

l'autre sens serait encore à découvrir. La preuve la plus indiscutable me semble être celle-ci: Que l'infatigable travailleur Moltchanov se procure des exemplaires qui n'ont point encore pondu; qu'il les garde et les surveille de près dans un bocal, et qu'alors il surprenne la ponduse qui dès le moment de la ponte porte sur elle sa couvée tout entière. Je serai le premier à souscrire à cette observation strictement convaincante.

Ce n'est pas l'esprit de contradiction, mais le désir de certitude scientifique qui me fait présenter ces observations à M. Moltchanov, auquel je présente à cette occasion ma gratitude pour l'envoi de la récente notice.

4. Diplopoden-Studien III.

Zur Morphologie der Stemmatoïuliden.

Von Dr. J. Carl (Museum Genf).

(Mit 8 Figuren.)

eingeg. 6. November 1913.

Die Stemmatoïuliden stellen wohl die bisher morphologisch am meisten vernachlässigte Gruppe der Proterandria dar. Zwar hat Cook¹ auf Grund der Untersuchung liberischer Stemmatoïuliden die ganze Gruppe zu charakterisieren gesucht. Seine Diagnose ist in manchen Punkten richtig, in andern wieder ungenau oder selbst unrichtig. Ebenso werfen die von andern Autoren gegebenen Artbeschreibungen wenig Licht auf die Organisation der ganzen Gruppe, so daß Verhoeff in seinen »Diplopoden Deutschlands« sie bei der vergleichend-morphologischen Darstellung des Diplopodenkörpers entweder ganz unberücksichtigt lassen oder immer wieder auf die Unsicherheit und die Lücken in den bisherigen Angaben hinzuweisen genötigt ist. Die Untersuchung der von Prof. O. Fuhrmann in Kolumbien gesammelten *Stemmatoïulus*-Arten erlaubt uns nun, die größten Lücken in unsrer Kenntnis von der Morphologie dieser Gruppe auszufüllen. Wir können hier jedoch nur die wichtigsten und bisher am meisten vernachlässigten Organisationsverhältnisse in Kürze behandeln; eine ausführliche Darstellung wird in Fuhrmanns Reisewerk erscheinen.

Es muß von vornherein erwähnt werden, daß die Unterschiede zwischen den bisher unterschiedenen Gattungen *Stemmatoïulus* und *Diopsiulus* sehr geringfügig sind, so daß die an ersterer Gattung gemachten Befunde im wesentlichen auf die ganze Gruppe übertragen werden können.

¹ Amer. Natur. 1895. p. 1111—1121. Pl. XLI—XLIV.

Kopfkapsel. Schläfenorgane fehlen. Am Hinterkopf ist keine Reibungsfläche ausgebildet (im Gegensatz zu den Spirostreptiden). Scheitel und Occiput sind nicht deutlich abgegrenzt; die Scheitelfurche reicht hinten bis zum Hinterrandquerwulst, vorn ist sie weder gegabelt noch grubig vertieft.

Die Mandibeln (Fig. 1) vereinigen Merkmale verschiedener Proterandria-Gruppen. Mit Bezug auf die große Ausdehnung des Lamellen-

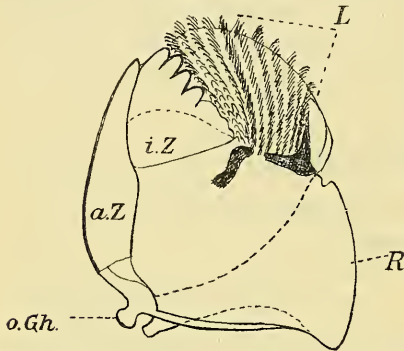


Fig. 1. *Stemmatoiolulus major* n. sp. Mandibel von oben. *a.Z.*, äußeres Zahnstück; *i.Z.*, inneres Zahnstück; *L.*, Lamellenstück; *R.*, Reibplatte; *o.Gh.*, oberer Gelenkhöcker.

stücks, die relativ hohe Zahl (8—11) der Lamellen, ihre Länge und etwas radiäre Anordnung schließen sie sich am nächsten denjenigen der Lysiopetaliden und Ascospormophora an. Die starke Ausbildung und kugelige Form des oberen Gelenkhöckers des Grundstücks weist auf die Polydesmiden hin. Die Reibplatte entbehrt sowohl der »Feile« der Lysiopetaliden wie auch der »Rinnengrube« und »Reibleisten« der Polydesmiden, besitzt aber längs ihres Oberrandes eine dichte

Reihe von Spitzen wie bei den Iuliden. Diese vermittelnde Stellung läßt sie somit als einen ursprünglichen, wenig differenzierten Mandibeltypus betrachten.

