

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. **J. Victor Carus** in Leipzig.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXIV. Band.

7. Januar 1901.

No. 633.

Inhalt:

I. Wissenschaftl. Mittheilungen.

1. **Börner**, Vorläufige Mittheilung über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der *Collembola*. p. 1.
2. **Müller**. Erwiderung. p. 15.
3. **Döderlein**, Diagnosen einiger von der Valdivia-Expedition gesammelter Seeigel-Arten aus dem Indischen Ocean. p. 19.

II. Mittheilungen aus Museen, Instituten etc.

1. **Zoological Society of London**. p. 23.
2. **Linnean Society of New South Wales**. p. 24.

III. Personal-Notizen.

(Vacat.)

Litteratur. p. 1—16.

I. Wissenschaftliche Mittheilungen.

1. Vorläufige Mittheilung über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der *Collembola*.

Von stud. rer. nat. Carl Börner.

(Aus dem zoologischen Institut zu Marburg.)

eingeg. 26. November 1900.

I. Genus novum *Mesaphorura*¹.

2 Analdorne, an der Wurzel von Abdomen VI dorsal 2 Chitinfalten. Antennal- und Postantennalorgan vorhanden. Augen (Ommatidien) fehlen. Eigentliche Pseudocellen fehlen; an deren Stelle finden sich (normaler Weise) rosettförmige Chitinfiguren². Untere Klaue vorhanden, zu einer sehr kleinen Borste verkümmert.

¹ Betreffs der Abbildungen etc. verweise ich auf meine demnächst in den Abhandlungen des Naturwiss. Vereins zu Bremen erscheinende Arbeit: Beitrag zur Apterygoten-Fauna Bremens und der Nachbardistricte.

² Was nach Schäffer bei *Aphorura trisetosa* Schäffer (Apterygota der Hamb. Magalhaenischen Sammelreise 1897) nach Einwirkung von Kalilauge eintritt, nämlich der Zerfall des Chitinringes der Pseudocelle, scheint hier normaler Weise der Fall zu sein. Eine typische Pseudocelle ist bei *Mesaph. Krausbaueri* niemals ausgebildet, doch die erwähnten Figuren deuten auf eine Verwandtschaft mit den Formen mit echten Pseudocellen hin. Nebenbei bemerkt ist *Aph. trisetosa* wohl besser als Vertreter einer neuen Gattung aufzufassen.

Mesaphorura Krausbaueri spec. nov.

Körpergestalt schlank, fast cylindrisch, besonders im Gegensatz zu den mehr breiten, etwas dorsoventral abgeplatteten *Aphorura*-Arten. Die einzelnen Segmente unter einander nur wenig an Breite verschiedenen, Thorax III am breitesten, I am kürzesten. Kopf verhältnismäßig klein, die Antennen etwas länger als dieser; Antenne III kleiner als IV, I und II fast gleich lang.

Das Antennalorgan besteht wie bei *Stenaphorura* Absalon³ aus 2 dicken, einander zugeneigten und sich an der Spitze fast berührenden Zäpfchen, vor denen 3 Schutzborsten stehen. Ant. IV mit etwas längeren steifen Haaren und 3 gebogenen, stumpflichen Sinneshaaren (Riechhaaren?).

Das Postantennalorgan ist langgestreckt, etwas gebogen, in der ganzen Form einer Schuhsohle nicht unähnlich; an dem dem Seitenrande des Kopfes zugekehrten Ende von einer sehr langen, am anderen Ende von einer kleineren Borste geschützt. Die Zahl der — wie bei *Stenaphorura* — sehr schmalen Tuberkeln beträgt 40—50 jederseits.

Zwischen Antennenbasis und Postantennalorgan findet sich jederseits ein Gebilde, welches aus 7 kreisförmig angeordneten, unregelmäßig geformten Chitinleistchen besteht, dessen Lage auf eine Beziehung zu den Pseudocellen hindeutet.

Solche Figuren finden sich außerdem in der Einzahl auf jeder Seite des Körpers am Hinterrand des Kopfes, an der Seite von Thorax II, III und Abdomen IV, im Ganzen also 10.

Tibien ohne Keulenhaare (wie bei allen Aphorurini). Obere Klaue ohne Zahn und ohne Pseudonychien. Untere Klaue ist eine auf einem winzigen Knötchen des Tarsus inserierte Borste.

Behaarung ziemlich spärlich, neben kürzeren finden sich auf allen Segmenten, besonders auf Abdomen IV und am zahlreichsten auf Abd. VI längere, steife, nicht gewimperte oder keulig verdickte Borsten. Eine solche steht auch zwischen Kopf und Thorax I auf einer kleinen Papille.

Analdornen schwach gebogen, stehen auf deutlichen Papillen, die sich an der Basis nicht berühren.

Haut fein granuliert. Färbung hell; Thier fast farblos, in Alkohol weißlich mit reinweißen Flecken an den Seiten des Abdomen. Länge bis 1 mm.

³ Absalon, K. Vorläufige Mittheilung über die Aphoruriden aus den Höhlen des mährischen Karstes. Zool. Anz. 23. Bd. No. 620.

Gefunden in 3 Exemplaren unter Blumentöpfen zu Bremen.

Mesaphorura erinnert durch seine Körpergestalt, wie durch die Form des Antennal- und Postantennalorgans ohne Frage an *Stenaphorura* Absalon. Verschieden hiervon ist sie aber durch das Fehlen der Pseudocellen und das Vorhandensein der unteren Klaue. Durch das Fehlen echter Pseudocellen ist sie gleichfalls von *Aphorura* A. D. MacG. gut unterschieden⁴.

II. *Aphorura furcifera* spec. nov.

Diese bisher stets in Gemeinschaft mit *Aphorura armata* Tullb. aufgefundene und mit dieser nächstverwandte Art ist, wie folgt, charakterisiert.

2 große, etwas gebogene Analdornen. Untere Klaue borstenförmig verschmälert, so lang oder auch kürzer als die obere Klaue. Der Innenzahn der oberen Klaue, der sich bei *Aph. armata* meist vorfindet, ist auch bei *furcifera* ausgebildet.

