

Zur Kenntnis der Apterygoten-Fauna von Bremen und der Nachbardistrikte.

Beitrag zu einer Apterygoten-Fauna Mitteleuropas.

Von

stud. rer. nat. Carl Börner.

(Aus dem zoologischen Institute der Universität Marburg.)

Vorbemerkung.

Während eines fast zweimonatlichen Aufenthaltes (März-April 1900) im südlichen Italien beschäftigte ich mich neben anderen Dingen, namentlich in der Umgebung von Catania in Sicilien und Palmi in Calabrien, damit, die dort vorkommenden Thysanuren zu sammeln, wobei mir auch zum ersten Male interessante Vertreter der Collembolenordnung entgegentraten, einer Insektenordnung, an der ich zuvor, der Mehrzahl der Entomologen folgend, stets achtlos vorübergegangen war. Als ich nun bald darauf im vergangenen Sommer im hiesigen zoologischen Institute mit dem trefflichen Collembolenforscher des Hessenlandes, Herrn Theodor Krausbauer (Weilburg an der Lahn) bekannt wurde, wuchs mein Interesse, das in mir gerade für die Collembolen erwacht war, mehr und mehr. Nur wenige Wochen verstrichen, als mich die mannigfachen Funde des genannten Forschers veranlassten, auch meinerseits Untersuchungen an diesen flügellosen Insekten aufzunehmen. So stellte ich mir denn zunächst die Aufgabe, das Gebiet meiner Heimatstadt und die angrenzenden Distrikte auf Apterygoten zu durchsuchen, um mir auf diese Weise zugleich ausreichendes Material zu einer kritischen Prüfung ihrer Systematik zu verschaffen. Die erste, wie die letzte Aufgabe führte zu einem erfolgreichen Resultate, dessen wichtigste Punkte ich bereits in zwei vorläufigen Mitteilungen im „Zoologischen Anzeiger“ zu publizieren Gelegenheit hatte.

In der vorliegenden Arbeit sollen nun die von mir im Laufe des August, September und Anfang Oktober 1900 in der Bremer Gegend gesammelten Apterygoten mit Angabe ihrer Fundorte zusammengestellt werden. Der Vollständigkeit halber zog ich die von Herrn S. A. Poppe u. a. (19) gemachten Befunde mit in den Rahmen meiner Arbeit hinein, wodurch es mir möglich wurde, nicht weniger als 76 Arten und 57 Varietäten und Formen für Bremen und Umgegend zu konstatieren, von denen für diese Gegend 54 Formen,

für die Wissenschaft überhaupt 8 Arten und 10 Varietäten und Formen neu sind. Die Zahl der bis jetzt aus Nordwestdeutschland bekannt gewordenen Apterygoten beläuft sich auf 91 Arten, welche sich auf 2 Ordnungen, 4 Unterordnungen, 6 Familien und 25 Gattungen verteilen. Hierbei habe ich die für die ostfriesischen Inseln angegebenen mitgerechnet, dagegen eine Art, *Lepidocyrtus paradoxus* Uzel, vorläufig nicht berücksichtigt, da dieselbe in dem eigentlichen Gebiet Nordwestdeutschlands noch nicht beobachtet wurde.

In der Namenkultur folge ich, z. T. mit Zugrundelegung meiner vorläufigen Mitteilungen, nur dann der von den übrigen Forschern angenommenen, wenn meine eigenen Untersuchungen mich zu der gleichen Ansicht führen, oder mir wegen mangelnden Vergleichsmateriales ein eigenes Urteil nicht zusteht. So weiche ich in der Auffassung der Arten, vornehmlich bei der Gattung *Isotoma*, *Entomobrya* und *Sminthurus* ab, weshalb die von mir gegebenen Zahlen auch nicht in gleichem Verhältnis zu denen Schäffers stehen.

Wenn nun auch eine nicht geringe Zahl zu den Collembolen hinzutritt, die schon aus unseren Gegenden bekannt geworden sind, so möchte ich doch noch lange nicht die Meinung aussprechen, dass die bis jetzt zusammengestellte Fauna der thatsächlich vorhandenen auch nur annähernd gleichkommt. Gewiss sind noch manche Arten und Varietäten, ja vielleicht auch Gattungen bisher dem Blick der Sammler entgangen, mögen es nun aus anderen Gegenden beschriebene oder überhaupt neue Formen sein. Damit nun diese Frage ihrer richtigen Lösung näher gebracht werden kann, möchte ich zur eifrigen Mitarbeit und Unterstützung der interessierten Herren Zoologen und Botaniker freundlichst auffordern: die Zusammenstellung einer Fauna ist das Werk zahlreicher Kräfte, die vereint in kurzer Zeit erreichen, was einem Einzelnen vielleicht niemals glückt!

Ferner glaubte ich in der vorliegenden Arbeit neben der Beschreibung der von mir neu aufgefundenen Arten und Varietäten die Gelegenheit geboten, eine grosse Reihe von bereits bekannten Arten aufs neue und in möglichst ausführlicher Weise zu diagnostizieren. Dieses erschien mir unbedingt notwendig, da die alten Diagnosen meist nur oberflächlich und auf wenige Merkmale begründet sind, dann aber auf einer unzureichenden Kenntnis der Morphologie der appendikulären Teile, wie Klauen und Mucro der Furca etc. ein nur unvollständiges, ja oft verkehrtes Bild des betreffenden Tieres geben konnten.

Bisher hatte man sich damit begnügt, die Diagnose so kurz als möglich, wohl gar nur mit Berücksichtigung der differeziellen Merkmale abzufassen, ein Prinzip, das durchaus zu verwerfen ist.

Mit der Kenntnis der Unterschiede zweier Arten ist doch deren Gestalt und äussere Morphologie noch nicht zum geringsten Bruchteil bekannt, vielmehr kann man sich erst dann eine ausreichende und naturgetreue Vorstellung von einem Tiere machen, wenn in der Beschreibung seine sämtlichen Merkmale, auch die systematisch weniger wichtigen, Aufnahme gefunden haben. Somit war es denn

für mich gegeben, auch den Ventraltubus und das Tenaculum in meine Untersuchungen hineinzubeziehen, wobei ich freilich die Unterschiede im Ventraltubus bis auf die *Sympypleona mihi* durchweg so geringfügig fand, dass die Gestalt desselben meist bei sämtlichen Vertretern einer Familie, wenigstens der Hauptsache nach, keine Unterschiede erkennen lässt. Anders verhält es sich mit dem Tenaculum, das oft bei nahe verwandten Arten deutliche Differenzen aufweist, so bei den Isotomen und namentlich bei den Sminthuriden, wo die zu einer Gruppe gehörenden Arten von denen der anderen auch durch die Gestalt des Tenaculum gut zu unterscheiden sind. Ebenso berücksichtigte ich bei der letzten Familie auch die Form der Appendices anales, die, ähnlich wie das Tenaculum, bei verwandten Arten oft sehr ähnlich gebaut sind, bei einigen Gruppen überhaupt zu fehlen scheinen.

Trotz alledem sind auch meine Diagnosen noch keineswegs erschöpfend. So habe ich bisher fast ganz die Gestalt und feineren Bauverhältnisse der Mundwerkzeuge ausser Acht gelassen, die aber ohne Frage bei den verschiedenen Formen, wie es Lubbock, Tullberg und andere bereits für einige Formen dargethan haben, systematisch sehr wertvolle Unterschiede aufweisen werden.¹⁾ Natürlich sind auch diese in die Gattungs-, resp. Artdiagnose mit aufzunehmen, und es trifft so meine vorliegende Arbeit schon von vornherein der Vorwurf der Unvollständigkeit. Doch muss ich zu meiner eigenen Entschuldigung mitteilen, dass ich aus Furcht vor der überwältigenden Menge der systematischen Thatsachen die Gestalt der Mundteile vor der Hand nicht berücksichtigte. Erst wenn ein dauerhafter Grundstein in der Beschreibung der übrigen Körperteile gelegt ist, sind auch diese mit Erfolg zum Ausbau des systematischen Gebäudes heranzuziehen. Diesen, wie viele andere Mängel meiner Arbeit, hoffe ich in einer in Vorbereitung stehenden grossen Arbeit: „*Prodromos der europäischen*

¹⁾ In seiner Arbeit: *Vergleichende Untersuchungen über die Mundwerkzeuge der Thysanuren und Collembolen* (Sitzungsbericht d. Akad. Wissensch. Wien, Bd. 100, Abt. I; Heft 4, p. 216—235) verwirft R. von Stummer-Traufels auf Grund der in dem Bau der Mundwerkzeuge bestehenden Übereinstimmung zwischen den *Entotrophi* der *Thysanuren* und den *Collembolen*, sowie dem Unterschied dieser den *Ectotrophi* der *Thysanuren* gegenüber, die Einteilung der Klasse der *Apterygota* in die 2 Ordnungen der *Thysanura* und *Collembola*. Er hält mit Grassi die *Collembolen* für rückgebildete *Thysanuren* der Gruppe der *Entotrophi*, eine Ansicht, die wohl sämtliche Forscher heutzutage vertreten dürften. Keineswegs aber ist es, meines Erachtens, zu rechtfertigen, die *Collembolen* mit diesen als *Entognathi* (*Campodeidae*, *Japygidae*, *Collembola*) den *Ectognathi* (*Lepismidae*, *Machilidae*) gegenüber zu vereinen. Wir dürfen die Gestalt der Mundgliedmassen nicht als erstes Einteilungsprinzip geltend machen, wenn wir auf diesem Wege in Konflikt mit den nach den anatomischen Verhältnissen des übrigen Körpers gemachten Befunden geraten. Diese führen uns zu der Begründung der beiden Ordnungen der *Thysanura* Latr., Lubb. und der *Collembola* Lubb., der Bau der Mundwerkzeuge u. a. offenbart uns nur die phylogenetische Abstammung der letzteren der beiden Ordnungen von den *Entotrophi* der ersteren.

Collembola“ beseitigen zu können, und ich sehe allen freundschaftlichen Verbesserungen von seiten meiner geschätzten Herren Fachkollegen mit aufrichtigem Danke entgegen.

Leider war mir hier eine möglichste Beschränkung in der Anzahl der Abbildungen geboten, weshalb ich auch nur die notwendigsten und vornehmlich als Textfiguren habe geben können. Auch diesem Faktum gedenke ich in jenem Prodromos Rechnung zu tragen. So möchte ich denn die vorliegende Publikation nur als eine Vorarbeit zu dem angekündigten Werke betrachten, aus welchem Grunde ich hier auch nicht auf die Beschreibung des Fanges, der Lebensweise, der Züchtung u. s. w. der Collembolen weiter eingegangen bin.

Um der Arbeit jedoch einen gewissen Abschluss zu geben, habe ich in einem Anhange versucht, ein Bild von unserer augenblicklichen Kenntnis der Fauna Mitteleuropas zu entwerfen, indem ich zugleich die Hoffnung hege, durch Aufstellung jener Übersichtstabelle eine Anregung zu neuen und umfangreicherfaunistischen Untersuchungen zu geben. Unsere Kenntnisse über die Collembolenfauna Mitteleuropas, wie überhaupt aller Länder, sind noch sehr jung und überall der Verbesserung bedürftig, und es wird die vorliegende Arbeit vielleicht manchem ein Sporn sein, hier, wo mit Leichtigkeit neue Entdeckungen aller Art zu machen sind, mit eigenen Forschungen thätig einzugreifen!

Schliesslich ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Direktor Professor Dr. Hugo Schauinsland, der mir in gütigster Bereitwilligkeit während meines Ferienaufenthaltes in Bremen die verschiedenen Arbeitsutensilien zur Verfügung stellte, wie auch die Erlaubnis erteilte, im dortigen städtischen Museum meine Untersuchungen zu beginnen, und Herrn Direktor Professor Dr. Eugen Korschelt, in dessen Institut die vorliegende Arbeit vollendet wurde, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Marburg an der Lahn, Anfang Februar 1901.

Spezieller Teil.

Subclassis Apterygota Oudemans.

(Syn. *Apterygogenea* Brauer.)

Ordo Thysanura Latr., Lubbock.

Subordo Entotrophi Grassi.

Familie: Campodeidae Lubb.

Gattung Campodea Westw.

1. C. fragilis Meinert.

(Syn. *C. staphylinus* Westw.)

Weit verbreitet; unter Steinen und anderen am Boden liegenden Gegenständen (kommt sonst auch wohl im Mull hohler Bäume vor, Giessen in Hessen). Oberneuland bei Bremen (Jürgens Holz), Hasbruch in Oldenburg, unter der Amalieneiche unter einem Stein (1 Exemplar). Halsmühlen und Eitze bei Verden an der Aller.

Subordo Ectotrophi Grassi.

Familie: Lepismidae Grassi.

Gattung Lepisma L.

2. L. saccharina L.

Überall in Häusern, Speisekammern, auf Böden und an den verschiedensten anderen Orten; hält sich auch in schlecht gehaltenen Herbarien auf. Ist mir von Bremen und Verden bekannt.

Ordo Collembola Lubbock.

Die Ordnung der Collembola wurde von Lubbock 1870 (15) zuerst aufgestellt und ist von ihm und den übrigen beschreibenden Autoren hinreichend diagnostiziert worden, sodass ich die Beschreibung der Hauptcharakteristika hier ohne weiteres übergehen kann.

Ist nun die Einteilung der Apterygota in *Thysanura* und *Collembola* als eine durchaus natürliche zu bezeichnen, so kann man dies von der Einteilung der Collembola in die 4 Familien: die *Aphoruridae* A. D. Mac G., *Poduridae* Töm., *Entomobryidae* Töm. und *Sminthuridae* Tullb., wie sie namentlich neuerdings nach dem Vorgange

von Tömösvary, Macgillivray und Schäffer allgemeine Anerkennung gefunden hatte, keineswegs behaupten.²⁾ Ich hatte bereits in einer vorläufigen Mitteilung im Zoologischen Anzeiger (8) auf die Mängel des fraglichen Systemes hingewiesen und eine Reihe von beweisenden Thatsachen für die Unhaltbarkeit desselben angeführt.²⁾ Ebenso war ich damals schon in der Lage, ein meines Erachtens natürliches System an Stelle des alten zu setzen, dem ich auch in der vorliegenden Arbeit folge. Vor allem richteten sich meine Ausführungen gegen die rein künstliche Familie des *Aphoruridae* A. D. Mac G. (Dieselbe ist gleichbedeutend mit der Unterfamilie *Aphorurini* Stscherbakow (28, 30), deren Zusammensetzung aus 3 getrennten Unterfamilien ich nachweisen konnte. Diese Erkenntnis, die die Zusammenziehung der *Aphoruridae* A. D. Mac G. und *Poduridae* Töm. in eine Familie: *Achorutidae* CB. zur Folge hatte, führte denn auch leicht einen Schritt weiter, die Ordnung der Collembola in 2 Hauptgruppen zu zerlegen, von denen die eine, ursprünglichere, durch einen in 6 Segmente deutlich gegliederten Hinterleib und eine mehr oder minder gestreckte, cylindrische Körpergestalt charakterisiert ist, während die andere Formen umfasst, deren Abdominalsegmente teilweise unter einander verschmelzen und deren Körpergestalt durch mehr oder minder weitgehende Kontraktion verschiedener Thorax- und Abdominalpartien gedrungen bis rundlich geworden ist. Die erste Gruppe bezeichnete ich als *Arthropleona*, die zweite als *Sympypleona*, und ich habe im Folgenden die wichtigsten differenziellen Merkmale aufgezählt, auf die ich hier nicht weiter einzugehen brauche; beide Gruppen stellen divergente Entwicklungsreihen dar.