Gnathochilarium. Den ursprünglichen Grundplan besitzen die ♀ (Fig. 2). An demselben ist folgendes als neu zu erwähnen. Das Mentum (= Duplomentum Verhoeff) besitzt stets eine mehr oder weniger tiefe, basalwärts scharf umgrenzte Kinngrube. Zwischen Stipites und Gula finden sich jederseits drei kleine Chitinstücke: ein vorderes, das mit der Basis des Stipes häutig zusammenhängt und als die abgetrennte Hinterecke des Stipes betrachtet werden muß, ein äußeres, die eigentliche Cardio, welche einerseits mit dem vorderen articuliert, anderseits außen durch eine Sehne mit dem innern Feld des vorderen Kopfpleuriten zusammenhängt, und endlich ein hinteres kleines Chitinstückchen, welches dem Ende des fast ganz vom Vorderrand der Gula verdeckten Postmentums gegenüber liegt und wahrscheinlich den von Verhoeff als Noduli bezeichneten Gebilden homolog ist.

Das Gnathochilarium der ♂ (Fig. 3) hat meist² sehr bedeutende

² Bei *St. major* n. sp. ist das Gnathochilarium des ♂ von demjenigen des ♀ kaum merklich verschieden.

Umgestaltungen erfahren, und zwar können diese sexuellen Unterschiede bei *Stemmatoiulus* ebenso ausgeprägt sein wie bei *Diopsiulus*, stellen somit kein unterscheidendes Merkmal der letzteren Gattung gegenüber der ersteren dar, wie Silvestri behauptet. Die Umgestaltung beim ♂ besteht hauptsächlich in einer Verlängerung der Zungenplatten nach rückwärts, begleitet von einer Rückwärtsverdrängung und Reduktion des Mentums, Wölbung der Stipites nach außen, Reduktion des vorderen Angelstückes, manchmal auch bogige Querstreifung der Zungenplatten oder Punktierung der Stipites auf der Unterseite.

Fig. 2.

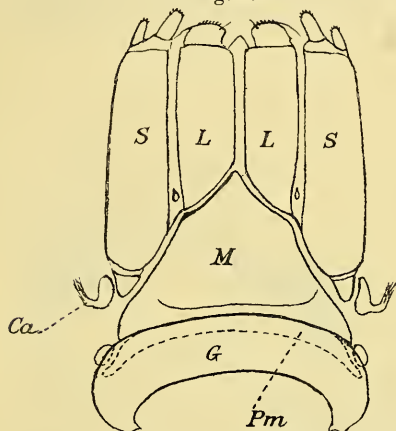


Fig. 3.

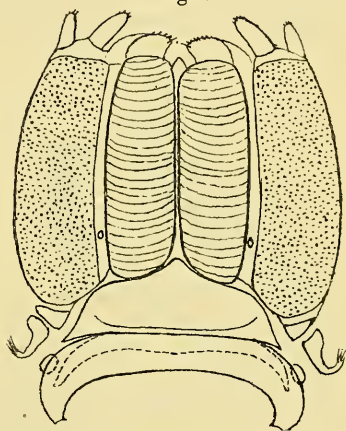


Fig. 2. *Stemmatoiulus hortensis* n. sp. ♀. Gnathochilarium, von unten. Fig. 3. *Stemmatoiulus hortensis* n. sp. ♂. Gnathochilarium von unten. *M*, Mentum; *L*, Lamellae linguales; *S*, Stipes; *Ca*, Cardio; *G*, Gula; *Pm*. Postmentum.

Die Antennen besitzen einen deutlichen Antennentochanter, wie er bisher nur bei Lysioptetaliden durch Verhoeff nachgewiesen worden war.