Postantennalorgan länglich, 17—20 länglich-breite Tuberkeln, die wie bei *armata* angeordnet sind.

In der Vertheilung der Pseudocellen finden sich ebenfalls wie bei *armata* Unregelmäßigkeiten. Antennenbasis mit 2—3, Kopfhinterrand (anscheinend immer) mit je 2, Th. I mit 0, Th. II im Ganzen 2, Th. III 4; Abdomen I 4, II 4, III 2, IV 4, V 4—6, VI 0. Außerdem regelmäßig auf der Ventralseite des Kopfes seitlich der Mittellinie je 1 Pseudocelle⁵.

Antennalorgan besteht aus 5 Kegelborsten mit den dazu gehörigen 5 Schutzhaaren.

Behaarung durchweg kürzer als bei *armata*, gegen das Ende des Abdomen etwas länger.

Furca⁶ an dem proximalen Ende von Abdomen IV, bestehend aus dem sehr kurzen, nicht vom Hinterleibssegment abgegliederten Manu-

⁴ Vielleicht wird man später genöthigt sein, nach Auffindung von Zwischenformen *Mesaphorura* mit *Stenaphorura* zu vereinigen, was augenblicklich meiner Ansicht nach noch nicht angeht.

⁵ Diese 2 ventralen Pseudocellen am Kopfe finden sich, so weit meine Funde reichen, bei fast sämtlichen *Aphorura*-Arten, und es ist mir unbegreiflich, wie Schäffer sie bei *Aph. armata* etc., die er sehr genau untersucht haben will, hat übersehen können. Ich konnte sie auch bei einer im vergangenen Frühjahr bei Catania in Sicilien gesammelten, tiefblau pigmentierten *Aphorura*-Art feststellen. Sie scheinen *Aph. tuberculata* Moniez zu fehlen, die auch sonst im Bau der Pseudocelle abweicht.

⁶ Eine ähnliche Furca scheint auch Schäffer schon bei Aphoruren beobachtet zu haben, wenigstens besagt dies die Anmerkung, die er zur Familiendiagnose der *Aphorudidae* A. D. Mac G. in »Collembola des Bismarck-Archipels« giebt. Doch ist dieser Angabe nichts Specielleres zu entnehmen. Von anderen Collembolenforschern ist mir aus der Litteratur keine derartige Beobachtung bekannt geworden.

brium, den beiden kurzen und dicken Dentes⁷, an deren Spitze sich die Mucrones, die nicht abgegliedert sind, noch erkennen lassen, und dem, am distalen Ende von Abd. III befindlichen, aus 2 getrennten Höckern gebildeten Tenaculum⁷. Dens mit 3—4 starken Borsten.

Durchschnittlich etwas kleiner als *armata*, bis $2\frac{1}{2}$ mm.

Es sind mir ganz junge wie ausgewachsene Thiere bekannt, die von Bremen (Garten unter Holz) und Marburg i./Hessen (viele Fundstellen in Wäldern) stammen.

III. *Aphorura quadrituberculata* spec. nov.

Antennen kürzer als der Kopf, cylindrisch, dick; I kleiner als II, III und IV fast gleich lang, länger als II; IV sehr dick, an der Spitze kolbig.

Antennalorgan aus 5 ziemlich schmalen Kegelborsten nebst den 5 Schutzhaaren bestehend.

Vertheilung der Pseudocellen: Antennenbasis 3, die beiden inneren nahe bei einander, mit der 3. äußeren ein stumpfes Dreieck bildend; Kopfhinterrand jederseits 2—2, Thorax I, im Ganzen 4—6, II 6—9, III 6—8; Abdomen I 6, II 6—8, III 6, IV 6, V 6, VI 0; Ventralseite des Kopfes mit 2.

Postantennalorgan aus nur 4 Tuberkeln bestehend, die — fast genau wie bei vielen *Achorutes*-Arten — im Kreise angeordnet sind; an beiden Enden von einer starken Borste geschützt.

Obere Klaue ohne Innen- und Außenzahn. Untere Klaue kaum halb so lang als die obere, am Grunde lappenförmig verbreitert. Tibien ohne Keulenhaare.

Analdornen annähernd von der Größe der oberen Klaue, schwach gebogen, ohne Analpapillen.

⁷ Die beiden das primitive Tenaculum vorstellenden Höcker sind — wie die Rami des Tenaculums bei den mit normaler Furca ausgestatteten Formen — an der Außenseite zum Zwecke des Festhaltens der furcalen Dentes gekerbt und zweifellos als den genannten Ramis gleichwerthig, homolog zu betrachten. Wenn es weiter richtig ist, daß die Dentes der Furca die auf einem unpaaren Wulst (später = Manubrium) hervorgehoben, den Styli der Symphylen, Thysanuren und anderer Insecten (z. B. Orthopteren) homologen Abdominalanhänge sind, so dürften in gleicher Weise wohl die Rami des Tenaculums, die ursprünglich von einander getrennt — wie die genannte Styli — entstehen (cf. *Aphorura furcifera* n. sp.), später Hand in Hand mit der Umbildung der am folgenden Abdominalsegment inserierten Styli zu den furcalen Dentes, nach einer gegenseitigen Näherung auf einem unpaaren Wulst [= corpus hamuli Tullbg.], der bei den Sminthuridae eine bedeutende relative Größe erreichen kann, emporgehoben sein. Wir hätten dann bei den typischen Collembolen nicht 1 Paar (an Abdomen IV, durch Verschiebung auch wohl an Abd. V), vielmehr noch 2 Paar (an IV und III) secundär umgewandelter Styli zu verzeichnen.

Hieraus würde sich weiter eine Umänderung der termini technici ergeben, in der Weise, daß die homologen Theile gleichbenannt werden.

Furca entweder (bei jungen Thieren) gänzlich fehlend oder (wie bei ausgewachsenen *Aph. armata* ♂ und ♀) durch eine Chitinfalte am proximalen Ende von Abdomen IV (= Manubrium) angedeutet.

Behaarung kurz, verstreut finden sich etwas längere Haare, namentlich auf Abdomen VI.

Hautkörner verschieden groß; so an den proximalen Hälften von Antenne II, III und an der Antennenbasis kleiner als an den meisten anderen Körperstellen; besonders groß sind die Granula am Ende von Abdomen VI.