Es sei mir jedoch gestattet, an dieser Stelle einige Worte über die vermutliche Abstammung und Verwandtschaft der einzelnen Gruppen hinzuzufügen, die ich kurz in der Beschreibung der phylogenetischen Entwicklung der Collembola wiedergeben möchte, wie ich mir dieselbe auf Grund meiner Untersuchungen augenblicklich vorstelle.

²⁾ Die Unzweckmässigkeit der alten Einteilung der Collembola, namentlich betreffs der Familie der *Aphoruridae* A. D. Mac G., hat 1898 bereits A. Stscherbakow (28, 30) erkannt, der für den Namen *Lipuridae* Tullberg: *Aphoruridae* s. l. (Stscherbakow) vorschlägt, dagegen für die *Aphoruridae* Macgillivray (!) den Namen *Aphorurinae* Stscherbakow (Subfamilie I), für die *Poduridae* Tömösvary (!) den Namen *Podurinae* Stscherbakow (Subfamilie II) einführt. Nach dem Erscheinen meiner zweiten Mitteilung (8) nahm ich nun leider erst Kenntnis von dieser Nomenklaturänderung von Stscherbakow, die jedoch tatsächlich in dem System der *Arthropleona* alles unverändert belassen hat. Immerhin ist jetzt auch der Name: *Aphorurini* zweideutig geworden, und man wird gut thun, ihn stets zugleich mit dem betreffenden Autornamen zu benutzen.

Ferner hat in jüngster Zeit noch V. Willem (33) die Familie der *Aphoruridae* A. D. Mac G., ebenfalls eingezogen, sodass wir wohl die Hoffnung aussprechen dürfen, dass sie jetzt für immer wieder aus dem Collembolensysteme verschwinden wird.

Die von J. v. Kennel mit dem Kollektivnamen der „*Peripatiformes*“ bezeichneten Vorfahren der *Tracheaten*³⁾ trennten sich schon frühzeitig in 2 divergente Reihen, von denen die eine die *Progoneata* (*Pauropoda*, *Sympyla*, *Diplopoda*), die andere die *Opistogoneata* (*Chilopoda*, *Insecta*) hervorbrachte. Beide Reihen besitzen in einigen ursprünglichen Vertretern (*Scolopendrella*, *Campodea*) eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit, die jedoch nur auf die Abstammung von gemeinsamen Vorfahren schliessen lässt. Die *Opistogoneata* entwickelten sich ihrerseits zu 2 ganz verschiedenen Typen, den *Chilopoden* und *Insekten*. Die primitivsten Formen der Insekten, die den Urformen wohl noch am nächsten stehen dürften, werden allgemein in den *Thysanuren* erblickt, die selbst wieder in 2 Gruppen, die *Entotrophi* und *Ectotrophi* zerfallen. Diese, speziell die *Entotrophi*, sind nun genetisch sehr nahe mit den *Collembola* verwandt, und beide haben sich ohne Frage von gleichen Stammformen entwickelt, die man als „*Protapterygota*“ bezeichnen könnte. Diese waren ausgezeichnet durch den Besitz von 3 Paaren von Thoracalextremitäten und mehreren Paaren verschiedenartiger Abdominalanhänge, die als Styli und Cerci einerseits und Ventralsäckchen andererseits bezeichnet werden. Die Augen waren Facettenaugen oder Stemmaten von sehr primitiver Form. Die Mundwerkzeuge waren beissend. Das Nervensystem besass außer dem oberen und unteren Schlundganglion 3 Thoracal und mindestens 8 Abdominalganglien. Das Tracheensystem war noch wohl entwickelt und besass mindestens 10—11 Stigmenpaare, 3 an den Thorax-, die übrigen an den Abdominalgliedern. Das Rückengefäß erstreckte sich längs des ganzen Körpers und besass mindestens 9 Ostiole. Die Geschlechtsöffnung befand sich an dem vorletzten Hinterleibsringe. Ausser dem Kopf besassen die *Protapterygota* mindestens 13 Körpersegmente.

Aus solchen Formen entwickelten sich unter Mitwirkung einer mehr oder minder weitgehenden Reduktion verschiedener Körperteile die heutigen *Collembola*, die uns nebenbei bemerktsicher schon aus dem Tertiär bekannt sind, unzweifelhaft aber viel weiter, bis ins Mesozoicum zurückreichen. Die Anzahl der Körpersegmente wurde auf 9 (3 Thoracal-, 6 Abdominalglieder) reduziert, die abdominalen Styli verschwanden bis auf zwei Paar am 3. und 4. Segment, wo sie zu Bestandteilen der Furca umgebildet wurden. Die Cerci sind bis auf wenige Reste, die man (ob mit Recht?) in den Analdornen der Achorutiden und in 3 die Afteröffnung umstellenden Anhängen bei *Tomocerus* erblickt, gänzlich rückgebildet. Die Ventralsäckchen sind nur in einem Paar am 1. Abdominalsegment erhalten geblieben und dort zu ausstülpbaren Säckchen des sogenannten Ventraltubus geworden. Das Tracheensystem ist bis auf wenige Reste verschwunden. Das dorsale Blutgefäß wurde ver-

³⁾ Unter „*Tracheata*“ verstehe ich hier nur die Gruppe der *Onychophoren*, *Myriapoden* und *Hexapoden*.

kürzt die Ostiolen wurden auf 6 vermindert. Die Geschlechtsöffnung wurde bei beiden Geschlechtern für das 5. Segment fixiert; das Nervensystem auf das obere und untere Schlundganglion, 2 Thoracal- und 1 Thoraco-Abdominalganglion reduziert. Die Anzahl der das primitive Facettenauge zusammensetzenden Einzelaugen wurde vermindert. Von den *Protapterygoten* her haben sich sowohl primitive Ocellen wie Ommatidien vom euconen Typus erhalten. Ererbt wurde die von den direkten Vorfahren (*Entotrophi Thysanurorum*) erworbene Gestalt der Mundwerkzeuge und ein zwischen Augen und Antennenbasis gelegenes Postantennalorgan (Geruchsorgan), ein Organ, das von den gemeinsamen Ahnen der Chilopoden und Apterygoten bereits erworben sein musste.

Dieser so entstandene Stamm der Collembolen (*Protocollembola*) teilte sich nun schon früh in zwei Hauptäste, von denen der eine die gerade Fortsetzung des Stammes ist und zur Bildung der ursprünglichen *Arthropleona* führte, der andere einen Seitenzweig darstellt, als dessen jüngste Vertreter die heutigen *Sympypleona* aufzufassen sind. Die *Arthropleona* leiten sich fast alle von Formen her, die primitiven Ommatidien besessen, während nur wenige (die Unterfamilie der *Neanurini* mihi) von Formen mit Ocellen ausgegangen sind. Sie sind also in gewissem Sinne diphyletisch, während die *Sympypleona* offenbar monophyletisch sein dürfen; sie stammen wohl sämtlich von *Protocollembolen* mit primitiven Ommatidien ab. Der Reduktionsprozess ist in beiden Reihen verschieden rasch vorwärts geschritten. Das Tracheensystem ist bei den *Arthropleona* völlig rückgebildet, bei den *Sympypleona* noch in einigen Resten vorhanden. Das Rückengefäß hat sich bei den *Arthropleona* vom hinteren Kopfende bis ins 4. Abdominalsegment mit 6 Paaren von Ostiolen (Willem) erhalten, bei den *Sympypleona* erstreckt es sich nur noch von dem hinteren Ende des Oesophagus bis durch die ehemaligen Thoracalglieder (es reicht bis zur dorsalen Insertionsstelle der Retraktoren der Ventraltubusschläuche (nach Willem). Die Rückbildung der Styli hat bei einigen Formen der *Arthropleona* zum völligen Schwinden der Furca geführt. Die Cerei sind bei den jüngeren *Arthropleona* (*Entomobryidae*) fast und den *Sympypleona* ganz verschwunden. Die ursprüngliche Anzahl der Leibessegmente ist bei den *Arthropleona* nicht verändert, bei den *Sympypleona* mehr oder minder reduziert. Neu erworben wurden von einigen Gruppen der *Arthropleona* die Pseudocellen (Drüsengänge) und die Nebenbildungen des Postantennalorganes; von den *Sympypleona* die Appendices anales (umgewandelte Borsten), verschiedene Sinnesorgane, die Tunica der oberen Klaue etc. Die Ventralsäcke erlangten bei den *Sminthuridae* nachträglich wieder eine hohe Differenzierung.

Innerhalb des *Arthropleonastammes* bilden die *Achorutidae* und die *Anuroporphorini* mihi (*Anuroporus* Nic.) die Vertreter des

ursprünglichen Typus.⁴⁾ Die Ventralsäckchen sind noch nicht völlig in den unpaaren Ventraltubus (nur wenige Ausnahmen) vereint, Valvulae sind (bis auf *Tetradontophora* Reuter, welche Form in dieser Beziehung die höchste *Achorutide* darstellt) noch nicht entwickelt. Die Antennen sind primär gegliedert, die Furca besitzt einen relativ einfachen Bau. Nur bei wenigen Formen fehlt sie ganz, was jedoch eine sekundäre Erscheinung ist. Die Klauen sind sehr einfach gebaut. Ebenso ist die Behaarung sehr einfach.

Als ein Seitenzweig der *Achorutidae* haben sich die *Aphorurini mihi* ausgebildet, bei denen Pseudocellen und ein Geruchsorgan an Antenne III zur Entwicklung gelangten. Ob die *Aphorurini* von Vorfahren mit primitiven Ocellen oder Ommatidien abstammen, ist leider vor der Hand nicht zu entscheiden, es muss daher auch noch die Frage offen bleiben, ob sie näher mit den *Achorutini* CB. oder mit den *Neanurini mihi* verwandt sind.

Mit den *Achorutidae* eng verwandt und mit ihnen zugleich wohl aus denselben Stammformen hervorgegangen sind die *Entomobryidae Töm.*, die in ihren untersten Vertretern (*Anurophorini*) viele Merkmale mit den *Achorutidae* teilen. Ein wichtiger Unterschied zwischen beiden Familien besteht in dem Bau des reifen Ovariums, das bei den *Achorutidae* aus einem Hauptlängsstamm und mehreren kleinen Innenseitennästen, bei den *Entomobryidae* aus einem ursprünglichen Hauptlängsstamm und einem zweiten kurzen Innenlängsst. besteht. Doch hat V. Willem (33, pg. 54) gezeigt, wie beide Formen auf einen gemeinsamen Grundtypus zurückzuführen sind. Von Interesse wäre die Untersuchung dieser Verhältnisse bei den reifen ♀♀ von *Anurophorus* Nic. (cf. Anmerkung 4).

⁴⁾ Die systematische Stellung von *Anurophorus* Nic. ist bisher ganz anders, als es hier der Fall ist, aufgefasst worden. Der erste, der ihn in gewissen Gegensatz zu den übrigen *Achorutidae* brachte, ist wohl V. Willem (33) gewesen (cf. pg. . . .), indem derselbe besonderes Gewicht auf den Bau der Augen und das Vorhandensein eines primitiven Abdominalganglion legte. *Anurophorus* soll nach ihm Ocellen, wie *Neanura*, besitzen, wodurch er sich von den *Achorutini* unterscheiden würde. Nach meinen Schnittserien aber, welche ich von den Augen dieses Collemboles angefertigt habe, sind dieselben als primitive Ommatidien aufzufassen, wie sie sich außer bei den *Achorutini* auch bei den gesamten *Entomobryidae* der *Arthropleona*-reihe finden. Leider habe ich selbst noch nicht genügend Material von dieser interessanten Form erhalten können, um auch seine Anatomie genauer zu untersuchen, von der noch ein wichtiger Punkt, der Bau des Ovariums des reifen Weibchens, nicht beschrieben worden ist. Ich musste mich daher in meiner Auffassung allein auf meine Funde in der äusseren Morphologie beschränken, die mir eine Annäherung von *Anurophorus* an die ursprünglichen *Isotomen* zu erlauben schienen. Diese Möglichkeit erscheint mir auch jetzt noch als durchaus wahrscheinlich und richtig, zweifelhaft könnte man nur noch in dem Punkte sein, ob man *Anurophorus* den *Achorutiden* oder den *Entomobryiden* unterordnen muss. Ich habe das Letztere vorgezogen, um auf diese Weise zugleich seine phylogenetische Stellung klar hervortreten zu lassen. Auch wird er wohl stets als Vertreter einer besonderen Unterfamilie der *Anurophorini mihi* aufgefasst werden können.

Diejenigen Entomobryiden, welche noch keine grossen Umwandlungen erfahren haben, sind die eigentlichen *Isotomini*. Sie teilen mit den *Anurophorini* die Gestalt des Postantennalorganes, die primäre Gliederung der Antennen und den einfachen Bau der oberen Klaue. Die Furca erlangt schon eine hohe Entwicklung, sie inseriert bei den ursprünglicheren Formen noch am 4. Abdominalsegment, bei den jüngeren Formen, wie bei den übrigen Entomobryiden an Abdomen V. Der Dens erreicht bei einigen Vertretern bedeutende Grösse, der Mucro wird mehr und mehr reduziert. Die Haare sind einfach oder gewimpert, nur an den Tibien kommen knopfförmig verdickte vor. Der Ventraltubus ist normal differenziert in pars basalis, valvulae und vesicae.

Als jüngster Zweig haben sich aus den *Isotomini* die *Tomocerini* entwickelt, die von den Isotominen den einfachen Bau der oberen Klaue noch unverändert beibehalten haben. Neu erworben wurden die Zweigliedrigkeit der Tibien und Dentes und das Schuppenkleid; der Mucro ist besonders lang und cylindrisch geworden. Neu sind ferner die sekundäre Ringelung von Antenne III und IV und die an der Spitze tutenförmigen Spürhaare an den Tibien. Verschwunden ist das Postantennalorgan, wenigstens die äusseren Nebenbildungen desselben. Erhalten haben sich von den Urahnen her die Cerci.

Früher als die *Tomocerini* werden sich ohne Frage die *Entomobryini* von den Isotomen abgezweigt haben. Sie erbten von diesen die Gestalt des Ventraltubus, der Furca und des Tenaculum, behielten ferner die Eingliedrigkeit der Tibia und furcalen Dentes bei. Der Mucro wurde noch mehr verkleinert und zu einer relativ einfach gebauten Spitze reduziert. Wie bei den Tomocerini ging bei ihnen das Postantennalorgan verloren. Neu erworben wurden gewimperte Keulenhaare, Schuppen etc. Wichtig ist die Spaltung des basalen Teiles der Innenkante der oberen Klaue, wodurch die *Entomobryini* in deutlichen Gegensatz zu den *Isotomini* und *Tomocerini* treten.