Das Collum besitzt sehr schwache Collumhöhlen, schmale, hinten weder gebuchtete noch verdickte Nackenduplicatur. Der für die Lysioptetaliden so charakteristische Collumzapfen (vgl. Verhoeff, Diplopoden Deutschlands S. 87) fehlt den Stemmatoiuliden.

Die freien Sternite lassen wie diejenigen der Lysioptetaliden und Ascospormophora einen stigmalen und coxalen Abschnitt erkennen. Eine bisher einzig dastehende Anpassung an die freien Sternite und die unten offenen Ringe bietet die mediane Rückennaht in ihrem Verhältnis zu den Cyclophragmen dar. Letztere verdienen diesen Namen bei den Stemmatoiuliden gar nicht, indem sie oben nicht geschlossen sind, sondern mit ihrem Innenrand jederseits dorsalwärts umbiegen und in den entsprechenden Rand der Mediannaht des Tergits übergehen (Fig. 4). Ein Aufklaffen der Rückennaht von vorn her wird dadurch verhindert, daß

an ihrem Vorderende, beim Übergang in den Innenrand der Phragmen, jederseits etwa vier starke Chitinzähne liegen, die zwischen diejenigen der andern Seite eingreifen. Die Phragmen sind in der vorderen Körperhälfte am stärksten ausgebildet und stehen hier nicht senkrecht zur Längsachse des Körpers, sondern bilden mit dem Einschiebung des Prozoniten eine Kugelzone, wodurch die dorsoventrale Beweglichkeit der vordersten Rumpsegmente natürlich noch erhöht wird.

Beine. Auf die Gliederung der Laufbeine (sekundäre Teilung des Tarsus, starke Entwicklung des Trochanters usw.) kann hier nicht näher eingegangen werden. Sie ist, ebenso wie die eigentümlichen Umgestaltungen der zwei vorderen Beinpaare des ♀ und der drei vordersten

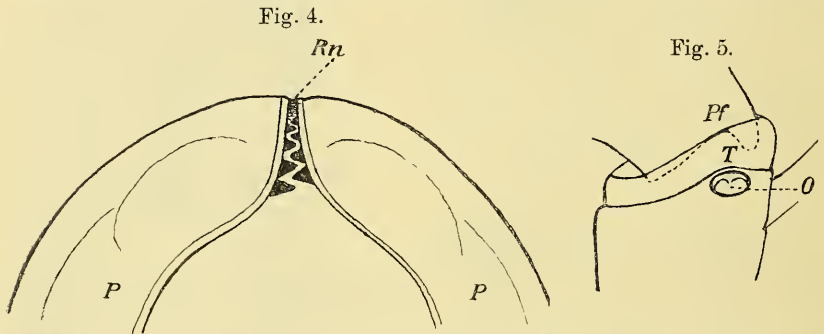


Fig. 4. *Stenmatoiulus major* n. sp. 5. Ring, dorsaler Teil von vorn gesehen. P, Phragmen; Rn, Rückennaht.

Fig. 5. *Stenmatoiulus major* n. sp. ♂. Teil eines Beines des 3. Paares. C, Coxa; O, Hüftfenster; T, Trochanter; Pf, Präfemur.

Beinpaare des ♂, für die ganze Gruppe sehr charakteristisch. Eine interessante Eigentümlichkeit der Coxa aller Laufbeine des ♂ und ♀, mit Ausnahme des ersten und zweiten Paares, ist bisher von niemandem erwähnt worden. Auf der Hinterfläche der Coxa, näher der Innenseite und hart an dem an dieser Stelle etwas ausgebogenen distalen Rand des Gliedes weist die Chitinwand ein je nach den Arten etwas größeres oder kleineres, elliptisches oder kreisrundes »Fenster« (Öffnung?) auf (Fig. 5, O). Da ich niemals ausgestülpte Coxalsäcke beobachten konnte, halte ich dieses »Fenster« für das Erbstück von Vorfahren mit austülpbaren Coxalsäcken, die im Laufe der Phylogenese verloren gegangen sind.