Länge bis ca. 1 mm. Gefunden in 8 Exemplaren bei Verden a./d. Aller.

IV. Zur Systematik der *Collembola* Lubb.

Nicht allein die Auffindung einer furcatragenden *Aphorura*, sondern eine Reihe anderer systematisch wichtiger Thatsachen zwingt mich, die alte Systematik der *Collembola* Lubb. einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, deren Hauptresultate ich hier in Kürze wiedergeben möchte.

Kurz nach Absendung meines Manuscriptes über die deutschen Sminthuriden (diese Zeitschrift, Bd. XXIII, No. 630) war mir bereits klar geworden, daß die *Collembola* in 2 gut gesonderte Unterordnungen zerfallen: 1) in die *Arthropleona* mihi, die durch das in 6 Segmente gegliederte Abdomen ausgezeichnet sind; 2) in die *Symphyleona* mihi, bei denen die Hinterleibssegmente theilweise mehr oder minder vollständig unter einander verwachsen sind. Diese Neuauffassung des Systems erhebt die alte Familie der *Sminthuridae* Tullb. zu einer Unterordnung, und es ist somit auch wohl richtiger, wenn ich die in meiner citierten Mittheilung aufgestellten Unterfamilien der *Sminthuridae* jetzt als Familien auffasse, indem die *Sminthurini* mihi den *Sminthuridae* Tullb. gleichzusetzen, die *Megalothoracini* mihi als *Megalothoracidae* mihi zu bezeichnen wären⁸. Offenbar sind wohl die *Arthro-*

⁸ Da ich leider in Folge eines Mißverständnisses von meiner ersten Mittheilung keine Correctur erhalten hatte, so war es mir nicht ermöglicht, diese Änderungen bereits an jener Stelle vorzunehmen. Aus demselben Grunde mußte ich leider auch einige Irrthümer unverändert bestehen lassen, die z. Th. auf einer in Folge wiederholter Nachuntersuchung geänderten Auffassung meinerseits, z. Th. auf Versehen bei der Niederschrift meines Manuscriptes beruhen. Ich sehe mich daher genöthigt, nachträglich dieselben richtig zu stellen.

Zu lesen ist auf

- p. 610, Zeile 2—3 von oben: »Antenne III an dem distalen Ende mit 2 dicht neben einander liegenden, kurzen, dem Chitin meist eng angeschmiegtten Borsten«. Die Angabe einer Grube beruht auf einer Täuschung.
- - Zeile 6 von oben: »Haut granuliert oder gefeldert, bisweilen beides zugleich«.
- - Zeile 17 von oben: »An den Seiten des Abdomen 3—5 Setae sensuales«.

pleona die ursprünglicheren Formen, was sich auch in einer Reihe anderer Merkmale ausspricht, worauf ich hier jedoch nicht eingehen kann. Die *Symphyleona* in ihrer heutigen Gestalt stehen ihnen als einheitliche Gruppe gegenüber, sie lassen sich aber unschwer auf Formen zurückführen, die den jetzigen *Arthropleona* ähnlich waren. Die geradlinige Weiterentwicklung dieser Formen (*Protocollembola*) ergab die genannten *Arthropleona*, während sich die *Symphyleona* durch seitliche Abzweigung ausgebildet haben. Eine Reihe ursprünglicher Charactere haben die *Megalothoracidae* CB. unter ihnen noch bewahrt, während die *Sminthuridae* Tullb., vor Allem *Sminthurus* Latr. subgen. *Eusminthurus* CB. und *Papirius* Lubb. die stärkste Umbildung erfahren haben.

Heute kommt es mir nun darauf an, die systematische Berechtigung der 3 Familien der *Arthropleona*: Der *Aphoruridae* A. D. MacG. der *Poduridae* Toem. und der *Entomobryidae* Toem. des Näheren zu erörtern.

Vor Allem ist es die Aufstellung der Familie der *Aphoruridae* A. D. MacG. gewesen, die dem alten System den Stempel der Künstlichkeit aufdrückt. Sie ist characterisirt worden durch das Fehlen der Furca⁹ und den 3 Familien der *Poduridae* Toem., *Entomobryidae* Toem. und *Sminthuridae* Tullb. als gleichwerthig gegenübergestellt. Meine weiteren Ausführungen sollen nun zeigen, wie ungeeignet eine Einteilung in Formen mit und solche ohne Furca ist, zumal auf diese Weise Vertreter von nicht weniger als 3 verschiedenen Unterfamilien mit einander vereinigt sind, daß also die Formen ohne Furca polyphyletischen Ursprunges sind.

Was zunächst die Trennung in *Aphoruridae* ohne und *Poduridae*

-
- p. 611, Zeile 1 von oben: »minor (V) mit 0—2 . . . (0 bei *S. Lubbockii* Tullb., 1 bei *Eusminthurus mihi* außer *S. pumilis* Krb. mit (2, 2 bei *Sminthurides mihi*).«
- - Zeile 13—15 von oben ist analog nach p. 610, Zeile 2—3 umzuändern.
- - Zeile 14 von unten: »Antenne des ♂ . . .« (IV ist zu streichen).
- - Zeile 3/4 - - Der Satz: »Mucronalborste fehlt« gehört zu 1) und nicht zu α).
- p. 616, Zeile 2 von oben: »Antenne des ♂ . . . (IV ist zu streichen; cf. p. 611, Zeile 14 v. u.)
- - Zeile 7/8 von oben: »Mucronalborste vorhanden«.