*

*

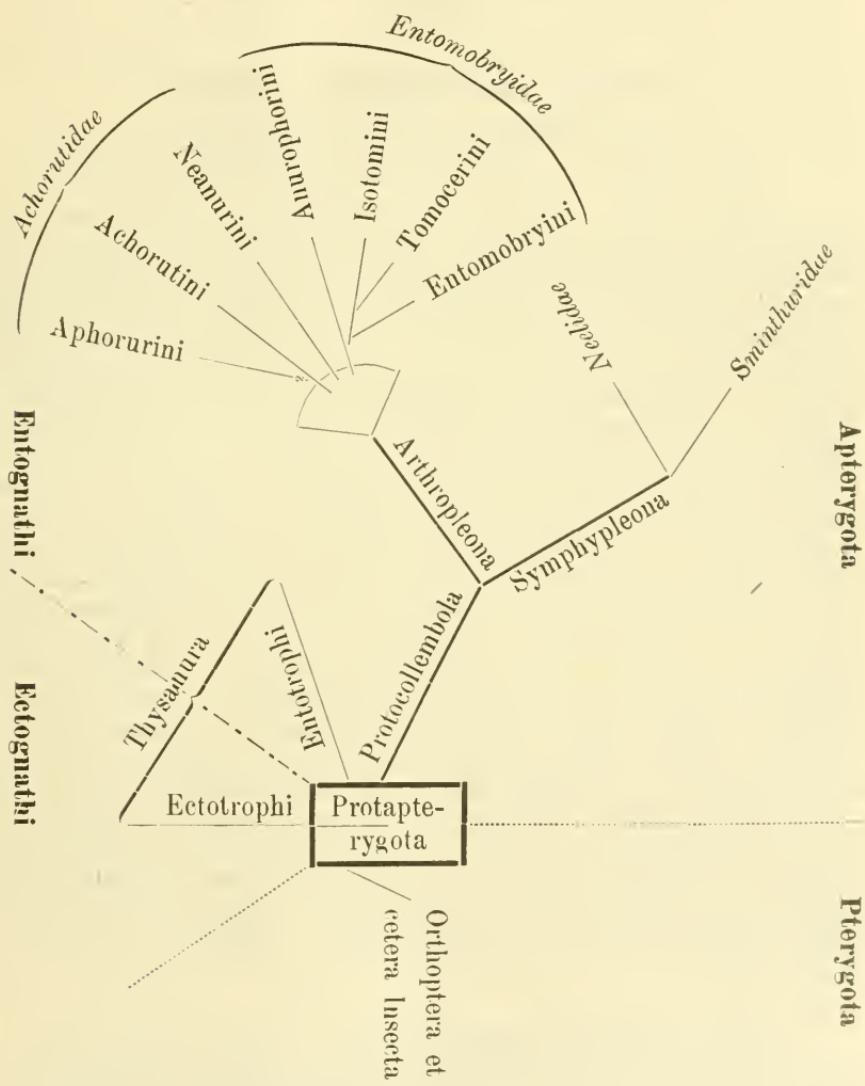
*

Unter den *Sympypleona* haben gewiss die *Neelidae Folsom* (= *Megalothoracidae* CB.) die meisten ursprünglichen Charaktere bewahrt, was schon von V. Willem (32, 33) ausgesprochen wurde, so die Ausbildung der Thoraxglieder, der Abdominalsegmente, der Antennen, der Beine und Klauen, des Tenaculum und des Mucro, wie auch des Ventraltubus und der männlichen Geschlechtsorgane. Neu erworben sind die Zweigliedrigkeit der furcalen Dentes, die Sinnesgruben und die Darmdivertikel. Tracheen und Augen sind verloren gegangen.

Die *Sminthuridae* Tullb. haben sich am weitesten vom Grundtypus entfernt, was sich in der Ausbildung der Körpergestalt der unteren Klaue, des Mucro, der Antennen, des Tenaculum und des

Ventraltubus ausspricht. Bei den höchsten Vertretern Rückbildung der dorsalen Partieen der Thoraxglieder. Erhalten haben sich in der Gattung *Sminthurus* Latr., *Sminthurinus mishi* und *Sminthurides* CB. die Kopf-Brusttracheen. Die Verwandtschaft der einzelnen Genera werde ich bei Beschreibung der *Sympypleona* besprechen.

Meine jetzige Auffassung des Collembolensystems mit Zugrundelegung der mutmasslichen Abstammung und Verwandtschaft möchte ich durch folgenden Stammbaum ausdrücken:



I. Subordo: Arthropleona Börner.

Abdomen aus 6 getrennten Segmenten bestehend, die unter einander sehr verschieden an Grösse nicht mit einander verschmelzen. Tracheen scheinen völlig zu fehlen. Die Ventraltubussäckchen sind stets kurz, sackförmig, niemals schlauchförmig. Dorsales Blutgefäß lang, bis in Abdomen IV reichend, mit 6 Paar Ostiolen (nach Willem). Antennen in der vorderen Hälfte des Kopfes inseriert. Einzelaugen für gewöhnlich Ommatidien von euconem Typus, wie bei den *Sympypleona*, selten laterale Ocellen (*Neanurini* mihi).

Familie: Achorutidae Börner.

= Lipuridae Tullb. (ad partem),

= Aphoruridae A. D. Mac G. (a. p.) + Poduridae Töm.

Körper meist plump, oft die Oberfläche gefaltet und mit grösseren oder kleineren Hökern; alle Thoracalsegmente vom Rücken aus deutlich sichtbar. Thoracal- und Abdominalsegmente (mit Ausnahme von Abd. VI) von einem Haupt- und einem (vorderen) Intersegment gebildet (nach V. Willem). 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, sehr selten mit kurzen Widerhäkchen versehenen (Achorutes armatus Nic., A. maculatus n. sp.), spitzen oder am Ende keulig verdickten Borsten verschiedenster Grösse. Antennen 4gliedrig, kurz, cylindrisch bis kegelförmig, die Gliederung oft undeutlich, an der Externseite von Antenne III (distales Ende) oder an der Spitze von Antenne IV ein Geruchsorgan. Postantennalorgan meist (immer?) vorhanden, häufig mit äusseren Nebenbildungen, die aus kreis- oder ellipsenförmig angeordneten, verschieden gestalteten Tuberkeln bestehen. Augen (primitive Stemmata (Ocellen) oder Ommatidien) vorhanden bis fehlend, in der Höchstzahl 15 Ommatidien(?) jederseits (Podurippus Méguin). Mundwerkzeuge beissend oder saugend. Tibien stets 1gliederig, Tarsen mit 1—2 Klauen. Furea an Abdomen IV oder ganz fehlend (in letzterem Falle fehlt auch das Tenaculum), Dentes 1gliederig. Ventraltubus meist ursprünglich (ob reduziert?): die Linea ventralis trennt die Ventraltubustaschen in eine linke und eine rechte, die Valvae sind nicht ausgebildet; nur *Tetradontophora* Reuter besitzt einen typischen Ventraltubus, ähnlich dem der *Entomobryidae*. Abdomen VI oft mit Analdornen.

*

*

In ganz besonderer Mannigfaltigkeit, wie sie in keiner anderen Collembola-Familie wiederkehrt, sind hier äussere Nebenbildungen des Postantennalorgans zur Ausbildung gelangt, die systematisch von nicht geringer Bedeutung sind. Sie bestehen aus verschiedenen gestalteten Tuberkeln, die aus gewöhnlichen Hautkörnern hervor-

gegangen sind und in ihrem Innern je eine chitinogene Zelle aufweisen, die wie die ganze unter der chitinösen Körperbedeckung liegende Matrix-Schicht meist pigmentiert ist. (Eine Ausnahme machen die unpigmentierten Arten der Aphorurini und einiger Achorutini). Das Chitin ist im ganzen Bereich der Postantennalgrube sehr zart; das Organ funktioniert — wie es zuerst von V. Willem ausgesprochen ist — wahrscheinlich als Geruchsorgan. Die Tuberkeln sind meist um eine rundliche bis langelliptische Vertiefung angeordnet, selbst von rundlicher bis langschmaler, regelmässiger oder unregelmässiger Gestalt mit glatter oder gezackter, gelappter oder gekörneter Oberfläche. Die Anzahl der Tuberkel ist sehr wechselnd, Schwankungen finden sich bei ein und derselben Spezies, um so mehr, je grösser die Durchschnittszahl der betreffenden Art ist. Der von Schäffer (29) für *Achorutes manubrialis* Tullb. und andere Arten dieser Gattung angegebene centrale Höcker ist die von ihm anscheinend übersehene centrale Vertiefung.

Betreffs der Antennalorgane verweise ich auf die Darstellungen von Absolon (5). Die bei den *Achorutini* vorhandenen Sinneskolben oder -warzen finden sich in der letzten Arbeit des genannten Forschers für 2 Höhlenformen abgebildet; in ähnlicher Gestalt kehren sie überall wieder, nur konnte ich bei den von mir untersuchten Tagformen nicht jene ringwallförmige Erhebung auffinden, in deren Mitte das äusserste Sinneshaar inseriert ist; auch fand ich die Kolben in einer Grube unterhalb der Spitze liegend, aus der sie nach Quellung der Antenne vermittelst Kalilauge hervorgepresst wurden. Die in der Gattung *Anurida* Laboulb. ausgebildete Sinneswarze ist kugelig und mit 3 Längsfurchen versehen, die auf den ersten Anschein vermuten lassen, als fänden sich an der Spitze der Antenne 3 Wärzchen, wie sie auch bei Schött (26), Tafel VII, Fig. 15 abgebildet sind; diese Auffassung ist jedoch irrtümlich. Eine zutreffende Abbildung findet man bei Willem (33), Tafel VI, Fig. 9.

Das bei den *Aphorurini* stark entwickelte Antennalorgan⁵⁾ an der Externseite des distalen Endes von Antenne III lässt sich bei den Achorutini nur noch in einigen fraglichen Resten wiedererkennen, die bei *Neanura muscorum* (Templ.) A. D. Mac G. aus in einer homologen Vertiefung liegenden stärkeren Hautkörnern, bei *Achorutes* etc. aus 2 dicht neben einander liegenden kurzen Borsten bestehen, welche an gleicher Stelle und sehr konstant auch bei den Symphypleona wiederkehren.

Die an den Tarsen inserierten Klauen sind von sehr einfacher und ursprünglicher Gestalt. Die sogenannte obere Klaue ist von

⁵⁾ Die genaue Beschreibung dieses Organes findet sich in: Karl Absolon, über einige teils neue Collembolen aus den Höhlen Frankreichs und des südlichen Karstes; Zoologischer Anzeiger, Bd. XXIV, No. 636. Siehe auch: Börner, über einige teilweise neue Collembolen aus den Höhlen der Gegend von Letmathe in Westfalen; Zoologischer Anzeiger, Bd. XXIV, No. 644.

mehr oder weniger langer, meist etwas gekrümmter Form, im Querschnitt 3kantig, indem 2 Lateralkanten (rechts und links) und eine Innenkante ausgebildet ist. Die Lateralkanten sind nach aussen unter einander durch eine mehr oder minder konvexe Fläche, mit der Innenkante je durch eine meist stark konkave Fläche verbunden. Die an den Lateralkanten stets beiderseits auftretenden Zähne bezeichne ich als Lateralzähne, die auf der Innenkante inserierten als Innenzähne. Weder Aussenzähne noch eine Tunica finden sich in dieser Familie.

Die sogenannte untere Klaue besteht im einfachsten Falle — wenn sie überhaupt vorhanden ist — aus einer neben einem kleinen Knötchen gegenüber der oberen Klaue inserierten Borste (Tafel 2 Fig. 1). Diese Borste kehrt in allen anderen Fällen, wenn auch in teilweise stark veränderter Form wieder, und es scheint mir daher mindestens fraglich, ob wir es bei der sogenannten unteren Klaue der Collembola mit einer echten Klaue zu thun haben. Diese Frage legt vor allem auch die Insertion nahe, indem in allen anderen Arthropodenklassen, wenn überhaupt mehrere Klauen auftreten, dieselben nebeneinander und nie einander gegenüber inseriert sind. Doch vermag ich vor der Hand keine diese Annahme bekräftigenden Gründe anzuführen, weshalb ich mich der schon lange üblichen Nomenclatur anschliesse.

Die einfache borstenförmige Gestalt der unteren Klaue erleidet in der Familie der Achorutidae keine erheblichen Veränderungen. Die einzige weitere Differenzierung, die mir bekannt geworden ist, besteht in einer flügelförmigen Erweiterung an dem basalen Teile, die nach der oberen Klaue zu gerichtet ist.

Der an der Ventralseite von Abdomen I befindliche Ventraltubus besitzt einen sehr primitiven Bau. Äußerlich zeigt er eine nur geringe Erhebung; ein echtes Basalstück, wie es sich bei den meisten *Entomobryiden* und *Sympypleona* vorfindet, ist noch nicht zur Ausbildung gelangt, indem die beiden ursprünglichen Teilhälften, deren jede einem ausstülpbaren Säckchen entspricht, noch fast vollständig getrennt sind. Eine weitgehende Annäherung der letzteren hat allerdings stattgefunden, und an beiden Seiten wölben sich bereits Hautpartien empor, die bei den übrigen Formen zu einer mehr oder minder hohen Röhre vereinigt sind. Ebenso wenig sind die Valvulae vorhanden, die bei den höheren Formen einen Verschluss des Tubus bilden. Derselbe wird hier bei der Retraktion der Säckchen durch konzentrische Falten der seitlichen Erhebungen herbeigeführt. Die Linea ventralis, welche sich bei den höheren Formen an der vorderen Seite des Tubus bis zu den Valvulae hinaufzieht, nicht aber die beiden Säckchen von einander trennt, setzt sich bei den Achorutidae bis an den hinteren Rand des Ventraltubus fort, indem sie die Säckchen von einander trennt. Die äusseren Partien des primitiven Tubus sind wie die übrige Körperoberfläche gekörnelt und mit in Kreisen angeordneten spärlichen Borsten besetzt.

Das Tenaculum, welches stets an der Ventralseite von Abdomen III befestigt ist, zeigt wie der Ventraltubus einen sehr einfachen Bau. Im einfachsten Falle,⁶⁾ wie er uns bei einigen *Aphorura*-Arten entgegentritt, besteht es aus einem Paar von einander deutlich getrennter Höcker, die einfach sind (*Aphorura tuberculata* Moniez) oder bereits an der Aussenseite Kerbzähne aufweisen (*Aph. furcifera* nov. spec.). Bei den übrigen Formen, die eine normale Furca besitzen, sind diese als Rami bezeichneten, ebenfalls stets gekerbten Höcker auf einem unpaaren Hautwulst, dem Corpus emporgehoben, der hier jedoch noch keine weitere Differenzierung erkennen lässt. Die Anzahl der Kerbzähne wechselt nicht sehr, beträgt meist nur 3—6, kann aber selbst bei einer Spezies verschieden (bei *Achorutes purpurascens* Lubb. z. B. 3—5) sein.

Die Furca befindet sich an der Ventralseite von Abdomen IV. Sie ist bei vielen Formen (*Aphorura* A. D. Mac G. z. T., *Stenaphorura Absolon*, *Neanura* A. D. Mac G. *Anurida* Laboulb.) vollkommen zurückgebildet, bei einigen sind einige Teile in der Entwicklung zurückgeblieben, so der Mucro bei *Schäfferia Absolon*, das Manubrium bei einigen *Aphorura*-Arten. Häufig ist der Mucro nur noch in einer kleinen, nicht abgegliederten Spitze oben an den Dentes zu erkennen, wie z. B. bei *Friesea* D. T., *Xenylla*-Arten und einigen *Aphorura*-Arten. Schliesslich ist von der ganzen Furca bei einigen *Aphoruren* nur noch eine kleine mit wenigen Borsten besetzte unpaare Hautfalte übrig geblieben (Fig. 1) bis sie bei den oben aufgezählten Formen ganz verschwindet.

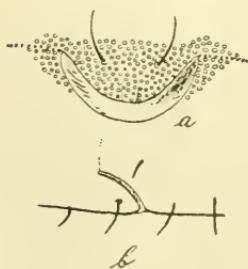


Fig. 1. *Aphorura armata* (Tullb.)
Furca nur aus einer unpaaren Hautfalte bestehend,
deren freies Ende nach dem Kopfe hin gerichtet ist.
Tenaculum fehlt.
a) Aufsichtsbild, b) Seitenansicht.
 $\times 700$.