Die Cyphopoden des ♀ hängen viel inniger mit dem dritten als mit dem zweiten Beinpaar zusammen, sind durch Membran mit dessen Sternit verbunden und lösen sich auch bei der Präparation immer mit ersterem los, ein im Hinblick auf Verhoeffs Theorie von der Doppelsegmentnatur der vorderen Körperringe, speziell des 4., sehr wichtiges Faktum. Die beiden Cyphopodite sind tief eingesenkt, liegen ziemlich

weit auseinander und hängen vorn an der Basis durch eine schmale häutige Querbrücke zusammen. Ähnlich denjenigen der *Ascospormophora*, scheinen sie jedoch viel weniger differenziert als jene; Bogen- spangen oder andre Telopoditrete konnte ich an ihnen nicht nachweisen.

Receptacula. Das dritte Sternit der ♀ trägt auf seiner Vorderseite, der Hinterfläche der Cyphopodite gegenüber, höchst eigentümliche Auszeichnungen. Es wird durch einen sehr starken Querwulst in einen kleinen distalen Abschnitt mit den Hüftansätzen und Stigmen und einen viel größeren proximalen Abschnitt geteilt. Letzterer weist nun eigentümliche und für jede einzelne Art charakteristische Vorrichtungen zur zeitweiligen Aufnahme des Spermas auf. Bald handelt es sich um eine

Fig. 6.

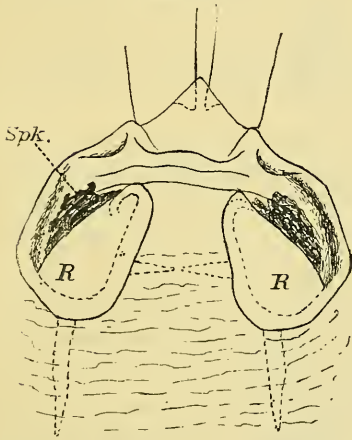


Fig. 7.

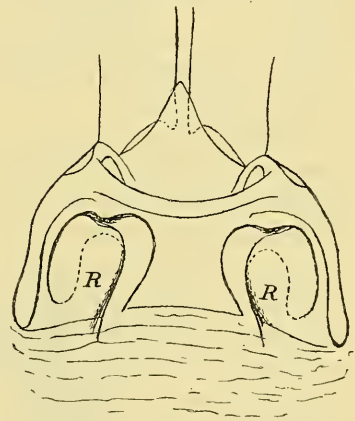


Fig. 6. *Stemmatoiulus major*. ♀. Sternit des 3. Beinpaars mit Receptacula (R).

Fig. 7. *Stemmat. fuhrmanni* n. sp. ♀. Idem.

nach außen weit offene, einfache Tasche auf jeder Seite, wie bei *Stemmatoiulus major* nov. spec. (Fig. 6), bald um Blindsäcke, die weit ins Innere der Sternitwandung vordringen und von ganz bestimmt geformten, innerhalb der Art sehr konstanten, gelbbraunen Verdickungen begrenzt werden; letztere bilden z. B. bei *St. fuhrmanni* nov. spec. (Fig. 7) ein Hufeisen mit längerem Innen- und kürzerem Außenschenkel. Diese Auszeichnungen liegen immer symmetrisch zu beiden Seiten der Medianlinie des Sternites. Im Innern dieser Höhlungen oder an ihrem Eingang sieht man bei den meisten ♀, je nach der Art, Klumpen, Schnüre oder Fetzen einer gelbbraunen Masse, die nach Analogie mit Verhoeffs schönen Entdeckungen bei den *Ascospormophora* nichts andres sein kann als mit Secret vermishtes Sperma (der Name Spermatorphor wäre hier nicht zutreffend). Fast alle von mir untersuchten ♀ trugen solche Begattungszeichen.

Diesen Sternitauszeichnungen biologisch vergleichbare Bildungen sind bis jetzt meines Wissens einzig bei *Chordeuma* von Verhoeff nachgewiesen worden; doch finden sie sich dort an den Hüften des 2. Beinpaares. Bei den Stemmatojuliden stellen sie das sicherste spezifische Merkmal der ♀ dar.

Gonopoden. Cook und nach ihm Pocock und Verhoeff haben den Stemmatojuliden zwei Gonopodenpaare zugesprochen, offenbar in der Meinung, daß die von Cook abgebildeten Gonopoden die Elemente zweier Beinpaare enthalten. Indessen hatte schon Silvestri (Boll. Mus. Zool. Torino vol. XII. 1897. No. 305. p. 8. fig. 8) das stummelförmige zweite Fußpaar des 7. Segments des ♂ erwähnt und abgebildet; damit war der Nachweis geleistet, daß bei den Stemmatojuliden das vordere Beinpaar des 7. Segments allein zu Gonopoden umgewandelt ist, während das hintere Beinpaar dieses Segmentes ähnlich wie bei *Epinannolene* ganz den Charakter eines eingesenkten und atrophierten Laufbeinpaares hat.