⁹ In seiner Arbeit über die Collembolen des Bismarck-Archipels hat Sch äffer diesen Unterschied noch dahin präcisirt, daß die *Aphoruridae* die Gattungen ohne und solche mit reducierter Furca, die nicht in Manubrium, Dentes und Mucrones gegliedert ist, umfasse, während die *Poduridae* die übrigen Gattungen mit normaler oder halb reducierter Furca enthalten sollen. Die reducierte Furca giebt er für einige *Aphorura*-Arten (ohne nähere Bezeichnung) an, es müssen ihm also bereits Arten des betr. Genus mit und ohne Furca bekannt gewesen sein. Diese Thatsache genügte Sch äffer aber augenscheinlich nicht, die Wiedervereinigung der *Aphoruridae* und *Poduridae* in eine Familie (*Achorutidae*) zu veranlassen.

mit *Furca* anlangt, so lehrt uns schon ein flüchtiger Überblick über die verschiedenen Gattungen und Arten dieser Familien, daß sie gezwungen und künstlich ist. Das Fehlen der Springgabel ist, wo es zu verzeichnen ist, eine secundäre Erscheinung. Für *Anurida* Laboulb. hat es durch die Untersuchung der embryonalen Entwicklung Ryder¹⁰ nachgewiesen, für *Aphorura* deuten Formen wie *Aph. furcifera* n. sp., *Aph. tuberculata* (Mon.), *armata* Tullb. und andere darauf hin, daß sie von furcatragenden Gattungen abzuleiten sind. Endlich sind die interessanten Gattungen: *Friesea* D. T. (= *Triæna* Tullb.), *Schüfferia* Absalon, *Polyacanthella* Schäffer, wie auch gewisse, von Krausbauer entdeckte Colonien von *Achorutes Schötti* Reut. heranzuziehen, die allerdings noch im Besitze einer *Furca* sind, die sich aber auf der Rückbildung befindet, indem hier mindestens der *Mucro* nicht mehr zur Ausbildung gelangt. Die letzten Formen dürfen wir wohl ohne Zweifel als Bindeglieder der furcatragenden *Achorutes*-ähnlichen und der die *Furca* entbehrenden Gattungen wie *Anurida* etc. und *Aphorura* etc. auffassen. Wenn aber ein allmählicher Übergang von der einen Gruppe in die andere in der angegebenen Weise statthat, so ist damit der systematische Werth der betreffenden Eintheilung hinfällig geworden.

So ist es denn wohl angebracht, alle hierher gehörigen Gattungen wieder in der Tullberg'schen Familie der *Lipuridae* zu vereinen, für die ich — da der Name *Lipura* Burm. nicht mehr zu gebrauchen ist, ferner die Einführung des Tömösvary'schen Namens *Poduridae* in verändertem Sinne Verwirrungen im Gefolge haben könnte, und schließlich überhaupt die einzige Art des Genus *Podura* L. in keiner Weise einen typischen Vertreter der Familie repräsentiert, — den Namen *Achorutidae* vorschlagen möchte.

Fragen wir uns nun, wie die Familie der *Achorutidae* sich gegen die *Entomobryidae* Toem. abgrenzen läßt. Als Hauptunterschied ist von Schäffer die Insertion der *Furca* bei den *Achorutidae* an Abdomen IV, bei den *Entomobryidae* an Abdomen V des öftern angegeben worden, wobei er aber nothgedrungen für die letzteren einen Zusatz dahin machen mußte, daß auch in dieser Familie Arten mit an Abdomen IV befestigter *Furca* vorkommen. Dieser Unterschied ist nun schon aus dem letztgenannten Grunde nicht principiell; denn einige *Isotoma* Bourl.-Arten (z. B. *minuta* Tullb., *clavata* Schöff., *fimetaria* Tullb., *quadri-* und *sexoculata* Tullb., *stagnalis* Willem, *tenebricola* Willem) weisen einmal darauf hin, daß normaler Weise die *Furca* bei allen Collembola, also auch bei den *Entomobryidae* (cf. auch die

¹⁰ Ryder, J., The development of *Anurida* etc. — Amer. Naturalist, 1886.

Symphyleona) an der Ventralseite von Abd. IV inseriert war, daß ferner nicht die wenigen Isotomen eine Ausnahme von der Regel darstellen, sondern vielmehr die große Gruppe der übrigen *Entomobryidae* als solche aufzufassen ist. Diese Annahme wird auch noch dadurch bekräftigt, was Lubbock¹¹ schon in den 70er Jahren beschrieben und Willem¹² neuerdings wieder betont hat, und was an Totalpräparaten leicht zu sehen ist, daß die Muskeln, die zur Bewegung der Furca (am Manubrium befestigt) dienen, ihre Ursprungsstelle nicht in Abd. V, sondern, wie in allen anderen Fällen in der Höhlung des Abd. IV besitzen. Hieraus ergibt sich, daß die (scheinbare) verschiedene Insertion der Furca nicht zur Characterisierung der beiden Familien in erster Linie in Betracht kommen kann.

Ein wichtigerer Unterschied zwischen den *Achorutidae* und *Entomobryidae* besteht in dem Bau der äußerlich sichtbaren Theile des sogenannten Postantennalorgans (Geruchsorgans). Dieses Organ ist von den Systematikern bisher nur für die *Achorutidae* und *Isotomini* der *Entomobryidae* angegeben worden, während es den Sminthuriden und den übrigen Gruppen der *Entomobryidae* fehlen sollte. Zuerst hat nun Willem¹³ in einer kurzen Mittheilung über die Augen und Postantennalorgane der Collembolen darauf aufmerksam gemacht, daß es in allen Gruppen der *Collembola*, so auch bei den Sminthuriden entwickelt ist, welche Angabe ich nur bestätigen kann. Doch treten hier keine besonderen äußeren Bildungen auf, die von systematischem Interesse sind, weshalb es auch so lange Zeit bei jenen Formen übersehen wurde¹⁴. Dies ist für die *Achorutidae* z. B. auch bei *Podura aquatica* L. und *Friesea mirabilis* (Tullb.) D. T. der Fall, wo das Organ äußerlich nur an einer mäßig tiefen Grube zwischen Antennenbasis und Augenfleck (bei *Friesea* dicht vor dem Augenfleck), die eine stark verdünnte Chitinfalte darstellt, zu erkennen ist, wie dies unabhängig von V. Willem, der *Podura* untersuchte, für die genannten Arten auch von Krausbauer und mir constatirt wurde.

¹¹ Lubbock, J. Notes on the Tysanura — Part. IV. — Transact. Linn. Soc., Vol. XXVII.

¹² Willem, V., deux formes nouvelles d'Isotomiens: Isot. stagnalis et Isot. tenebricola. Annales de la Société Entomologique de Belgique, Tome XLIV. 1900.