⁶⁾ Ob dieser einfache Fall zugleich ein primitiver ist, lässt sich wohl vor der Hand nicht entscheiden. Allerdings müssen wir das Auftreten einer Furca + Tenaculum bei den in diesem Punkte bekanntlich reduzierten *Aphoruren* als eine Art Atavismus auffassen, mithin stellen Tenaculum und Furca der *Aphoruren* keine primitiven Bildungen vor. Nichts steht aber, glaube ich, bis jetzt im Wege anzunehmen, dass diese atavistischen Bildungen den ursprünglichen, primitiven gleichen oder doch ähneln. So finden wir einen grossen Unterschied zwischen der Furca der *Aphorura*-Arten und der gewisser *Achorutinen*: *Friesea* D. T., *Xenylla brevicauda* Tullb. etc. Bei ersten verschwindet das Manubrium, die Dentes sind deutlich entwickelt: bei letzteren bleibt das Manubrium ganz erhalten, Dens und Mucro verschmelzen und werden zu winzigen Gebilden rückgebildet. Die Furca der letzteren ist wohl nur reduziert zu nennen.

Über den äusseren Bau des Manubrium ist zu dem bereits Bekannten nichts hinzuzufügen, ebenso sind die Dentes in dieser Hinsicht ziemlich genau beschrieben worden. Doch möchte ich hinzufügen, das sich auf der Dorsalseite stets stärkere Hautkörner vorfinden als auf der Ventralseite, die nicht selten so stark entwickelt sind, dass sie kleine Dornen darstellen. Ebenso finden sich auf der Dorsalseite stets mehr oder weniger zahlreiche Borsten. An der Innenseite dicht über der Basis sind jederseits, wie übrigens bei sämtlichen Collembolen, zwei wenig verschieden gestaltete Leisten ausgebildet, die zu einer leichten Befestigung der Kerbzähne der Rami des Tenaculum an den Dentes dienen.

Der Bau der Mucrones ist bisher sehr wenig gründlich studiert worden, was wohl zum teil auf der ausserordentlichen Kleinheit dieser Gebilde beruhen mag. Ich gebe daher an dieser Stelle eine kurze Beschreibung desselben, indem ich von dem einfachsten Muero ausgehe und von ihm die höher differenzierten ableite. Die einfachste Gestalt tritt uns bei den neuerdings beschriebenen *Mesachorutes quadrioculatus* Absolon entgegen; der Muero stellt hier einen einfachen rundlichen zugespitzten Stab dar, der vielleicht als eine



Fig. 2. Furca von *Xenylla maritima* Tullb.
× 500.

direkte Fortbildung der erst erwähnten rudimentären Spitze aufzufassen ist (cf. 5). Eine ähnliche einfache Form zeigt uns der Muero von *Xenylla maritima* Tullb. (Fig. 2), der, nebenbei bemerkt, nicht vom Dens abgegliedert ist; nur bemerken wir vor der Spitze eine kleine Einkerbung, die die Spitze selbst als stumpfen (dorsalen) Zahn erscheinen lässt. Das erste Auftreten von Nebenbildungen



Fig. 3. Furca von *Xenylla humicola* Tullb.
Al Aussenlamelle. × 500.

konnte ich bei *Xenylla humicola* Tullb. konstatieren, indem hier an der Aussenkante eine allerdings sehr schmale und feine Lamelle ausgebildet ist, die kurz vor der Spitze des Muero aufhört (Fig. 3). Ähnliche Verhältnisse wie die von *Xenylla humicola* finden wir bei einigen *Achorutes*-Arten, so auch bei *Achorutes purpurascens* Lubb., vor. Die Aussenlamelle ist deutlich entwickelt, an der Innenseite gesellt sich zu ihr aber eine zweite äusserst schwach angedeutete Lamelle, welche in Fig. 13 nur durch einen Strich angegeben werden konnte. Bei anderen Arten derselben Gattung finden wir zugleich die höchste Differenzierung⁷⁾ des Muero der deutschen Achorutidae, wenn wir von dem eigentümlichen Muero der *Podura aquatica* L. absehen, der infolge der Anpassung an das Leben auf dem Wasser noch weiter differenziert ist. Als Beispiel wähle ich hier *Achorutes armatus* Nic. Bei dieser Form besitzt der Muero zwei deutliche Lamellen, eine äussere und eine innere (Fig. 4). Die innere

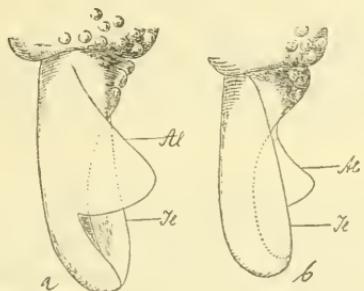


Fig. 4.

Achorutes armatus Nic.
Muero: a) Aussen-, b) Innenansicht,
von der Seite gesehen.
Al Aussenlamelle, Il Innenlamelle.

× 1200.

Lamelle beginnt an der Basis des Muero (Innenseite) und verläuft in ziemlich gerader Richtung bis zur Spitze desselben, sich an der vorn umgebogenen Axe des Muero ansetzend. Die äussere Lamelle hat ihren Ursprung ebenfalls an der Basis (Aussenseite), erweitert sich dann ungefähr in der Mitte zu einem grossen stumpfflichen Zahn,⁸⁾ der nach vorn hin plötzlich abgestutzt ist und verläuft schliesslich als schmaler Streifen bis zur Ansatzstelle der Innenlamelle. Auf diese Weise wird eine Art kahnförmige Gestalt erzeugt, die *Achorutes navicularis* Schött sogar den Namen verliehen hat, da sie bei dieser Art recht deutlich ausgeprägt ist. Eine ventrale Lamelle findet sich bei den Achorutidae nur äusserst selten (bei *Podura*), ebenso selten bei den Entomobryiden (bei *Isotoma*); bei den Sminthuriden ist sie weiter verbreitet. Die beschriebenen lateralen Lamellen

⁷⁾ Mannigfachere Umbildungen treten bei einigen exotischen Achorutiden auf, so bei *Odontella loricata* Schäffer und *Triacanthella michaelensi* Schäffer. Auf die richtige Deutung derselben muss ich hier jedoch verzichten, überdies ist sie aus den Abbildungen Schäffers nur mit Unsicherheit abzuleiten.

⁸⁾ Solche Zähne finden sich an der Aussenlamelle auch bei *Achorutes socialis* Uzel und *Ach. spinifer* Schäffer. Sie sind bei diesen Arten aber scharf eckig. Die von Schäffer und Uzel gegebenen Abbildungen sind Umrisszeichnungen und entsprechen in keiner Weise den thatsächlich vorhandenen Verhältnissen.

sind dagegen als den dorsalen der letzteren Familie homolog zu betrachten.

Das Integument des Körpers wird von einem stark gekörnelten Chitin gebildet, nicht selten finden sich auf diesen grösseren Körnern wie zwischen diesen noch ganz winzige Körnchen, die dem mikroskopischen Bilde ein fein runzeliges Aussehen verleihen. Die Haare der Achorutiden sind meist einfach, glatt, spitz oder mit keulig verdicktem Ende. Letztere (pili clavati) finden sich namentlich an dem distalen Ende der Tibien, wo sie Tasthaare darstellen. Nur selten treten feine Wiederhükchen als erster Anfang einer Wimperung an grossen Borsten auf (*Achorutes armatus*, *A. maculatus*).

Eigentümliche verbreiterte, artikuliert befestigte Haargebilde finden sich bei einigen Achorutinen, so bei *Achorutes* und *Pseudachorutes* Tullb. *Anurida*. Ein solches findet sich in Figur 5 wiedergegeben. Sie treten stets vereinzelt auf und pflegen für gewöhnlich ganz zu fehlen, sind daher wohl nur als Monstrositäten aufzufassen.



Fig. 5.
Anurida tullbergi Schött.
Verbreitetes Haar.
× 500.

Der erste, welcher ein natürliches System der Achorutiden auf Grund eingehender anatomischer und morphologischer Studien aufgestellt hat, ist Victor Willems (33). Dieser Autor wies zuerst auf die Verschiedenheiten, die im Bau der Augen ausgeprägt sind, hin und benutzte sie dazu, die vorliegende Familie in zwei Gruppen zu zerlegen, die eine mit primitiven Facetten-Augen von euconem Typus (*Achorutini*), die zweite mit Stemmatis oder Einzel-Augen einfacher Gestalt (*Neanurini*). Diese beiden Gruppen müssen sich schon früh unter den *Protocollembola* herausgebildet haben, oder es müssen sich doch schon bei ihnen aus den primitiven Einzel-Augen Ommatidien von so ursprünglicher Gestalt, wie wir sie noch bei *Achorutes* und *Podura* etc. vorfinden, entwickelt haben. Die *Entomobryidae* stammen insgesamt von Formen mit primitiven Ommatidien ab, und es ist jetzt noch um so leichter, *Anurophorus*, der den *Entomobryiden*, speziell den *Isotomini*, im Bau des Körpers und der einzelnen Segmente (Rückbildung der Intersegmente) gleicht und ebenfalls Ommatidien besitzt, als eine Art Stammform der *Entomobryiden* aufzufassen. So weiche ich denn auch von der Auffassung Willems insofern ab, als ich *Anurophorus* nicht zwischen *Achorutes* und *Anurida* stelle, ihn vielmehr an der entgegengesetzten Seite meiner *Protachorutidae*, von den gemeinsamen Ahnen der Achorutidae und *Entomobryidae* herleite. Im übrigen schliesse ich mich an die Ausführungen Willems an.

Übersicht der Unterfamilien.⁹⁾

- A. Pseudocellen vorhanden Aphorurini CB.!
- B. Pseudocellen fehlen
 - a) Die Augen sind Ommatidien (von euconem Typus) Achorutini CB.
 - b) Die Augen sind einfache (laterale) Ocellen Neanurini nom. nov.

1. Subfamilie: Aphorurini Börner.

Antenne III an der Externseite des distalen Endes mit einem aus einer verschiedenen Anzahl von äusseren und inneren Zäpfchen (letztere fehlen bisweilen) und den dazu gehörigen Schutzhaaren bestehenden Antennalorgan. Ant. IV sehr selten mit Richkolben, oft mit Riephaaren. Augen gänzlich fehlend. Postantennalorgan fast immer mit Tuberkeln. Pseudocellen vorhanden. Mundwerkzeuge beissend. Tarsen mit 1—2 Klauen. Tibien stets ohne Keulenhaare. Furca meist fehlend oder nur rudimentär, desgleichen das Tenaculum. Abdomen VI mit 0—4 Analdornen. Pigment meist fehlend, selten vorhanden (rötlich oder blau).

* * *

Die Pseudocellen sind eine für die *Aphorurini* durchaus charakteristische Erscheinung; sie sind schon verhältnismässig lange Zeit bekannt und ursprünglich als „puncta ocelliformia“ bezeichnet worden. Sie sind für gewöhnlich normal entwickelt und nur selten auf eigentümliche Weise rückgebildet. Über die funktionelle Bedeutung der Pseudocellen war man bis in die allerjüngste Zeit hinein noch völlig im Unklaren, wenn auch schon 1896 Schäffer (21, pag. 160) die Annahme der älteren Autoren, nach denen die Pseudocellen „lichtempfindliche“ Organe darstellen sollten, als unrichtig nachgewiesen hatte. Dass die Pseudocellen als Drüsengänge auf-

⁹⁾ Die Unterscheidung der beiden Unterfamilien der *Achorutini* und *Neanurini* ist äusserlich, auf die bisher üblichen Weisen, nicht möglich. Freilich bieten die deutschen *Neanurini* manche sekundäre Eigenschaften, welche zur Familienbestimmung verwandt werden könnten, doch habe ich dieselben vorläufig nicht herangezogen, da sich unter den übrigen *Achorutiden*, die bisher noch nicht näher auf den Bau der Augen untersucht worden sind, vielleicht noch die eine oder andere Gattung, welche dieselben nicht besitzt, als zu den *Neanurinen* gehörig erweisen könnte. Es zwingt daher die Aufstellung der Familie der *Neanurini*, die aber auf den morphologischen Thatsachen basierend natürlicherweise und notwendig zu errichten war, die Forscher zu einer gründlicheren, nicht nur äusserlich, sondern auch innerlich-morphologischen Untersuchung (die in diesem Falle nur mit Zuhilfenahme des Microtoms angestellt werden kann), und es ist zu hoffen, dass dann auch in anderer Weise neue, abweichende und interessante Formen von ihren Entdeckern gleich von Anbeginn auch anatomisch untersucht werden, damit man in ihrer systematischen Stellung nicht erst im Dunkeln umherirrt.

zufassen seien, hat erst vor kurzem Karl Absolon (5) ausgesprochen, und ich schliesse mich der Deutung dieses Forschers ganz an, zumal ich schon vorher selbständig zu derselben gelangt war.

Schon der äussere morphologische Bau spricht ganz für diese letztere Annahme. Normaler Weise stellen nämlich die Pseudocellen eine mehr oder weniger kreisförmige Öffnung in der Cuticula des Körpers vor, die durch zwei äusserst zarte, halbkreisförmige Häutchen, welche in der Mitte einen kleinen Spalt frei lassen, überdeckt ist (cf. Fig. 6, 7). Diese halbkreisförmigen Häutchen sind stets etwas kugelförmig gewölbt und selbst wieder aus einer verschiedenen grossen Anzahl, quer zur Längsaxe des Spaltes gestellten Streifen zusammengesetzt, die wahrscheinlich bei erfolgendem Druck von innen nach aussen zu zur Vergrösserung des Spaltes zu bewegen sind.

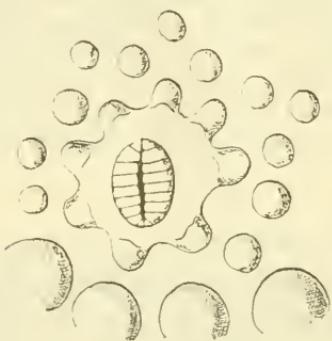


Fig. 6. *Aphorura tuberculata* (Mon.). Pseudocelle. $\times 2400$.

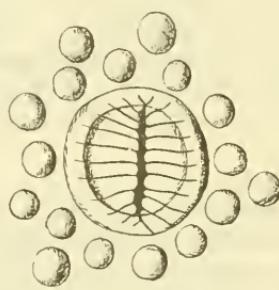


Fig. 7. *Aphorura armata* (Tullb.). Pseudocelle. $\times 2400$.

Nach der äusseren Gestalt kann man zwei Typen von Pseudocellen unterscheiden. Einmal solche, bei denen die Öffnung nicht besonders gegen die umgebende Cuticula abgegrenzt ist; dieser Fall liegt z. B. bei *Aphorura tuberculata* (Mon.) vor (Fig. 6). Ferner solche, bei denen eine ringförmige Chitinverdickung das Lumen der Pseudocelle ringsum begrenzt; diese Verhältnisse liegen bei den meisten anderen Arten der Gattung, wie auch bei *Stenaphorura iapygiformis* Abs. vor (Fig. 7). Die relative Grösse der Pseudocellen schwankt bei der 2. Gruppe nur zwischen sehr engen Grenzen, während ich bei *A. tuberculata* ziemlich beträchtliche Grössenunterschiede nachweisen konnte. Je nach der Grösse des ganzen Gebildes schwankt die Zahl der die beiden Schliesshäutchen zusammensetzenden Querstreifen zwischen 12—5 jederseits.