Die Gonopoden haben einen sehr typischen und in seinen großen Linien sehr konstanten Bau. Als Typus für die Darstellung des Grundplanes mögen diejenigen von *Stemmatojulus fuhrmanni* (Fig. 8) dienen. Sie bestehen aus einem Paar medialer und je einem lateralen Hohlkörper. Die medialen Stücke (*Co*) müssen als einwärts verlagerte Coxite betrachtet werden. In ihrem proximalen Teil verschmelzen sie hinten miteinander zu einer breiten, schwächer chitinisierten Syncoxitplatte (*Sy*), während ihre dickeren Vorderwände in der Mitte nur durch eine dünne dehnbare Membran verbunden sind. Distalwärts divergieren die Coxite mehr oder weniger und treten von der Vorder- auf die Hinterseite der seitlichen Stücke über; in ihrem paarigen Abschnitt dienen sie nämlich jeder der Führung eines Flagellums (*Fl*), das sie in verschiedener Weise umwickeln oder in eine Rinne aufnehmen. Die lateralen Hohlkörper (*T*) stellen die Telopodite dar. Sie sind von vorn nach hinten komprimiert, vorn dickwandig, hinten hingegen schwächer chitinisiert und elastischer. An ihrer Basis gliedert sich ein schmales, muschelähnliches, queres Glied (*Gr*) ab, an dessen Ende sich das Flagellum gelenkig ansetzt, und das seine Muskulatur aus dem Innern des Telopoditen erhält. Die spezifische Differenzierung beschränkt sich auf die Gestalt des Endteils der Coxite und der Telopodite; letztere sind in je nach den Arten etwas verschiedener Weise dazu eingerichtet, das Ende der Coxite zwischen Lamellen, in breiten Rinnen usw. aufzunehmen, vielleicht auch die Weiterführung des Flagellums nach seinem Austritt aus den Coxiten zu besorgen. Die laterale Apophyse (*ta*), die vielleicht dem Tarsus entspricht, ist ebenfalls in dieser oder in jener Form stets vorhanden. Höchst eigenartig ist der basale chitinige Stützapparat gestaltet. Er

besteht aus zwei gesonderten Hälften, deren jede die Gestalt eines etwas schräg gestellten, medianwärts offenen Hufeisens hat, dem außen eine Art kurzer Stiel aufsitzt. In dieses Gebilde sind offenbar eine Hälfte der Ventralplatte, die Tracheentasche und vielleicht noch ein Tracheentaschenfortsatz aufgegangen. Der vordere Schenkel des Hufeisens strebt der Basis der vorderen Coxitwandung zu und greift mit seinem Ende in eine Gelenkhöhle nahe dem äußeren Grundwinkel dieser Wand ein; der hintere Hufeisenschkel liegt meistens tiefer und stützt die schon erwähnte Syncoxitplatte, verwächst aber nicht mit dem ent-