¹³ Willem, V., les yeux et les organes post-antennaires des Collemboles. Annal. de la Soc. Entom. de Belgique. Tome XLI. 1897. An dieser Stelle weist der Autor auch auf die Homologie des Postantennalorgans der *Collembola* mit dem Tömösvary'schen Organ von *Lithobius* und *Scutigera* hin. [cf. V. Willem: l'organe de Toemoesvary de *Lithobius forficatus*. Bulletin des séances de la Société royale Malacologique de Belgique. Tome XXVII, 1892.]

¹⁴ Der innere Bau des Organs ist vornehmlich durch das Vorhandensein einer oder mehrerer Neuro-epithelialzellen, die durch einen eigenen bisweilen sehr starken Nervenstrang mit dem Ganglion supra-oesophageale in directer Verbindung stehen, characterisirt.

Systematisch werthvoll ist nun, daß bei 2 — bereits erwähnten — Gruppen, der Familie der *Achorutidae* und der Unterfamilie *Isotomini*, äußerliche Nebenbildungen auftreten können. Diese bestehen bei den *Achorutidae* aus kreis- oder ellipsenförmig angeordneten, aus einfachen Chitinhöckern umgewandelten, sehr dünnhäutigen, mit Protoplasma erfüllten Tuberkeln, die von rundlicher bis langschmaler Gestalt sein können und seitlich stets unter einander in Verbindung stehen (nicht wie Schäffer sagt: »Postantennalorgan aus getrennten Höckern« bestehend). Die Anzahl der Tuberkeln ist sehr variabel, sogar innerhalb einer Art, um so mehr, je größer die Durchschnittszahl derselben ist: bei *Achorutes* (*Euachorutes mihi*) *purpurascens* Lubb. 4—5, bei *Achorutes* (*Schöttella*) *parvulus* (Schäffer) mihi 6—7, *Pseudachorutes dubius* Krausbauer 13—18, *Aphorura armata* Tullb. 23—32, *Mesaphorura Krausbaueri* mihi 40—50, *Stenaphorura iapygiformis* Absalon 80—100 etc.

Bei den *Isotomini* ist die einfach ausgebildete Sinnesgrube von einer leistenartigen Chitinverdickung (die von Schäffer für das Postantennalorgan selbst ausgegeben ist) gegen die umgebenden Kopfpartien abgegrenzt. Wie bei den *Achorutidae* jede Art eine constante Durchschnittszahl der Tuberkeln aufweist, ist bei den *Isotomini* die Größe und Gestalt der umgrenzenden Chitinleiste zur Feststellung der Species sehr wichtig.

Die angegebenen Differenzen im Bau der äußeren Partien des Postantennalorgans zwischen *Achorutidae* und *Isotomini* sind nun meiner Ansicht nach systematisch von höherer Bedeutung als manche anderen Unterschiede; zumal noch Unterschiede in der Gestalt des ganzen Körpers und (so weit ich bis jetzt übersehen kann) im Bau der Chitinsculpturen hinzukommen, lassen sie sich zur Trennung der Gattungen sehr gut verwerthen. Aus diesem Grunde sind aber die Gattungen: *Anurophorus* Nic. und *Tetracanthella* Schött. den *Isotomini* Schäffer zuzurechnen.

Hinzu kommt noch der Unterschied in der äußeren Gestalt des Chitinpanzers. Die *Achorutidae* zeichnen sich durch die mehr oder minder auffallende Körnelung ihres Körpers aus, die den *Entomobryidae* ganz fremd zu sein scheint. Hier begegnen wir vielmehr bald deutlichen, bald sehr schwer wahrnehmbaren Leistchen, die in Form eines Netzwerkes den ganzen Körper überziehen. Diese letztere Chitinsculptur findet sich nun auch bei *Anurophorus* sehr gut ausgeprägt, und wahrscheinlich auch bei *Tetracanthella* Schtt.¹⁵, was doch auf die Verwandtschaft mit den Isotomen hindeutet.

¹⁵ Schött erwähnt in seiner Beschreibung (in: zur Systematik u. Verbreitung palaearktischer Collembola, 1893) nirgends eine Körnelung des Chitins, die demnach

Zuletzt möchte ich noch die Körpergestalt in's Auge fassen, die bei den Achorutiden zumeist plump, oft etwas dorsoventral abgeplattet erscheint, während die *Entomobryidae* meist gestreckte, stark cylindrische oder lateral zusammengedrückte selten dorsoventral abgeplattete Formen repräsentieren. Das 1. Thoracalsegment ist bei den Achorutiden deutlich vom Rücken aus zu erkennen, bei der anderen Familie dagegen selten, meist in den dorsalen Partien rückgebildet. Nach den letzten Eigenschaften gehören *Anurophorus* wie *Tetracanthella*¹⁶ ebenfalls zu den Isotomen.

Hiermit sind die Characteristica der Gruppen nicht erschöpft, aber es ist hier nicht der geeignete Ort, weiter auf speciellere Unterschiede etc. einzugehen. Doch möchte ich zur Eintheilung der *Achorutidae* in Aphoruren und Achoruten und zur Verwandtschaft der *Tomocerini* Schäffer noch einige Worte hinzufügen.

Die Aphoruren stimmen in den wesentlichen Merkmalen ganz mit den Achoruten überein; Unterschiede finden sich im Bau des Antennalorgans und der sogenannten »Pseudocellen«, die den Achoruten stets fehlen. Aber ich glaube, daß wirklich stichhaltig das letzte Moment ist, woraufhin ich die *Achorutidae* in die beiden Unterfamilien der *Aphorurini* und *Achorutini* zerlegen möchte.

Die *Tomocerini* sind von Schäffer als 3. Familie der *Entomobryidae* bezeichnet worden, auch noch in seiner letzten Arbeit über »Württembergische *Collembola*«, obwohl derselbe hier Gelegenheit hatte, einige Jugendstadien von *Tomocerus vulgaris* Tullb. zu untersuchen. An dieser Stelle möchte ich nur kurz hervorheben, daß die ausgewachsenen *Tomoceri* dadurch characterisiert sind, daß bei ihnen Abdomen III bedeutend länger ist als Abd. IV, und ferner die beiden letzten Glieder der Antenne (III und IV) geringelt sind, III um ein

wirklich fehlt. Daraus möchte ich aber weiter entnehmen, daß hier im Gegentheil ein Leistenwerk ausgebildet ist, das — wie bei vielen Isotomen etc. — so zart ist, daß man es nur bei stärksten Vergrößerungen erkennen kann.