Über den inneren, histologischen Bau der Pseudocellen bin ich leider noch nicht völlig ins Klare gekommen, da diese Gebilde infolge ihrer ausserordentlichen Kleinheit der Untersuchung auf Schnittserien grosse Schwierigkeiten bereiten. Immerhin kann ich hier mitteilen, dass die Hypodermiselemente unter und in der Nähe des Lumen der Pseudocellen (wie allerdings auch an anderen Stellen des Körpers; vergleiche hierzu die Darstellungen, welche Victor

Willem (33) von diesen Verhältnissen gegeben hat) drüsiger Natur sind. An den Pseudocellen der hinteren Abdominalsegmente (Abd. IV, V) erschien mir der Zusammenhang derselben mit dem adipösen System des Körpers sehr wahrscheinlich. Sollten sie vielleicht dazu dienen, die bei den übrigen Collembolen niemals auszuscheidenden Stoffwechselprodukte, welche sich in dem adipösen Systeme, das zugleich als Exkretionssystem fungiert, während der ganzen Lebensdauer ansammeln, in die Aussenwelt zu befördern? Für diese Annahme spricht auch die des öfteren von mir gemachte Beobachtung, dass Aphoruren, wenn man sie zur Abtötung in 96 % Alkohol bringt, an verschiedenen Stellen des Körpers einen sogleich zu einer weissen Masse koargulierenden Saft ausscheiden, dessen Austritt aus Pseudocellen mir später auch sicher nachzuweisen gelang. Ob dieser Saft jedoch dem adipösen System entstammt, habe ich bisher nicht feststellen können. Vielleicht stellen die Pseudocellen auch selbständige kleine Drüsenorgane vor, eine Frage, die weitere Untersuchungen hoffentlich bald klarlegen werden.

Gattung *Aphorura* A. D. Mac G. (= *Lipura* Burm.)

Körpergestalt relativ plump, am Hinterende meist plötzlich verschmäler; Kopf relativ gross, breiter bis wenig schmäler als Thorax I. Antennen mit deutlich vor der übrigen Stirn abgegrenzter „Antennenbasis“. Antennalorgan aus geraden „äußeren“ Zäpfchen mit dereu Schutzborsten und kolbig bis länglichen, einander nicht zugekrümmten „inneren“ Kolben wechselnder Zahl (die nur sehr selten fehlen). Antenne IV meist mit Riechhaaren, selten mit Riechkolben. Postanennalorgan mit relativ breiten, häufig compliziert gebauten, unregelmässig gestalteten Tuberkeln wechselnder Zahl, selten ohne äussere Nebenbildungen. Typische Pseudocellen, die nur selten reduziert sind. Tarsen mit zwei Klauen. Furca meist gänzlich rückgebildet, oft in reduzierter Form als unpaare Hautfalte oder als 2 kolbige Mucroentes auftretend, an Abdomen IV. Tenaculum nur selten, bei den Formen mit furcalen Mucroentes vorhanden, corpus rückgebildet. 0—4 Analdornen mit oder ohne Analpapillen.

3. *A. armata* (Tullb.) A. D. Mac G.

Die von Schäffer (21) gegebene Beschreibung der Verteilung der Pseudocellen ist in einigen Punkten zu erweitern, wie ich nach Untersuchung einer sehr grossen Anzahl von Individuen verschiedenster Fundorte feststellen konnte.

Die Anzahl der Pseudocellen schwankt auf der Antennenbasis zwischen 3 und 4, am Kopfhinterrande jederseits zwischen 2 und 3, an Thorax I seitlich und dorsal zwischen 0 und 4, an Abdomen V (Hinterrand) jederseits zwischen 2 und 4, für gewöhnlich finden sich jedoch 3. Unterseite des Kopfes stets mit 1 Pseudocelle jederseits der Linea ventralis.

Die von mir untersuchten Tiere gehörten sämtlich der *forma principalis* Schäffer an.

Überall und meist gemein, unter Steinen, faulendem Holz, unter Blumentöpfen im Freien und in Häusern, zwischen abgefallenem feuchten Laub, am Flussufer (Werder, unter einem Böschungsstein ein Exemplar) etc. etc. Die mir vorliegenden Fundorte sind: Bremerhaven, Bremen, Lesumer Moor, Stendorf, Hasbruch, Oberneuland, Verden a. d. Aller.

4. *A. furcifera* Börner.

(Tafel II, Fig. 1 a und b).

Diese Art wurde von mir bereits im „Zoologischen Anzeiger, Bd. XXIV. No. 632“ aufgestellt und etwa folgendermassen charakterisiert:

„Zwei grosse, etwas gebogene Analdornen, die auf deutlichen, sich an der Basis nicht berührenden Papillen stehen. Untere Klaue borstenförmig verschmälert so lang oder auch kürzer als die obere Klaue. Der Innenzahn der oberen Klaue, der sich bei *Aphorura armata* meist vorfindet ist auch bei *A. furcifera* ausgebildet.“

Postantennalorgan länglich, mit 17—20 länglich breiten Tuberkeln, die wie bei *armata* angeordnet sind.

In der Verteilung der Pseudocellen finden sich ebenfalls, wie bei *A. armata*, Unregelmässigkeiten. Antennenbasis mit 2—3, Kopfhinterrand (anscheinend immer) mit je 2, Thorax I mit 0, Th. II im ganzen mit 2, Th. III mit 4; Abdomen I mit 4, II 4, III 2, IV 4, V 4—6, VI stets mit 0. Ausserdem regelmässig auf der Ventralseite des Kopfes seitlich der Linea ventralis je 1 Pseudocelle.

Antennalorgan besteht aus 5 äusseren Zäpfchen und meist 2 inneren kugelig bis länglichen körneligen Kolben mit den dazu gehörigen 5 Schutzaaren, wie bei *A. armata*.

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

Furca an dem proximalen Ende von Abdomen IV, bestehend aus dem sehr kurzen, nicht vom Hinterleibssegmente abgegliederten Manubrium, den beiden kurzen und dicken Dentes, an deren Spitze sich die Mucrones, die nicht abgegliedert sind, noch erkennen lassen (Tafel II, Fig. 1 a und b). Das am distalen Ende von Abdomen III inserierte Tenaculum besteht aus zwei getrennten Höckern, die an der Aussenseite mit zwei Kerbzähnen versehen sind. Dens mit 3—4 starken Borsten, nur an der Aussenseite mit gekörnelter Haut.

Färbung weisslich. Grösse durchschnittlich kleiner als bei *A. armata*, doch fand ich mehrere Tiere von $2\frac{1}{2}$ mm Länge.

Unter faulendem Holz und welken Blättern in einem Garten zu Bremen in zahlreichen Exemplaren (Besselstrasse); ausserdem aus Hessen-Marburg a. L. bekannt (Autor).

Die vorstehende Art ist meiner Ansicht nach am nächsten mit *Aph. armata* (Tullb.) verwandt.

5. A. quadriflora Börner.

(Fig. 8, 9.)

Auch diese Art wurde von mir in derselben Nummer des Zoologischen Anzeigers aufgestellt und mit etwa folgenden Worten beschrieben:

„Antennen kürzer als die Kopfdiagonale, cylindrisch, dick: Glied I kleiner als II, III und IV fast gleich lang, länger als II; IV sehr dick, an der Spitze kolbig. Antennalorgan aus fünf ziemlich schmalen äusseren Zäpfchen und 2 inneren undeutlichen Kolben nebst den fünf Schutzaaren bestehend.“

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

Postantennalorgan mit nur vier Tuberkeln, die — fast genau wie bei vielen Achorutes-Arten — im Kreise angeordnet sind; an beiden Enden von einer starken Borste geschützt (Fig. 9).

Obere Klaue ohne Innen- und Lateralzähne. Untere Klaue kaum halb so lang als die obere, am Grunde lappenförmig verbreitert (Fig. 8). Tibien ohne Keulenhaare.



Fig. 8.

Aphorura quadriflora nov. spec.
Distales Tibienende, Tarsus und Klauen.
 $\times 700$.



Fig. 9.

Postantennalorgan von *A. quadriflora* n. sp.
 $\times 1200$.

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

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

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

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

Färbung weisslich. Länge bis ca. 1 mm.

Gefunden in 8 Exemplaren unter Holz auf der Marsch an der Aller bei Verden. Sie ist mir auch aus der Umgegend von Marburg in Hessen bekannt geworden.

Aphorura inermis (Tullb.) A. D. Mac G., *neglecta* Schäffer, *tuberculata* (Moniez) (? syn. *A. paradoxa* Schäffer) sind bisher in unserem Gebiete nicht beobachtet worden, dürften aber gewiss noch aufzufinden sein; letztere Art fand sich bisher an der Tagesoberfläche in Wäldern unter feuchtem Laub und unter Steinen, sowie auch in Höhlen in Nordfrankreich, Hessen, Westfalen.

Gattung *Stenaphorura Absolon* (incl. *Mesaphorura* Börner.)

Die Auffindung einer dritten Art dieser Gruppe (*Stenaphorura Ariacantha* CB, (cf. Zoolog. Anzeiger, Bd. XXIV, Nr. 647) brachte mich zu der Vereinigung meiner Gattung *Mesaphorura* mit *Stenaphorura* Absln. Zugleich ermöglichte sie mir die genauere Fixierung der Gattungen *Aphorura* Mac. G. und *Stenaphorura* Absln., deren jetzige Diagnosen ich bereits im Zoologischen Anzeiger veröffentlichte.

„Körpergestalt schlank, nach dem Vorder- und Hinterende zu allmählich verschmälert; Kopf relativ klein, bedeutend schmäler als Thorax I. Antennen schlank, ohne echte „Antennenbasis.“ Antennalorgan aus geraden „äußeren“ Zäpfchen (die bei *St. 3-acantha* CB. sicher, bei den beiden anderen jedoch auch vorhanden sein dürfen) mit deren Schutzborsten und mit 2 gegen einander gekrümmten „inneren“ Kolben. Antenne IV meist mit Riechhaaren. Postantennalorgan mit rundlich-breiten bis sehr lang-schmalen Tuberkeln, meist sehr hoher Zahl. Typische Pseudocellen, die teilweise oder ganz (wenigstens funktionell) reduziert sein können. Tarsen mit 1—2 Klauen. Furca gänzlich rückgebildet. 2—4 Analornamente mit Analpapillen.

6. *St. krausbaueri* Börner.

(syn. *Mesaphorum krausbaueri* CB.)

(Fig. 10—11; Tafel I, Fig. 1, Tafel II, Fig. 2, 3.)

Die gleichen Ortes gegebene Beschreibung der einzigen Art lautet mit einigen Zusätzen: „Körpergestalt schlank, fast cylindrisch, besonders im Gegensatz zu den mehr breiten, etwas dorsoventral abgeplatteten Aphorura-Arten (Tafel I, Fig. 1). Die einzelnen Segmente unter einander nur wenig an Breite verschieden, Thorax III am längsten, I am kürzesten. Kopf verhältnismässig klein, die Antennen etwas länger als dieser; Antenne III kleiner als IV, I und II fast gleich lang, kleiner als III.

„Das Antennalorgan besteht wie bei *Stenaphorura iapygiformis* Absolon aus zwei dicken, einander zugeneigten und sich an der Spitze fast berührenden (inneren?) Zäpfchen, vor denen drei Schutzborsten stehen (Fig. 10). Antenne IV mit etwas längeren, steifen Haaren und drei gebogenen, stumpflichen Sinneshäaren (Riechhaaren?).

„Das Postantennalorgan ist langgestreckt, etwas gebogen, in der gauzen Form einer Schuhsohle nicht unähnlich; an dem dem Seitenrande des Kopfes zugekehrten Ende von einer sehr langen, am anderen Ende von einer kleinen Borste geschützt. Die Zahl der — wie bei *Stenaphorura Abs.* — sehr schmalen Tuberkel beträgt ca. 40—50 jederseits (Tafel II, Fig. 2).

„Zwischen Antennenbasis und dem Postantennalorgan findet sich jederseits ein Gebilde, welches aus 6—7 rosettförmig angeordneten, unregelmässig geformten Chitinkleistchen 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, also im Ganzen 10.

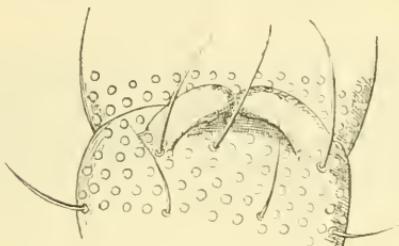


Fig. 10.
Mesaphorura krausbaueri nov. spec.
Antennalorgan. $\times 2000$.



Fig. 11.
Hinterleibsende (Abd. V und VI),
Seitenansicht. $\times 300$.

„Tibien ohne Keulenhaare (wie bei allen Aphorurini). Obere Klaue ohne Innen- und Lateralzähne. Untere Klaue ist eine auf einem winzigen Knötchen des Tarsus inserierte Borste (Tafel II, Fig. 3).

„Behaarung ziemlich spärlich, neben kürzeren finden sich auf allen Segmenten, besonders auf Abdomen IV und am zahlreichsten auf Abdomen VI längere, steife, nicht gewimperte oder keulig verdickte Borsten (Fig. 11). Eine solche steht auch zwischen Kopf und Thorax I auf einer Papille.

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

„Haut fein granuliert. Färbung hell; Tier fast farblos, in Alkohol weisslich mit rein weissen Flecken an den Seiten des Abdomen. Länge bis 1 mm.“

Das erste Exemplar dieser sehr interessanten Form fand sich unter einem mässig feucht gehaltenen Blumentopf (in dem ein sogenannter Mottenkönig gezogen wurde) im Bremer Museum [Mitte August 1900]. Vier weitere Exemplare erbeutete ich in der Gärtnerei von Heineke zu Schmachthausen bei Bremen unter feuchten Blumentöpfen im Warmhause, in Gemeinschaft mit *Aphorura armata* (Tullb.) [Anfang Oktober 1900]. In diesem Frühjahre sammelte ich die Art in drei Exemplaren bei Helmscheid b. Berndorf in Waldeck wie auch im Häsbruch i. O. unter feuchter Baumrinde.

2. Subfamilie: Achorutini Börner.

Spitze von Antenne IV mit ein oder mehreren Sinneskolben oder -warzen und Sinneshaaren, die Rudimente (?) des Antennalorganes der Aphorurini (Ant. III) finden sich bei einigen Gattungen. Augen meist vorhanden, Ommatidien von euconem Typus. Postantennalorgan meist mit Tuberkeln, bisweilen anscheinend ganz reduziert. Pseudocellen fehlen. Mundwerkzeuge beissend oder saugend. Tarsen mit 1—2 Klauen. Tibien oft mit Keulenhaaren. Furca meist vorhanden, an Abd. IV inseriert. Tenaculum meist vorhanden, an Abd. III. Abdomen VI mit 0—7 Analdornen. Meist dunkles Pigment vorhanden, dieses selten fehlend.

* * *

Die Analdornen und die untere Klaue wurden bisher nur bei Formen dieser Gruppe beobachtet: finden sie sich bei einer Form, so kann man mit ziemlicher Gewissheit deren Zugehörigkeit zu den *Achorutini* annehmen, falls man über den Bau der Augen nicht ins Klare kommen kann oder letztere gar ganz fehlen.

Gattung *Podura* (L.) Tullb.

Körper verkürzt, Abdomen VI klein. Antennen kurz, cylindrisch, Ant. IV mit Sinneskolben und Riechhaaren. Postantennalorgan äusserlich nur (bei ausgewachsenen Tieren) an einer kleinen dreieckigen Grube vor dem Augenfleck zu erkennen. 16 Ommatidien, 8 jederseits. Obere Klaue sehr lang und schmal. Untere Klaue ganz oder fast ganz fehlend. Furca gross, an Abdomen IV, bis zum Ventraltubus reichend; Manubrium kurz, Dentes sehr lang, gekrümmmt, mit zahlreichen kurzen in parallelen Kreisen angeordneten Borsten besetzt; Mucrones mit verschiedenen Lamellen versehen, an das Wasserleben angepasst. Analdornen fehlen.

Einige europäische Art:

19. *P. aquatica* (L.) Nic.