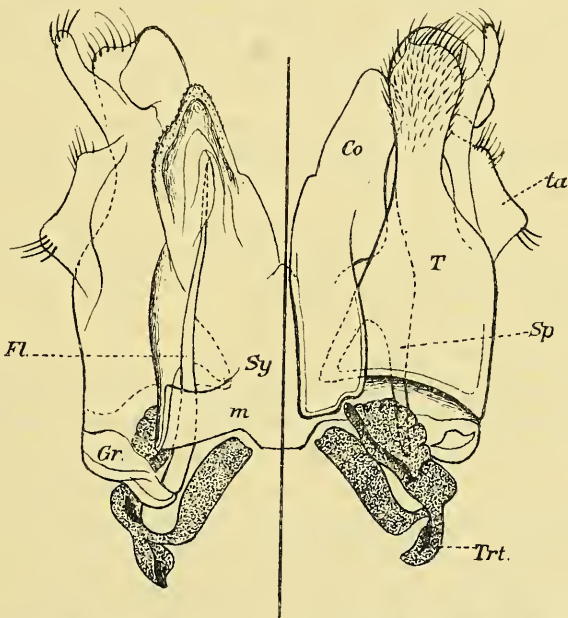


Fig. 8. *Stenmatoiulus fuhrmanni* n. sp. ♂. Gonopoden, rechts von vorn, links von hinten. Co, Coxit; Sy, Syncoxitplatte; m, basale Verbindungsbrücke derselben mit dem Telopodit; T, Telopodit; Sp, Sporn; ta, laterale Apophyse (Tarsus?); Gr, Grundglied des Telopodits; Trt., Tracheentasche; Fl, Flagellum.

sprechenden Bestandteil des andern Hufeisens. Der vordere Schenkel verbreitert sich zu einer Lamelle, die einem starken Quermuskelbündel zum Ansatz dient, welchem im Mechanismus dieser Gonopoden eine große Rolle zukommt. Durch seine Kontraktion werden nämlich die beiden vorderen Spangen einander genähert und schieben die Coxite vor; gleichzeitig dreht sich das Hufeisen um seine Längsachse, so daß seine hintere Spange sich senkt und die Hinterwand des Syncoxites nachgeben läßt, wodurch ermöglicht wird, daß die beiden Coxite distalwärts auseinander gehen und auf die Hinterseite der Telopodite übergreifen. Letztere müssen aber ein festes Widerlager bilden, was durch

verschiedene Vorrichtungen erreicht wird. Einmal findet gleichzeitig mit der genannten Drehung des Hufeisens eine Hebung seines äußeren Bogens statt, der nun mit Hilfe einer kleinen platten Apophyse die Basis der Telopodite außen stützt. Außerdem verlängert sich der mediane Rand der dicken Telopoditvorderwand basalwärts in eine Art Sporn (*Sp*), der innen mit der basal verbreiterten Syncoxiteplatte in Falzverbindung tritt, somit beim Senken der Platte einwärts gezogen wird. Sehr wahrscheinlich wird er auch noch durch den Bogen des Hufeisens medianwärts gedrängt und stellt somit eine Sperrvorrichtung dar, die ein Nachgeben der Telopodite verhütet und das Eindringen der Coxiten in die dafür bestimmten Einrichtungen der Telopoditen ermöglicht. Starke Muskeln, die in die Coxite eindringen, dienen andererseits dazu, letztere zurückzuführen und den Ruhezustand herzustellen. Für eine ausführlichere Darstellung des Baues und Mechanismus der Gonopoden müssen wir auf die demnächst erscheinende Monographie der kolumbischen Diplopoden verweisen. Doch muß noch erwähnt werden, daß derselbe Grundplan, so weit die sehr schematischen Zeichnungen und der meist dürftige Text einen Schluß gestatten, auch bei den Stemmatojuliden der Antillen und Westafrikas verwirklicht ist, somit eine sehr alte Erwerbung der Gruppe vorstellt.

Das hintere Beinpaar des 7. Segments besteht aus zwei dreigliedrigen Stummeln, die sicher niemals im Dienste der Copulation gestanden haben und somit nicht als ein Gonopodenpaar betrachtet werden können. Soweit bekannt, ist auch ihre Gestalt recht konstant.

Erinnert man sich noch, daß sogar die eigentümliche Skulptur der Ringe, nämlich die schräge Furchung, allen Stemmatojuliden zukommt und daß ferner alle am Präanalsegment Spinngriffel tragen, so muß man staunen über die große Zahl von Gruppenmerkmalen. Die Stemmatojuliden erscheinen in der Tat als eine scharf begrenzte und sehr einheitliche Diplopodengruppe, die in mancher Hinsicht noch primitive Organisationsverhältnisse aufweist (Mandibeltypus, Antennentrochanter, geringe Ocellenzahl, freie Sternite, Andeutungen von verlorenen Coxalorganen, starke Entwicklung des Beintrochanters usw.), während sie in anderer Hinsicht einen ganz eignen, von demjenigen der übrigen Hauptgruppen stark divergierenden Entwicklungsgang eingeschlagen hat (Metamorphose der vorderen Beinpaare, unpaarer Penis, Bau der Gonopoden, Sternitauszeichnungen am 3. Beinpaar der ♀, Ausbildung der medianen Rückennaht und oben unterbrochener Phragmen, sexuelle Differenzen im Bau des Gnathochilariums, Skulptur der Ringe usw.). Die Einheitlichkeit in der Morphologie dieser kleinen Gruppe ist um so bezeichnender für ihre Bedeutung, ihren systematischen Rang und ihr Alter, als sie sich einer weiten geographischen Verbreitung erfreut (An-