¹⁶ Für *Tetracanthella* ist noch zur Befestigung des Gesagten anzuführen, daß die Furca an Abdomen V inseriert ist, ein Factum, das — im Einklange mit der Familiendiagnose Schäffer's — den Achorutiden fremd ist. Immerhin weist aber die fragliche Gattung durch die Ausbildung von Analdornen Beziehungen zu den Achorutiden auf, was ebenfalls durch die Entwicklung eines Fühlkolbens an der Spitze von Antenne IV für *Anurophorus* Nic. gilt. Je nachdem man dem einen oder anderen Merkmal die Prävalenz giebt, wird man die Gattungen den Achorutidae oder den Isotomini zuzuzählen haben. Phylogenetisch sind nun gerade solche Formen von besonderem Interesse. In diesem Falle speciell lassen sie uns erkennen, daß sich (vermuthlich) die heutigen *Achorutidae* und *Isotomini* (und somit auch die Entomobryiden) von gleichen Vorfahren aus entwickelt haben. An der Wurzel hängen die beiden genannten Gruppen mit einander zusammen; aus ihr entstanden 2 Hauptstämme (die *Achorutini* und *Isotomini*), von denen einer eine einmalige Spaltung erfuhr, die zur Bildung der *Aphorurini* führte, der andere dagegen eine doppelte, die erst den *Entomobryini* und später den *Tomocerini* ihre Entstehung gab.

Mehrfaches länger als IV. Junge Stadien von *Tomocerus* zeigen nun weder die Längenunterschiede der Antennenglieder III und IV noch die der Abdominalglieder III und IV und ähneln somit den Isotomen, wie auch in der Gestalt der tibialen Keulenhaare, was schon von Schäffer hervorgehoben wurde. Ganz jungen Individuen fehlt auch die Ringelung der Antenne III und vielleicht ist dies in noch früheren Stadien mit Ant. IV der Fall. Alle diese Thatsachen deuten auf die nahe Verwandtschaft der *Isotomini* und *Tomocerini* hin, zumal, was die Längenunterschiede von Abdomen III und IV anlangt, auch bei *Isotoma* bisweilen die Tendenz zur Vergrößerung von Abd. III zu beobachten ist, entgegengesetzt zu den *Entomobryini* Schäffer, wo Abdomen IV länger geworden ist als III, was jedoch an jungen Thieren ebenfalls nicht der Fall zu sein scheint, wie ich bald noch des Näheren zu beschreiben hoffe. Sehr wichtig ist ferner der Bau der oberen Klaue. Hierin stimmen die *Tomocerini* vollkommen im Princip mit den *Isotomini* überein, indem die Innenlamelle, resp. -kante von der Basis bis zur Spitze einfach, d. h. ungetheilt ist und mit vor-, resp. hinter einander liegenden Zähnen bewaffnet sein kann. Andere Verhältnisse zeigt die Innenkante der oberen Klaue der *Entomobryini*, indem dieselbe hier (bei allen Formen, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte) in dem der Basis nahe liegenden Theile gespalten ist, d. h. basalwärts aus 2 parallelen Lamellen, die sich ungefähr am Ende des ersten Drittels der oberen Klaue zu einer unpaaren Lamelle vereinigen, besteht¹⁷.

¹⁷ Diesen Bau der Innenlamelle der oberen Klaue erkennt man meist an dem Vorhandensein von 2 neben einander liegenden Zähnen. Nur bei einer Gattung (*Cyphoderus* Nic.) ist nur auf der inneren der beiden basalen Innenlamellen ein großer Zahn entwickelt, der auf der äußeren fehlt.

Nebenbei sei es mir hier auch gestattet, die Systematik der *Entomobryini* Schäffer einer Revision zu unterziehen. Ich will hier nur kurz hervorheben, daß die Schäffer'sche Eintheilung in »*Pilosae*« und »*Squamosae*«, wenn auch von nicht zu verkennendem großen praktischen Nutzen, doch als künstlich von untergeordnetem wissenschaftlichen Werthe ist. Es zerfallen die *Entomobryini* vielmehr in 2 natürliche Gruppen, von denen die eine eine *Entomobrya*-ähnliche, die andere eine *Lepidocyrtus*-ähnliche Körpergestalt besitzt, wobei sich freilich einige scheinbare Abweichungen constatieren lassen, so *Entomobrya (Calistella) superba* (Reuter) Krausb., *Sira (Lepidocyrtus) pictus* (Schäffer) mihi, bisweilen auch *Sira pruni* (Nic.) var. *Buskii* Lubb. einerseits, *Lepidocyrtus paradoxus* Uzel andererseits, indem hier das Mesonotum stark entwickelt ist und bis über den Kopf vorragt.

Zu der ersten Gruppe mit cylindrischem bis dorsoventral abgeplattetem Körper gehören die Gattungen: *Corynothrix* Tullb., *Entomobrya* Rondani (+ *Calistella* Rt.), *Sira* Lubb. und *Orchesella* Templ. (ferner wohl auch: *Paronella* Schött, *Lepidophorella* Schäffer, *Campylothorax* Schött, *Trichorypha* Schött).

Zu der zweiten Gruppe mit cylindrischem bis lateral zusammengedrücktem Körper gehören die Gattungen: *Cyphoderus* Nic., *Sinella* Brook, *Lepidocyrtus* Bourl., *Pseudosinella* Schäffer, *Heteromurus* Wankel (+ *Templetonia* Lubb.).

Die *Entomobryini* werden sich wohl schon früh von den Isotomen abgezweigt haben, die Verwandtschaft der jetzt lebenden Formen mit den letzteren tritt nicht mehr so klar hervor, wie bei den *Tomocerini*, und aus diesem Grunde ist es wohl besser, die letztere an 2. Stelle zu setzen, wengleich wir uns richtiger die *Tomocerini* als einen linken, die *Entomobryini* als einen rechten Zweig (oder umgekehrt) der Isotomen vorzustellen haben.