Über die verwandtschaftliche Stellung dieser Art und ihre morphologischen Merkmale vergleiche man außer den Angaben der älteren Autoren vor allem die Beschreibung von V. Willem (33). Hier will ich es übergehen, eine umfangreiche Diagnose aufzustellen, was ich später nachholen werde.

Sie ist bei uns, wie überall, weit verbreitet auf stehendem, (seltener auf fliessendem) Wasser: Ihlpohler und Lesumer Moor; auf der Wümme bei Oberneuland; auf einem mit Lemna bewachsenen Graben unweit des Borstel bei Verden an der Aller. Herr Poppe sammelte sie noch im Bürgerpark, auf dem Torfskanal, bei Vegesack, Grambke und Borchshöhe.

Gattung Achorutes Templ.

Diese artenreiche Gattung ist von Schäffer in seiner Arbeit über die Collembola von Hamburg etc. einer Revision unterzogen worden, die zur Aufstellung einer neuen Gattung „*Schöttella*“ führte. Die wichtigsten und einzigen Unterschiede bestanden damals in der Gestalt des Postantennalorganes und dem Vorhandensein, resp. Fehlen der unteren Klaue. Von diesen Unterschieden hat sich nun der auf der Anzahl der Postantennaltuberkel beruhende als nicht stichhaltig erwiesen (cf. Schäffer, die Collembola des Bismarck-Achipels, pg. 399). Somit blieb als einziger Unterschied noch die Ein- oder Zweiklauigkeit der Tarsen übrig.

So wertvoll es nun auch ist, dass Schäffer die Trennung der ein- und zweiklauigen *Achorutes*-Arten durchgeführt hat, so kann ich mich ihm leider doch nicht darin anschliessen, *Schöttella* als Gattung aufzufassen, die *Achorutes* Templ., *Xenylla* Tullb., *Pseudachorutes* Tullb., *Podura* L. etc. als gleichwertig gegenüber gestellt werden kann. Bei Aufstellung neuer Genera müssen wir uns vor allem darüber klar werden, ob sie den alten, resp. unter einander gleichwertig sind oder nicht, d. h. ob sich hinreichende morphologische oder anatomische Unterschiede nachweisen lassen, die als Gattungscharakteristika systematisch zu verwerten sind.

Sehr richtig hat Schäffer das Fehlen oder Vorhandensein von Analdornen, das von Macgillivray (16) zur Trennung der *Achorutes*-Arten in *Achorutes* A. D. Mac G. (ohne Analdornen) und *Schoturus* A. D. Mac G. (mit Analdornen) benutzt wurde, schon 1896 als generellen Unterschied fallen lassen. Nicht aber, weil auch die Gattung *Aphorura* A. D. Mac G. Arten mit und solche ohne Analdornen enthalte (man könnte hier doch aus demselben Grunde wie bei *Achorutes* Templ. eine Trennung vornehmen), sondern weil gerade betreffs der Analdornen sich bei ein und derselben Spezies Schwankungen gezeigt haben, stimme ich der Schäffer-schen Annahme bei.

Fragen wir jetzt weiter, ob die Klauenverhältnisse zur Gattungsberechtigung massgebend sein können, so ist in diesem Falle die Antwort ebenfalls wohl mit nein zu geben. Denn wir kennen Formen, wenn auch nicht im fraglichen Genus, die einen Übergang zwischen ein- und zweiklauigen Arten darstellen, so zum Beispiel *Stenaphorura krausbaueri* mihi, bei der die untere Klare zu einer winzigen, kurzen Borste verkümmert ist. Vielleicht gelingt es noch einmal, auch innerhalb der Gattung *Achorutes* eine solche Übergangsform aufzufinden. Unter den *Achorutinen* ist diesbezüglich *Podura aquatica* L. von besonderem Interesse, indem hier die untere Klaue an den beiden ersten Beinpaaren völlig reduziert ist, am 3. Paar dagegen noch deutlich als ein kleiner spitzer Vorsprung wahrgenommen werden kann.

Es ergibt sich somit, dass wir vor der Hand zur Gattungscharakteristik der *Achorutinen*, wenn nicht schon Formverschieden-

heiten des ganzen Körpers vorliegen, nur die Gestalt der Furca, der Mundwerkzeuge, vielleicht auch die Anzahl der Ommatidien, resp. Ocellen in erster Linie werden in Anrechnung bringen können.

Nach diesen kurzen Ausführungen hoffe ich mit Recht Schöttella Schäffer als Subgenus der Gattung Achorutes Templ. unterordnen zu können. Für die Gruppe der zweiklaugigen Arten schlage ich den Namen Euachorutes nov. subgen. vor.

Subgenus Euachorutes nov. subgen.

Tarsen mit zwei Klauen.

8. A. armatus Nic.

(Fig. 4, 12.)

Die alte von Tullberg für diese Art aufgestellte Diagnose ist sehr wenig umfassend, weshalb ich dieselbe jetzt etwa folgendermassen fassen möchte:

Behaarung sehr kräftig, neben kürzeren finden sich am ganzen Körper, namentlich am Hinterende des Abdomen lange, wenig gekrümmte, nicht keulig verdickte, oft mit feinen Widerhähkchen versehene Borsten. Antenne IV mit Riechkolben, Tast- und Riechhaaren. An der Spitze von Antenne III (Externseite) in Form zweier Borsten die Reste (?) des Antennalorganes der Aphorurinen. An der Aussenseite ventralwärts befindet sich zwischen Antenne III und IV ein uasstülpbares säckchenförmiges Gebilde (Fig. 12). Antennen cylin-

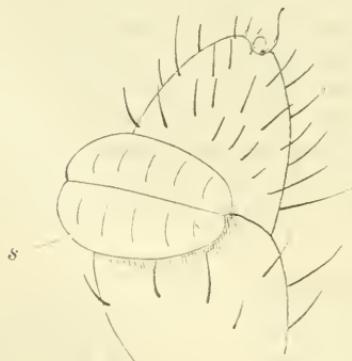


Fig. 12. *Achorutes armatus* Nic.

Distales Ende der Antenne.

Das Säckchen *s* ist ausgestülpt.

$\times 500$.

drisch. 8 gleich grosse Ommatidien jederseits. Postantennalorgan in einer länglich dreieckigen Grube, mit vier meist unregelmässig gestalteten um eine centrale Vertiefung gruppierten Tuberkeln, die in der Jugend häufig jeder einen zapfenförmigen Fortsatz zeigen. Tibien mit einem deutlichen Keulenhaar. Obere Klaue etwas gekrümmt, mit einem etwa in der Mitte inserierten scharfen Innenzahn und jederseits mit einem schwachen nahe der Basis stehenden Lateralzahn, der bei jungen Tieren meist nicht wahrzunehmen ist. Untere Klaue borstenförmig, Borste ziemlich gerade,

kaum halb so lang wie die obere Klaue, am Grunde mit kurzer, relativ breiter Innenlamelle. Furca dick, kräftig. Dentes dick, nach dem distalen Ende nur wenig verschmälert, etwas kürzer als das Manubrium, zweimal so lang als die Mucrones, mit vielen gröberen Körnern an der Dorsalseite, wo auch mehrere (6—8) kürzere und längere Borsten inseriert sind. Mucrones (cf. Fig. 4) deutlich vom Dens abgesetzt, mit an der Spitze wenig dorsalwärts gekrümmtem Hauptstück; Aussenlamelle mit stumpfem, aber relativ hohen Zahn, Innenlamelle schmal, ohne Zahn. Analdornen gross, etwas grösser als die obere Klaue, leicht gekrümmmt; sie stehen auf deutlichen Analpapillen, die sich an der Basis berühren. In der Jugend sind die Analdornen gerade, nur wenig länger als die Papillen und etwas kürzer als die obere Klaue. Färbung graublau bis dunkel-violett, das Pigment fleckig verteilt. Länge bis 1, 2 mm.

Diese Art ist sehr weit verbreitet, scheint aber im grossen und ganzen seltener zu sein als *A. purpurascens* Lubb. Unter Baumrinde, faulendem und feuchtem Holz, in Gärtnereien und auch sonst unter Blumentöpfen, in etwas älterem Kuhmist, auf Pilzen etc. etc. Die mir vorliegenden Fundorte sind: Werder (Kuhmist), Oberneuland, Stendorf; von Herrn Poppe auch in der Gegend von Vegesack und im Nenenburger Urwald gesammelt.

Die *Var. pallens Krausbauer* habe ich bei uns noch nicht beobachtet; dieselbe fand sich im Waldeck'schen und in Hessen.

Das von Brundorf bei Vegesack stammende Exemplar mit fehlenden Analdornen und -papillen (?) entspricht meiner *var. inermis* von *Ach. purpurascens* Lubb.

9. *A. viaticus* (L.) Tullb.

Von Herrn Poppe bei St. Magnus und Dangast (auf einer Lache) aufgefunden.

10. *A. purpurascens* Lubb.

(Fig. 13.)

Zu der Diagnose dieser Art ist noch hinzuzufügen:

Antenne IV mit Sinneskolben, Tast- und Riechhaaren; Antenne III mit den Resten (?) des Antennalorganes der Aphorurini.

Postantennalorgan mit 4—5 Tuberkeln. Obere Klaue mit kräftigem Innenzahn in der Mitte und beiderseits mit einem Lateral-



Fig. 13.

Achorutes purpurascens Lubb.
Distales Ende des Dens und Mucro.
Al Aussen-, *Il* Innenlamelle.

× 500.

zahn nahe der Basis. Untere Klaue ähnlich wie bei *A. armatus* Nic., die Borste nur wenig über den Innenzahn der oberen Klaue hinausragend.

Tenaculum mit 3—5 Kerbzähnen an den Ramis. Mucrones mit schwach nach dorsalwärts gebogenem Hauptstück (Rippe), sehr schmaler Innenlamelle, und breiterer, um ein drittel vor der Spalte endender Aussenlamelle (Fig. 13).

Bei uns allgemein und häufig, an ähnlichen Fundstellen wie *A. armatus* Nic. Massenhaft unter faulendem Laub in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse), unter Blumentöpfen des Nachbarhauses, und unter Baumrinde und faulendem Holz in Oberneuland, im Hasbruch; ist mir ferner noch von Bremerhaven und Verden bekannt.

Var. *inermis* nov. var.

Zwischen den zahlreichen von mir erbeuteten Tieren der Hauptform fanden sich wiederholt Individuen, denen jegliche Spur von Analdornen und den dazu gehörigen Papillen fehlte. Ähnliches wurde bereits von Schäffer für *A. armatus* Nic. beschrieben;¹⁰⁾ ihm lag jedoch nur ein einziges Exemplar einer solchen Form vor, das ihn auf eine Abnormität schliessen liess. Da ich jedoch solche Formen ohne Analdornen an weit auseinandergelegenen Orten und an einer Fund-Stelle sicher durch zwei Generationen erhalten fand, so glaube ich, dass sich diese Eigenschaft bereits fixiert hat und zu der Bildung einer mehr oder weniger selbständigen Rasse führte, die ich wohl am besten als Varietät bezeichnen kann. Garten zu Bremen (Besselstrasse), Oberneuland.

Var. *aurea* nov. var.

Das ganze Tier goldgelb. Violettes, überhaupt dunkles Pigment fehlend bis auf die schwarzpigmentierten Retinaelemente der Ommatidien.

Diese Varietät fand sich im ganzen in zwei Exemplaren unter Blumentöpfen in der Gärtnerei von Heineke in Schwachhausen bei Bremen.

II. *A. neglectus* nov. spec.

Wie *A. affinis* Schäffer, *A. purpurascens* Lubb. var. *inermis* mihi und *A. (Schöttella) inermis* Tullb. ist auch diese Art durch das vollständige Fehlen der Analpapillen und -Dorne ausgezeichnet. Die Behaarung ist kurz, am Hinterende des Abdomen stehen einige etwas längere und stärkere Borsten. Antenne IV mit Sinneskolben etc. Acht Ommatidien jederseits. Postantennalorgan dem von *A. purpurascens* Lubb. sehr ähnlich, mit vier regelmässigen, gerundeten,

¹⁰⁾, cf. Schäffer, die Collembola von Hamburg etc., pg. 173: auch Poppe und Schäffer, die Collembola der Umgegend von Bremen (diese Abhandl. Bd. XIV, Heft 2, 1897., pg. 266.

im Kreise angeordneten Tuberkeln. Die obere Klaue innen mit schwachem, schwer sichtbaren Zahn. Untere Klaue borstenförmig, ohne lappenförmige Erweiterung an der Basis. Tibia mit einem Keulenhaar an den drei Beinpaaren.

Dentes zweimal solang als die Mucrones, auf der Dorsalseite mit besonders dicken, aber nicht spitzen Höckern oder Körnern, die die Körner der übrigen Körperoberfläche bedeutend an Grösse übertreffen; ausserdem finden sich hier je sieben Borsten, von denen die vorderste am Innenrande des Dens steht. Mucrones mit deutlicher Aussenlamelle, Rippe an der Spitze leicht gebogen.

Färbung dunkelgraublau, Pigment fleckig verteilt, Unterseite heller. Länge bis 0,8 mm.

Diese Art unterscheidet sich von *Ach. schötti* Reuter, dem sie im Bau der Klauen und dem Längenverhältnis von Dens: Muero sehr ähnelt, durch das Fehlen der Analpapillen und -dorne, wie auch durch die Gestalt des Muero; von *Ach. sahlbergi* Reuter durch die Gestalt der unteren Klaue; von *A. inermis* Tullb. u. a. durch das Vorhandensein einer unteren Klaue.

Gefunden in ca. 10 Exemplaren unter faulendem Holz in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse).

Subgenus Schöttella Schäffer, Börner.

Untere Klaue fehlend.

12. *A. parvulus* (Schäffer) mihi.

Die von Schäffer (21) gegebene Beschreibung möchte ich nach Auffindung eines neuen Exemplares, das wohl sicher dieser Species angehört, etwas erweitern und etwa folgendermassen fassen.

Behaarung kurz und spärlich. Analdornen fehlen. Antenne IV mit Sinneskolben etc. Acht gleich grosse Ommatidien jederseits. Postantennalorgan mit 6—7, kreisförmig angeordneten, unregelmässig gestalteten Tuberkeln. Unteres Ende der Tibia mit einer langen, anscheinend nicht keuligen Borste. Obere Klaue ohne Innen- und Lateralzähne. Dentes so lang oder wenig kürzer als das Manubrium, auf der Dorsalseite mit wenigen grossen Körnern und drei kurzen Borsten, bis ungefähr dreimal so lang als die Mucrones, nach diesen hin allmählich und wenig verschmälert. Muerones rinnenförmig, wenig gekrümmt bis gerade, zugespitzt, mit schmalen Lamellen. Färbung grau bis tiefblau, etwas fleckig. Länge bis 1 mm.

Die Art scheint sehr verbreitet, wenn auch überaus selten zu sein. Sie wurde von Herrn Poppe auf den Auewiesen bei Vegesack in zwei Exemplaren entdeckt, dann von Absolon in Mähren aufgefunden, und von mir bei Verden (unter Holz auf der Marsch) in einem Exemplar erbunten (18. IX. 1900).

13. A. poppei (Schäffer) mihi.

Ein Exemplar von Herrn Borcherding bei Kuhstedt gesammelt. Ausserdem in einem zweiten Exemplar von Urach in Württemberg (Schäffer, 24) bekannt. Diese Art scheint noch seltener als die vorhergehende zu sein, sie wurde in unserem Gebiete seit dem erstgenannten Funde (1895) nicht wieder beobachtet.

Gattung *Xenylla* Tullb.