den, Antillen, tropisches Afrika, Ceylon, Neuguinea). Ich stehe daher nicht an, sie mit den am besten charakterisierten und am schärfsten begrenzten großen Gruppen der Proterandria, wie beispielsweise die Ascospermophora, auf die gleiche Rangstufe zu stellen. Wie künstlich erscheinen dagegen systematische Gruppen (Ordnungen!) wie die Proterospermophora und Opisthospermophora Verhoeffs³, die kaum ein scharfes und absolutes Gruppenmerkmal besitzen, dafür aber scharf differenzierte Untergruppen einschließen sollen. Wollte man Verhoeffs Proterospermophora als Ordnung beibehalten, so müßten auch die Stemmatoiuliden dieser Gruppe zugerechnet werden, obwohl sie nur ein einziges, und zwar negatives Merkmal mit den andern Unterordnungen gemeinsam hätten, nämlich dieses: das hintere Beinpaar des 7. Segments beim ♂ ist nicht zu Gonopoden umgebildet. Derartige Charakteristik kann wohl in einer »Bestimmungstabelle« Verwendung finden, aber nicht den Inhalt eines Ordnungsbegriffes erschöpfen, sofern man noch im System den Ausdruck unsrer Vorstellungen von phylogenetischem Geschehen erblicken will. Gegenüber der Notwendigkeit, an diesem oder jenem Punkte des Verhoeffschen Systems Kritik zu üben, müssen wir anerkennen, daß sich Verhoeff hinsichtlich der exotischen Gruppen häufig auf sehr dürftige Angaben stützen mußte, und daß wir es der von diesem Forscher gegebenen Anregung und dem großen in seinem Werk »Die Diplopoden Deutschlands« zusammengefaßten Tatsachenmaterial verdanken, wenn allmählich auch der Morphologie kleiner außerpalaäarktischer Gruppen die gebührende Aufmerksamkeit zuteil wird.

³ Während des Druckes dieser Mitteilungen erschien Verhoeffs Aufsatz: »Die Ordnungen der Proterandria und zur Kenntnis der Cambaliden« (Zool. Anz. Bd. XLIII. Nr. 2. 18. November 1913), in welchem er sein früheres, von mir im Aufsatz »Diplopodenstudien I« kritisiertes System der Proterandria durch ein neues ersetzt. Obige Bemerkungen beziehen sich noch auf die Ordnungen der Proterospermophora und Opisthospermophora im früheren Sinn. Nun haben dieselben zu meiner Genugtuung eine etwas natürlichere Begrenzung erfahren, obwohl das neue System, was die Ordnungen anbetrifft, noch zu manchen Bemerkungen Anlaß geben wird, so lange die vergleichende Morphologie des Diplopodenkörpers nicht weiter vorgeschritten ist.

Was die Deutung des von mir entdeckten rudimentären hinteren Beinpaars des 7. Segments bei *Epinannolene* als »Anomalie« oder als »Telopodit« anbetrifft, so entbehrt dieselbe, wie ein Blick auf die betreffende Figur in meinen »Diplopodenstudien I« lehrt, jeder Grundlage. Ich glaubte nicht besonders hervorheben zu müssen, daß ich jenes rudimentäre Beinpaar bei mehreren ♂ von *E. fuhrmanni* in gleicher Form vorgefunden habe. Was seine eventuelle Auffassung als Telopodit anbetrifft, so braucht nur auf den Stützapparat (Tracheentasche und Ventralplatte) und auf das Fehlen jedes direkten Zusammenhangs mit den Gonopoden sowie auf das in ganz analoger Weise atrophierte hintere Beinpaar des 7. Segments der Stemmatoiuliden-♂ hingewiesen zu werden. Letzteres hat Verhoeff bisher allerdings nicht beachtet.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1913/14

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Carl Jean

Artikel/Article: [Diplopoden-Studien III. 439-447](#)