Nach diesen kurzen Auseinandersetzungen sei es mir zum Schluß gestattet, eine Familienübersicht der *Arthropleona* zu geben, von der ich glauben möchte, daß sie allen Anspruch auf ein einigermaßen natürliches System machen kann. In diese Übersicht habe ich nur die aus Mittel- und Nordeuropa bekannt gewordenen Gattungen aufgenommen.

Ordo Collembola Lubb.

Subordo *Arthropleona* mihi.

Abdomen stets in 6 Segmente gegliedert, die niemals unter einander verschmelzen. Wie bei den *Symphyleona* findet sich an der Ventralseite von Abdomen I der Ventraltubus, hier stets mit kurzen, sackförmigen Taschen, von Abd. III das *Tenaculum*, von Abd. IV bis V die *Furca* (beide Anhänge sind bei verschiedenen Formen zum Theil oder völlig reduciert), von Abd. V die Geschlechtsöffnung; Abdomen VI trägt den Anus. Tracheen scheinen gänzlich zu fehlen.

Familie *Achorutidae* mihi.

Körper meist plump, oft die Oberfläche stark gefaltet und mit größeren oder kleineren Höckern; alle Thoracalsegmente vom Rücken aus deutlich sichtbar. Chitin mehr oder minder stark gekörnt, die einzelnen Körner meist selbst wieder fein granuliert; Chitin oft von feinsten Porenkanälen durchsetzt. Behaarung besteht aus einfachen, nicht gewimperten, spitzen oder am Ende keulig verdickten Borsten verschiedenster Größe. Antennen 4gliedrig, kurz, cylindrisch bis kegelförmig, die Gliederung oft undeutlich, an der Externseite von Ant. III (distales Ende) oder an der Spitze von Ant. IV ein Tastorgan.

Auf die feineren Unterschiede der beiden Gruppen kann ich hier leider nicht eingehen, was ich in meiner angekündigten Arbeit nachholen werde. Hervorheben will ich nur noch, daß die Gattungen mit Schuppen in Folge ihrer verschiedenen Abstammung 2 ganz verschiedene Schuppenformen bei Gruppe 1 und 2 aufweisen, indem die ersteren (*Sira*, *Paronella* etc.) an dem distalen oder an beiden Enden zugespitzte, die letzteren ([*Cyphoderus*], *Lepidocyrtus*, *Pseudosinella* und *Heteromurus*) an beiden Enden mehr oder minder abgerundete Schuppen tragen.

Interessant ist ferner, daß *Heteromurus* in der Jugend viergliedrige, ungeringelte Antennen besitzt, wodurch diese Gattung in nächste Verwandtschaft mit *Pseudosinella* und *Lepidocyrtus* tritt.

Postantennalorgan meist (immer?) vorhanden, häufig mit äußeren Nebenbildungen, die aus kreis- oder ellipsenförmig angeordneten, verschieden gestalteten Tuberkeln bestehen. Augen vorhanden oder fehlend, in der Höchstzahl 15 Ommatidien jederseits (*Podurhippus Mégnin*). Mundwerkzeuge beißend oder saugend. Tibien stets 1gliedrig, Tarsen mit 1—2 Klauen. Furca an Abdomen IV oder ganz fehlend (in letzterem Falle fehlt auch das Tenaculum), Denten stets 1gliedrig. Eine eigentliche Ventralrinne (zur Aufnahme der Furca während der Ruhe) nicht vorhanden. Abdomen II dorsal oft mit Analdornen.

Unterfamilie: *Aphorurini* mihi.

Pseudocellen stets vorhanden, in verschiedener Gestalt auftretend.

Am distalen Ende von Antenne III an der Externseite ein aus verschieden gestalteten Zäpfchen wechselnder Zahl mit den dazu gehörigen Schutzborsten gebildetes Antennalorgan; Sinneskolben an der Spitze von Ant. IV fehlend (immer?); Ant. IV oft mit gebogenen, stumpflichen Sinneshaaren. Augen fehlen. Mundwerkzeuge beißend. Keulenhaare an den Tibien fehlen. Tarsen mit 1 bis 2 Klauen. Analdornen 0—4. Pigment meist fehlend, selten vorhanden (blau).

Hierher die Gattungen: *Aphorura* A. D. MacG., *Mesaphorura* gen. nov. und *Stenaphorura* Absalon.

Unterfamilie *Achorutini* mihi.

Pseudocellen fehlen. Spitze von Antenne IV mit 1 oder mehreren Sinneskolben oder -warzen und Sinneshaaren; die Rudimente des Antennalorgans der Aphorurini (Ant. III) finden sich in Gestalt zweier dicker, kurzer Borsten oder kleiner Höcker bei einigen Gattungen. Augen vorhanden bis fehlend. Mundwerkzeuge beißend oder saugend. Tibien mit oder ohne Keulenhaare, Tarsen mit 1—2 Klauen. Analdornen 0—7 (so weit bekannt). Pigment meist vorhanden, blau-braun oder schwarz¹⁸.

Hierher die Gattungen: *Tetrodontophora* Reuter, *Podurhippus Mégnin*, *Xennylla* Tullb., *Schäfferia* Absalon, *Mesachorutes* Absalon, *Achorutes* Templ. (+ *Schöttella* Schäffer), *Anurida* Laboulb., Tullb., *Friesea* D. T., *Pseudachorutes* Tullb., *Neanura* A. D. Mac G., *Pödura* L.

¹⁸ Bei einigen Gattungen treten noch eigenthümliche monströse Haarbildungen, dicke, blattartig verbreiterte Borsten, auf, die indes auch oft fehlen: so bei *Achorutes*, *Pseudachorutes* und *Anurida*; vielleicht finden sie sich noch anderweitig.

Familie: *Entomobryidae* Tömösvary.