Antenne IV mit Riechkolben, Tast- und Riechhaaren; letztere besonders zahlreich bei den Arten mit reduzierter Furca. Zehn Ommatidien, fünf auf jeder Seite des Kopfes. Postantennalorgan anscheinend fehlend. Tarsen mit nur einer Klaue (untere Klaue fehlt). Furca klein, nicht bis zum Ventraltubus reichend, Mucro bisweilen mit dem Dens verschmolzen. Abdomen VI mit zwei kleinen Analdornen.

14. X. maritima Tullb.

(Fig. 2.)

Zu der von Schäffer gegebenen Diagnose (21) möchte ich noch hinzufügen, dass ein weiterer Unterschied zwischen *X. maritima* Tullb. und *humicola* (Fabr.) Tullb. in der Gestalt des Mucro existiert. Wie ich schon auf Seite 16 beschrieb, stellt der Mucro bei *X. maritima* einen ziemlich geraden Stab dar, der kurz vor der Spitze dorsal eine leichte Einkerbung erkennen lässt; Lamellen sind nicht ausgebildet.

Ich führe dies hier deswegen an, da der Mucro bei der sehr nahe verwandten Art *X. humicola* ganz anders gebildet ist. Bei dieser Art ist der Mucro, wie Schäffer schon besonders hervorgehoben hat, deutlich vom Dens abgegliedert. Hinzuzufügen ist, dass die bei *maritima* vorhandene Einkerbung vor der Spitze des Mucro fehlt, dagegen eine schmale Aussenlamelle ausgebildet ist, die kurz vor der Spitze endigt (cf. Fig. 3).

Nebenbei bemerkt halte ich die von Uzel (34) für *X. longispina* Uzel beschriebenen Mucronalzähne für zwei schwach gezähnte Lamellen (eine Aussen- und eine Innenlamelle). Es würde damit *X. longispina* die höchststehende Art der vorstehenden Gattung darstellen.

X. maritima Tullb. wurde von mir im Hasbruch unter Baumrinde, bei Verden in der Nähe des Borstel erbeutet; sie ist ausserdem von Vegesack und Schwachhausen bekannt.

X. humicola (O. Fabr.) Tullb. ist in unserer Gegend noch nicht beobachtet worden.

3. Subfamilie: Neanurini nom. nov.

(= Anuridae Lubb. (ad. part.), ut. fam.)

Wie die *Achorutini*. Augen vorhanden bis fehlend, Ocellen von primitiver Form. Mundwerkzeuge beissend oder saugend. Untere Klaue fehlend (ob immer?). Furca meist rückgebildet, ebenso das Tenaculum, bei *Pseudachorutes* noch völlig erhalten. Analdornen fehlen (immer?).

* * *

Im Anschluss an Anmerkung 9 auf Seite 19 möchte ich noch einiges betreffs der Charakteristik der *Neanurini* hinzufügen. Das Vorhandensein von sekundären Eigenschaften wird zur Erkennung der Familienzugehörigkeit besonders dann von unschätzbarem Werte werden, wenn Formen mit fehlenden Augen entdeckt werden. Allerdings wird dann bisweilen eine Entscheidung nicht sicher gegeben werden können, unter gewissen Umständen jedoch ziemlich genau ermöglicht. Die bis jetzt bekannten *Neanurini* besitzen weder eine untere Klaue noch Analdornen. Findet man nun Formen mit solchen (negativen) Merkmalen, die überdies noch saugende Mundwerkzeuge besitzen, so wird man sie ohne weiteres vorstehender Unterfamilie unterordnen können. Formen mit Analdornen und nur 1 Klaue, mit 2 Klauen (mit oder ohne Analdornen) wird man den *Achorutini* zuweisen. Fraglich ist die Stellung von Formen mit nur 1 Klaue, ohne Analdornen und beissenden Mundwerkzeugen, vorausgesetzt, dass sie augenlos sind und man ihre Zugehörigkeit nicht aus der Verwandtschaft mit augentragenden Formen ermitteln kann.

Gattung *Pseudachorutes* Tullb.

Diese Gattung wurde 1871 von Tullberg in „Förteckning öfver svenska Podurider“ aufgestellt und mit folgenden Worten diagnostiziert: „Corpus subcrassum, non tuberculatum. Instrumenta cibaria ad sugendum accommodata. Ocelli 16; 8 in utroque latere capitis. Antennae conicae, articulo quarto gracillimo. Unguiculus inferior nullus. Furcula ad tubum ventrale non pertinens. Spinae anales nullae.“

Der einzige Repräsentant der Gattung war *P. subcrassus* Tullb., aus Schweden und Finnland bekannt.

Schäffer (21) entdeckte nun bei Hamburg eine zweite Art (*P. corticola*) dieser Gattung, die er aber merkwürdiger Weise zu der von ihm neu begründeten Gattung *Schöttella* stellte, da er offenbar auf die Gestalt der Mundwerkzeuge nicht geachtet hatte.

Im September 1898 beschrieb Krausbauer (12) eine dritte Art: *P. dubius* Krausb., über deren Artberechtigung er jedoch im Zweifel bleiben musste, da die von Tullberg gegebene Diagnose von *P. subcrassus* zu kurz und zu einer Identifikation nicht ausreichend

war. Die Krausbauer'sche Art ist vor allem durch das aus durchschnittlich 15 Tuberkeln bestehende Postantennalorgan ausgezeichnet. Im Anschluss an die Beschreibung von *P. dubius* Krb. bemerkt Krausbauer zugleich, dass entgegengesetzt zu den Angaben Tullbergs, nach dem ein Postantennalorgan bei *Pseudachorutes* fehlen sollte, seine neue Art, wie auch *Pseudachorutes corticicola* (= *Schöttella corticicola* Schäffer) mit einem solchen ausgestattet sein. Krausbauer hatte also durch Auffindung neuer Exemplare von „*Schöttella corticicola* Schäffer“ schon 1898 die Zugehörigkeit dieser Art zu dem Genus *Pseudachorutes* Tullb. l. c. bekannt gemacht.

Dennoch hielt es Schäffer in seiner Arbeit über Württembergische Collembola 1900 noch für notwendig, seinerseits nach Untersuchung zweier bei Urach im August 1896 erbeuteten Individuen dasselbe und zwar als etwas durchaus neues zu konstatieren, was gerade deswegen besonders auffällt, da der genannte Forscher die Arbeit Krausbauers kannte und auch in demselben Absatz eine Notiz aus derselben anführte.

An dieser Stelle erklärt Schäffer ferner, dass nach seinen Befunden *P. subcrassus* Tullb. und *P. dubius* Krausb. identisch seien. Hierbei ist ihm nun leider ein Irrtum unterlaufen, der von rechtswegen Krausbauer zuzuschreiben ist. Wie aus dem folgenden ersichtlich wird, ist jenes Exemplar, das Krausbauer Herrn Schäffer als „*P. dubius*“ zum Vergleich sandte, tatsächlich ein „*subcrassus*“ gewesen, da es nach Schäffers Untersuchung 10 Postantennaltuberkel aufwies, welche der Tullbergschen Art zu kommen. Durch diesen Fund glaubte Schäffer nun weiter die Angabe Krausbauers, der für seine Art 15 Postantennaltuberkel beschreibt, als einen Irrtum verbessern zu müssen. Nach Untersuchung eines reichen Materials von *P. dubius*, das ich der Güte des Herrn Krausbauer verdanke, kann ich jetzt aber die Existenz der fraglichen Art aufs neue konstatieren und ich gebe unten eine kurze Beschreibung, die ausreicht, die Art den anderen gegenüber zu charakterisieren.

Endlich beschreibt Schäffer (23) 1898 eine *Schöttella*-Art, die aus demselben Grunde, wie *Sch. corticicola* Schäffer, zur Gattung *Pseudachorutes* zu ziehen ist, welche Möglichkeit schon von ihrem Autor gleichen Ortes ausgesprochen wurde.

So sehen wir denn, dass an dieser Stelle des Collembolensystems eine recht betrübende Verwirrung geherrscht hat. Nicht zum mindesten wird dieselbe wohl durch die Aufstellung der Gattung *Gnathocephalus* A. D. Mac G. (16) veranlasst worden sein. Diese Gattung wurde von Mac Gillivray dadurch gekennzeichnet, dass sich bei ihr die Mundwerkzeuge in einer stark vorragenden Röhre vereinigt vorfinden, wodurch sie im Gegensatz zu *Pseudachorutes*, *Brachysius* A. D. Mac G. und *Achorutes* (+ *Schöttella*) treten solle. Ferner sollte ihr das Postantennalorgan fehlen, was bei der amerikanischen Art (*B. dilatatus* A. D. Mac G.) auch wohl der Fall sein kann. Aus letzterem Grunde nun glaubte Schäffer seine *Schöttella*

dahlii (Bismarck-Archipel), die ein mit 18—20 Tuberkeln versehenes Postantennalorgan besitzt, nicht zur Gattung *Gnathocephalus* stellen zu können. Die Auffindung zweier *Pseudachorutes*-Arten, denen ein äusseres Postantennalorgan völlig fehlt, lehrt uns aber, dass dies Moment nicht principiell wichtig sein kann. Vielmehr finden sich in letztgenannter Gattung Formen mit und solche ohne Postantennalorgan vor.

Weit wichtiger ist die Gestalt der Mundwerkzeuge. Diese sind bei *Pseudachorutes* Tullb. und *Gnathocephalus* A. D. Mac G. zu saugenden umgewandelt, dagegen bei *Achorutes* Templ. und *Brachysius* A. D. Mac G. normal, beissend, wie bei den meisten anderen Collembolen. Äusserlich erkennt man die saugenden Mundwerkzeuge an einer kegelförmig vorragenden, zugespitzten Röhre, wie sie auch bei *Neanura* A. D. Mac G. zu beobachten ist. Da sich nun keine weiteren generellen Unterschiede zwischen *Gnathocephalus* und *Pseudachorutes* vorfinden, so ist es unumgänglich, beide Gattungen zu vereinen; mithin hat sich die von Schäffer (22) pg. 35 ausgesprochene Vermutung, dass sich vielleicht *Brachysius*, *Schöttella* und *Pseudachorutes* verschmelzen liessen, als unrichtig herausgestellt. Doch möchte ich die Frage noch offen lassen, ob nicht vielleicht *Brachysius* A. D. Mac G. zu *Schöttella* Schäffer wird gerechnet werden können, woraufhin der Name *Brachysius* subgen. von *Achorutes* an Stelle von *Schöttella* subg. wird gesetzt werden müssen, da ihm die Priorität zukommt.

Die folgende Tabelle mag eine Übersicht über die bisher bekannten Arten der Genus *Pseudachorutes* Tullb. geben, in die ich zugleich die Synonyma aufgenommen habe.

I. Postantennalorgan fehlend, oder doch wenigstens ohne äussere Nebenbildung.

a. Tibia ohne Keulenhaare . . *P. complexus* (A. D. Mac G.
m i h i = *Gnathocephalus*
complexus A.D.Mac G.1893.
Am. Wash. Terr.

P. asigillatus nov. spec.
Deutschland.

P. caeruleascens Schött
Kamerun.

b. Tibia mit 1 Keulenhaar *P. clavatus* nov. spec.
Deutschland.

II. Postantennalorgan mit Tuberkeln.

a. Tibia mit 1 Keulenhaar *P. corticicola* (Schäffer)
8 Postantennaltuberkel Krausb. = *Schöttella*
corticicola Schäffer, 1896.
Deutschland.

b. Tibia ohne Keulenhaare

10 Postantennaltuberkel . .	<i>P. subcrassus</i> Tullb. 1871.
	Europa.
13—18 „ „	. . <i>P. dubius</i> Krausbauer 1898.
	Deutschland.
18—20 „ „	. . <i>P. dahli</i> (Schäffer) mihi = <i>Schöttella dahli</i> Schäffer 1898. Bismarck-Archipel.

Die zwischen einigen *Pseudachorutes*-Arten bestehenden Unterschiede beschränken sich anscheinend nur oder fast nur auf die Anzahl, resp. auf das Vorhandensein oder Fehlen der Tuberkel des Postantennalorganes. So scheint mir *P. clavatus* n. sp. grössere Übereinstimmungen mit *P. corticicola* zu besitzen, doch schien mir vor der Hand eine Erweiterung der Artdiagnose von *corticicola* nicht ratsam, ehe umfassende Züchtungen vorgenommen sind, die allein das Verhältnis der beiden Arten klarzulegen imstande sind.

Wie es zuerst von V. Willem vermutet wurde, gehört *Pseudachorutes*, deren Einzelaugen nach meinen diesbezüglichen Untersuchungen typische Ocelle sind, zu den *Neanurini* und ist somit sehr deutlich (abgesehen von dem Unterschiede, der sich in der abweichenden Gestalt der Mundwerkzeuge ausspricht) von *Achorutes* Templ. getrennt.

15. *P. asigillatus* nov. spec.

Körpergestalt breit, plump, breiter als hoch. Haut nicht so grob gekörnelt als bei *P. dubius* Krausb. Antennen sehr kurz, dick. 16 Ocellen, acht auf jeder Seite des Kopfes. Behaarung sehr spärlich und kurz. Postantennalorgan ohne Tuberkel (ob fehlend?). Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue kurz vor der Mitte mit deutlichem Innenzahn und wenig über der Basis mit einem Lateralzahn jederseits. Tenaculum plump, mit drei Kerbzähnen an den Ramis. Furca kurz, der von *P. subcrassus* Tullb. sehr ähnlich, Dorsalkörper der Dentes weit kleiner als bei *P. dubius* Krb., Mucrones mit ungezähnter Aussen- und Innenlamelle. Färbung hell blau, Pigment fleckig verteilt. Grösse bis 1,2 mm.

Diese Art scheint mir *P. subcrassus* Tullb. nahe zu stehen, die ich leider aus eigener Anschauung nicht kenne. Sie unterscheidet sich von dieser aber durch die Körpergestalt und das Postantennalorgan.

In wenigen Exemplaren unter Baumrinde im Hasbruch erbeutet.

16. *P. clavatus* nov. spec.

(Fig. 14.)

Körper sehr dick, wie bei *P. subcrassus* und *dubius*. Körnelung wie bei *P. asigillatus* n. sp. Antennen etwas schlanker als bei *asigillatus*. 16 Ocellen. Behaarung noch spärlicher als die von

No. 15, an Abdomen VI findet sich eine grössere Anzahl etwas gekrümmter nach hinten gerichteter Borsten. Postantennalorgan ohne Tuberkel (ob fehlend?). Tibien mit einem Keulenhaar über dem Tarsus. Obere Klaue mit einem Innenzahn, ohne Lateralzähne. Tenaculum wie bei 17, mit drei Kerbzähnen. Furca relativ kräftig, Manubrium am Ventralrand gemessen etwa so lang als der Dens. (Fig. 14). Dens an der Spitze halb so breit als an der Basis,

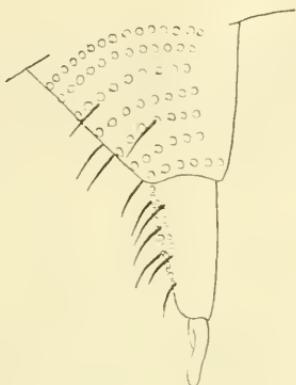


Fig. 14.
Pseudachorutes clavatus nov. spec.
Furca. Seitenansicht.
 $\times 500$.

dorsal mit gröberen Körnern, die der Grösse von *P. dubius* Krb. weit an Grösse nachstehen, und ca. 6—7 längeren Borsten. Muero etwa halb so lang als die Dentes, mit leicht gekrümmtem Hauptstück, kräftiger Aussen- und schwacher Innenlamelle (letztere ist auf der Figur nicht zu sehen). Färbung hell, relativ wenig violettes Pigment, das auf weit von einander stehende Flecken verteilt ist. Grösse bis 1,5 mm.