Körper meist schlank, cylindrisch oder lateral zusammengedrückt, selten bei einigen Entomobryini am hinteren Ende dorsoventral abgeplattet. Hautfalten und Höcker fehlen. Chitin nicht gekörnt, mit einem gröberen bis äußerst zarten Leistenwerk versehen, Porencanäle scheinen zu fehlen. Behaarung äußerst mannigfach; neben einfachen treten ein- oder vielreihig gewimperte, spitze oder keulig verdickte Borsten, an den Tibien häufig tutenförmige Tasthaare auf; außerdem kommen die verschiedenartigsten Schuppen vor. Am Abdomen finden sich bisweilen compliciert gebaute Setae sensuales. Antennen 4—6 gliedrig, dünn, langgestreckt, meist länger als der Kopf, oft länger als der ganze Körper, stets deutlich gegliedert, manchmal secundär geringelt. Antennalorgane fehlen fast ganz, nur *Anurophorus* besitzt an der Spitze von Ant. IV einen Sinneskolben. Postantennalorgan äußerlich nur bei den Isotomini zu erkennen, als eine von einer Chitinleiste umgrenzte Sinnesgrube erscheinend. Augen meist vorhanden. Mundwerkzeuge beißend. Tibien ein-, selten zweitheilig, mit oder ohne Keulenhaare. Tarsen mit 1—2 Klauen. Furca am Abdomen IV—V oder fehlend, oft sehr stark entwickelt; Dentes ein-, selten zweitheilig. Eine, bisweilen tiefe, Ventralrinne ausgebildet (bei *Anurophorus* läßt sich dieselbe noch undeutlich nachweisen). (Abdomen VI bisweilen mit Analdornen.) Pigment meist kräftig entwickelt, sehr verschiedenfarbig, mannigfache Färbungen und Zeichnungen hervorrufend.

Unterfamilie *Isotomini* Schäffer (ad partem).

Postantennalorgan mit den angegebenen äußeren Merkmalen (diese selten fehlend: z. B. *Isotoma minor* Schäffer). Antennen viergliedrig. Mesonotum nicht über den Kopf vorragend. (Schuppen fehlen.) Tarsen mit 1—2 Klauen. Innenkante der oberen Klaue einfach. Tibien eingliedrig. Furca fehlend oder meist vorhanden, an Abdomen IV—V. Abdomen III so lang oder wenig länger als IV¹⁹, 0—4 Analdorne.

¹⁹ Die Zweigliedrigkeit der Tibien und furcalen Dentes ist mir nur für *Tomocerus* Nic. bekannt. Ob sich dieselbe auch bei *Tritomurus* Frauenfeld vorfindet, kann ich leider nicht entscheiden. Jedenfalls ist sie in Gemeinschaft mit der relativen Größe der Muerones, der Ringelung von Antenne III und IV und dem Bau der Innenlamelle der oberen Klaue ein werthvolleres Merkmal zur Trennung der *Tomocerini* und *Entomobryini*, als die relative Größe von Abdomen III und IV. Hierzu kommt, daß die Größendifferenzen der fragl. Abdominalglieder sich nur auf der Mittellinie des Rückens constatieren lassen. Wie man sich leicht überzeugen kann, ist das Längenverhältnis an den Seiten und auch an der Ventralseite ein ganz anderes und ferner weichen die jungen Thiere (wenigstens theilweise, ob immer?)

Hierher die Gattungen: *Tetracanthella* Schött, *Anurophorus* Nic., *Isotoma* Bourl.

Unterfamilie *Tomocerini* Schäffer.

Antennen viergliedrig, III und VI geringelt¹⁹. Mesonotum über Thorax I wenigstens zum Theil hervorragend. (Schuppen vorhanden.) Tarsen mit 2 Klauen. Innenkante der oberen Klaue einfach. Tibien (immer?) zweigliedrig. Furca vorhanden, kräftig, am Abdomen V. Dentes (immer?) zweigliedrig, manchmal mit Innendornen. Mucrones groß. Abdomen III an ausgewachsenen Thieren länger als IV¹⁹. Analdornen fehlen.

Hierher die Gattungen: *Tritomurus* Frauenfeld, *Tomocerus* Nic.

Unterfamilie: *Entomobryini* Schäffer.

Antennen vier- bis sechsgliedrig, das letzte oder die beiden letzten Glieder bisweilen geringelt²⁰. Mesonotum häufig bis über den Kopf vorragend. (Schuppen fehlend oder vorhanden.) Tarsen mit 2 Klauen. Innenkante der oberen Klaue über der Basis gespalten. Tibien eingliedrig. Furca vorhanden, kräftig, am Abdomen V; Dentes eingliedrig. Mucrones allermeist klein. Abdomen IV an ausgewachsenen Thieren meist länger als III¹⁹. Analdorne fehlen.

Hierher außer den von Schäffer aufgezählten Gattungen noch *Corynothrix* Tullb., *Typhlopodura* Absalon, *Heteromurus* Wankel + *Verhoeffiella* Absalon.

Marburg a./L., den 19. XI. 1900.

2. Erwiderung.

Von G. W. Müller.

Qui tacet consentire videtur.

eingeg. 30. November 1900.

Im Zool. Anz. (23. Bd. p. 569) findet sich ein Artikel von W. Hartwig, der sich gegen verschiedene Punkte in meiner Monographie der Süßwasser-Ostracoden¹ richtet. Ich würde eine Auseinandersetzung

manchmal bedeutend von den ausgewachsenen in fraglichem Punkte ab. Ich möchte daher auf die Längendifferenzen der Abdominalglieder III und IV kein großes systematisches Gewicht legen. So möchte ich denn auch *Lepidophorella* Schäffer, die nach der alten Eintheilung zu den *Tomocerini* gestellt wurde, sonst aber in allen Punkten eine typische *Entomobryine* darstellt, wie Schäffer bereits betont hat, zu den letzteren rechnen.

²⁰ Antenne V bei *Heteromurus* Wankel (= *Templetonia* Lubb.), Antenne IV und V bei *Verhoeffiella* Absalon, Antenne IV bei *Typhlopodura* Absalon geringelt.

¹ Deutschlands Süßwasser-Ostracoden in: Zoologica Vol. 12. Heft 30.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Börner Carl

Artikel/Article: [Vorläufige Mittheilung über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der Collembola. 1-15](#)