Wie weit die Verwandtschaft dieser Art mit *P. corticicola* geht, vermag ich vor der Hand nicht genau anzugeben. Unterschieden ist sie sicher von ihr durch das Fehlen der Postantennaltuberkel.

In mehreren Exemplaren unter Baumrinde im Hasbruch und unter faulendem Laub in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse) gesammelt.

17. *P. dubius* Krausbauer.

Körper dick, Haut sehr grob gekörnelt. Antennen kurz und dick. 16 Ocellen. Behaarung am ganzen Körper sehr spärlich. Postantennalorgan mit 13—18 unregelmässigen, kreisförmig angeordneten Tuberkeln. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue mit oder ohne Innenzahn, mit deutlichen Lateralzähnen über der Basis. Tenaculum plump, mit drei Kerbzähnen an den Ramis. Furca dick, Dentes solang als das Manubrium (an der Ventraleite gemessen), dorsal mit sehr groben Körnern und 5—6 längeren Borsten. Mucrones leicht gekrümmmt, mit gleichbreiten Aussen- und Innenlamellen, Aussenlamelle vor der Spitze mit leichtem Ausschnitt. Färbung tiefblau-violett, Pigment fleckig verteilt. Grösse bis ca. 2 mm.

Ein typisches Exemplar unter Baumrinde im Hasbruch.

P. corticicola (Schäffer) Krb. ist in unserer Gegend noch nicht beobachtet, dürfte jedoch gewiss hie und da vorkommen.

Gattung *Anurida* A. D. Mac G.

18. *A. tullbergi* Schött.

(Fig. 5.)

Mehrere typische Exemplare in mässig feuchtem Kuhmist auf der Marsch an der alten Aller bei Verden erbeutet. Fig. 5 stellt eine monströse Haarbildung dar, die an verschiedenen Körperstellen, namentlich vorderen Partien auftreten kann, bisweilen auch fehlt.

* * *

A. maritima Laboulb. und *A. granaria* (Nic.) Tullb. sind bei uns noch nicht aufgefunden worden. Leider kenne ich *A. granaria* nicht aus eigener Anschauung, sollten jedoch die von Mac Gillivray beschriebenen kegelförmig vorragenden Mundteile darauf beruhen, dass diese wie bei *Pseudachorutes* und *Neanura* zum Saugen umgewandelt sind, so muss ich entgegengesetzt zu Schäffer (20) die von Mac Gillivray für *A. granaria* errichtete Gattung *Aphoromma* A. D. Mac G. als hinreichend begründet anerkennen.

Gattung *Neanura* A. D. Mac G.

19. *N. muscorum* (Templ.) A. D. Mac G.

Überall und weit verbreitet. Zu den Fundstellen des Herrn Poppe kann ich noch hinzufügen: Hasbruch, unter Baumrinde; Oberneuland (Jürgens Holz), Wald bei Stendorf; Bremen, in einem Garten (Besselstrasse) unter faulem Holz. Verden: Hönisch, Kampens Lust, Halsmühlen, unter Holz und Baumrinde.

Diese Art kann bis fast 4 mm lang werden.

Familie: *Entomobryidae* Töm.

Körper meist schlank, cylindrisch, bisweilen dorsoventral oder lateral zusammengedrückt. Hautfalten und Höcker fehlen. Chitin nicht gekörnt, mit einem gröberen bis äusserst zarten Leistenwerk versehen, Porenkanäle scheinen zu fehlen. Behaarung äusserst mannigfach; neben einfachen treten ein- oder vielreihig gewimperte, spitze oder keulig verdickte Borsten, an den Tibien sogar neben einfachen Keulenhaaren an der Spitze spatelförmig oder gar tutenförmig gebildete Tasthaare auf. Ausserdem kommen die verschiedenartigsten Schuppen vor. Am Abdomen finden sich bisweilen

kompliziert gebaute Setae sensuales. Antennen 4—6gliederig, dünn, langgestreckt, meist länger als der Kopf, oft länger als der ganze Körper, stets deutlich segmentiert, manchmal sekundär geringelt. Antennalorgane fehlen bis auf wenige Reste (*Uzelia*, *Anurophorus*, *Isotoma*) ganz. Postantennalorgan äusserlich nur bei den Isotomini zu erkennen, als eine von einer Chitinleiste umgrenzte Sinnesgrube erscheinend. Augen (Ommatidien) meist vorhanden. Mundwerkzeuge beissend. Tibien ein-, selten zweiteilig, mit oder ohne Tasthaare. Tarsen mit 1—2 Klauen. Furca an Abdomen IV—V oder fehlend, oft sehr kräftig entwickelt; Dentes ein-, selten zweiteilig. Meist eine, bisweilen tiefe, Ventralrinne ausgebildet, die zur Aufnahme der Furca während der Ruhe dient. Abdomen VI ohne, sehr selten noch mit Analdornen (*Uzelia Absolon.*) Die letzten Reste typischer Cerci finden sich in der Gattung *Tomocerus*. Pigment meist kräftig entwickelt, sehr verschiedenfarbig, mannigfache Färbungen und Zeichnungen hervorrufend.

* * *

Zum Verständnis der Verwandtschaft der einzelnen Gruppen, insbesondere der Isotomini, Tomocerini und Entomobryini, ist der Bau der oberen Klaue besonders wichtig. Wie ich bereits in meiner zweiten vorläufigen Mitteilung (8) auseinandergesetzt habe, sind die *Isotomini* und *Tomocerini* die Vertreter des einfachsten Typus; bei ihnen ist die obere Klaue ein im Querschnitt dreikantiges Gebilde mit einfacher, d. h. ungespaltener Innenkante, auf der vor- resp. hintereinander, niemals neben einander inserierte Zähne stehen können. V. Willem (33) giebt für *Tomocerus* in seiner kürzlich erschienenen Monographie an, dass die Innenkante mit Doppelzähnen bewaffnet sei, etwa so, wie ich es für die Proximalzähne der Innenkante der *Entomobryini* beschrieben habe. Er stellt seine Beschreibung der alten von Tullberg gegenüber und erklärt die letztere für falsch. Nachdem ich daraufhin abermals diese Verhältnisse untersucht habe, kann ich nur meine eigenen früheren Angaben bestätigen, die vollkommen in Übereinstimmung mit denen

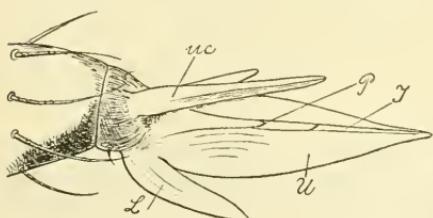


Fig. 15.

Klauen von *Tomocerus plumbeus* Lubb.

U obere, *uc* untere Klaue,
J Innenkante der oberen Klaue,
P proximaler Innenzahn,
L Lateralzahn (= Pseudonychium).

× 500.

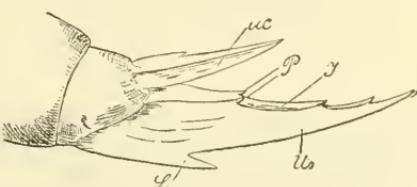


Fig. 16.

Klauen von *Orchesella rufescens* Lubb.

Bezeichnung wie in Fig. 15.
Der proximale Innenzahn ist doppelt.
× 500.

von Tullberg stehen. So muss ich denn auch die betreffende Figur Willem's (Tafel IX, 6, 7) als unrichtig bezeichnen die thatsächlich vorliegenden Verhältnisse findet man in Fig. 15 für *Tomocerus plumbeus* (L.) Tullb. abgebildet.

Andere Verhältnisse zeigt uns die Innenkante der oberen Klaue bei sämtlichen Entomobryini (Fig. 16 etc.). Bei diesen ist die Innenkante über der Basis gespalten, sodass der Proximalzahn der *Tomocerini* doppelt wird, was man deutlich in der Figur 16 erkennen kann. Der nächste distale Zahn ist aber niemals mehr doppelt, sondern im Gegensatz zu den Abbildungen Willems, einfach, wie bei den *Tomocerini* und *Isotomini*.

Bemerken möchte ich hier weiter, dass uns im Gegensatz zu den *Achorutiden* und *Sminthuriden* der Mucro meist in sehr einfacher und reduzierter Form entgegentritt. Doch giebt es Vertreter, die uns deutlich zeigen, dass auch bei den *Entomobryiden* ursprünglich ein dem der anderen Collembolen ähnlicher Mucro vorhanden war, dass er auch hier mehr oder weniger deutlich rinnenförmig gebildet war. Einen relativ compliziert gebauten Mucro, der die verschiedenen Lamellen, wie sie sich bei *Achorutes*, *Podura* und *Sminthurides* finden, ebenfalls noch deutlich ausgeprägt besitzt, zeigt uns *Isotoma schäfferi* Krausbauer (12). Die Beschreibung des Mucro dieser sehr interessanten Art ist von Schäffer (24) sehr oberflächlich und unzutreffend gegeben worden, sodass ich hier dieselbe nach meinen eigenen Untersuchungen ergänzen und durch zwei Figuren (17, 18)

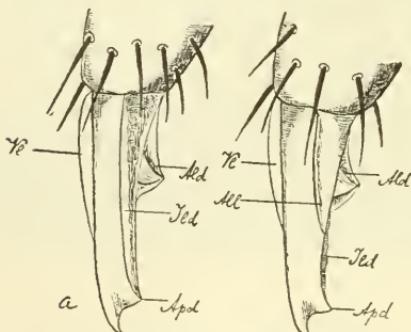


Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 17, 18.
Mucro von *Isotoma schäfferi* Krausbauer.
17 Innen-, 18 Aussenansicht.
Ald dorsale Aussen-, *Jld* dorsale Innenlamelle,
Vl ventrale Lamelle, *All* laterale Aussenlamelle,
Apd Anteapicalzahn (dorsal).
× 500.

erläutern muss. Das Haupt- und Mittelstück des Mucro ist an der Spitze mit zwei Zähnen versehen, die unpaar sind und hinter einander stehen. Von dem grösseren Anteapicalzahn (Apd.) verlaufen bis zur Basis des Mucro dorsal zwei Kanten, die als dorsale Innen- und Aussenkante (Jld und Ald) zu bezeichnen sind und den gleichnamigen Kanten bei *Sminthurus* Latr. etc. homolog zu setzen sind. Die Innenkante trägt eine schmale, ungezähnte Lamelle; die Aussenkante vor der Mitte einen dreikantigen, grossen Zahn, der nach vorne und hinten durch Lamellen näher mit der Kante verbunden ist. Ausserdem findet sich eine Ventrallamelle (Vl) ausgebildet, die nur etwa bis zum

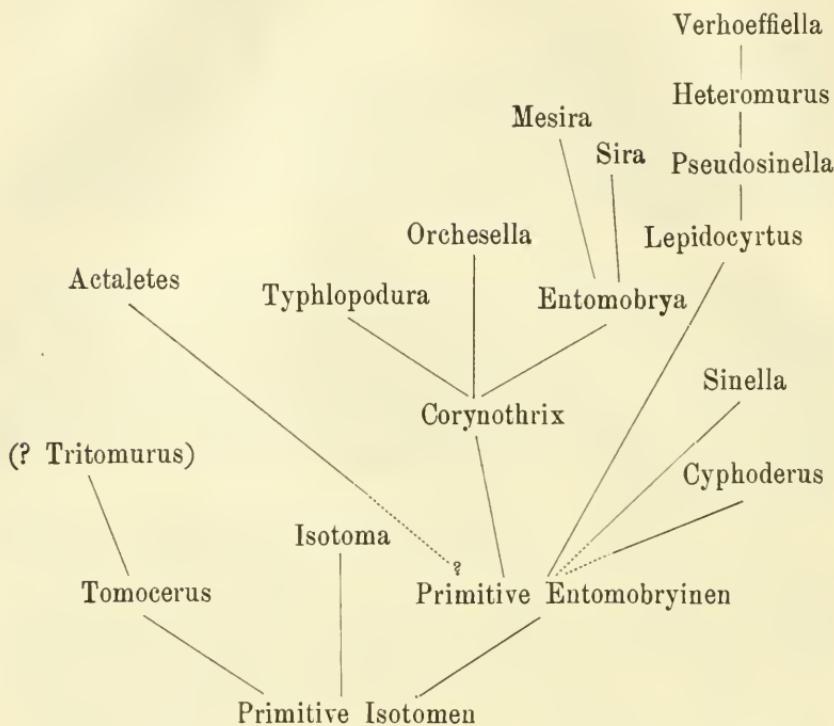
distalen Drittel des Mucro reicht. Schliesslich ist an der Aussenseite eine kurze, schmale, schrägstehende Lamelle (All) vorhanden. Wichtig für uns ist nun, dass die dorsalen Innen- und Aussenkanten verschieden entwickelt sind, ein Fall, der auch sonst bei den Collembolen nicht selten ist. Da er hier bei *I. schäfferi* ohne Schwierigkeit nachzuweisen ist, so gelingt dies in Analogie zu ihr bei einer Reihe von Arten derselben Gattung, was von gewisser systematischer Bedeutung ist. Als analoges Beispiel erwähne ich nur *I. cinerea* Nic., als Vertreter eines Mucro mit gleich ausgebildeten Dorsalkanten *S. viridis* Bourl.; bei *Actaletes neptuni* Giard. sind die Dorsalkanten nur wenig verschieden.

Auch zur Deutung des Mucro bei *Tomocerus* ist *I. schäfferi* mit Erfolg heranzuziehen. Bei *Tomocerus* finden wir nur das Mittelstück erhalten, wir erkennen ferner die beiden unpaaren distalen Zähne von *I. schäfferi* in sehr ähnlicher Form wieder, und die Ausbildung von zwei Dorsalkanten an dem Vorhandensein zweier grosser Dorsalzähne an der Basis des Mucro. Die unpaaren Zwischenzähne sind sekundäre Bildungen, welche uns hier nicht weiter interessieren.

Ehe ich jedoch zu der Beschreibung der einzelnen Gattungen und Arten übergehe, möchte ich noch einige Worte über die phylogenetische Verwandtschaft der Entomobryiden hinzufügen. Ich fühle mich hierzu besonders durch die Ausführungen von Willem (33) veranlasst, zu denen ich in nicht geringem Widerspruche stehe. Ich muss es als den morphologischen Merkmalen widerstrebend betrachten, die schuppenlosen Gattungen von *Isotoma*, die schuppentragenden von *Tomocerus* abzuleiten, da wir auf diese Weise auf unüberwindliche Schwierigkeiten stossen. Ähnlich wie es für die alte Familie der *Aphoruridae* galt, ist hier abermals zu betonen, dass die schuppentragenden Formen polyphyletischen Ursprunges sind. Keine nähere Verwandtschaft existiert zwischen *Tomocerus* und den *squamosen Entomobryinen*; vielmehr muss ich auch jetzt noch *Tomocerus* als eine Endform betrachten, die sich in jüngerer Zeit an irgend einer Stelle des Isotomenstammes loslöste und durch Neuerwerbung einer Reihe von Eigenschaften zu dem vorliegenden Typus sich ausgestaltet hat.

Unabhängig von *Tomocerus* sind aus *Isotoma*-ähnlichen Formen ohne Frage und in früherer Zeit die heutigen *Entomobryinen* entstanden, die sich von ihren Ahnen durch die gespaltene Innenkante der oberen Klaue und durch das Vorhandensein von proximalen Doppelzähnen an derselben scharf unterscheiden. Sie erwarben sich eine Reihe von anderen neuen Charakteren und entwickelten sich progressiv namentlich in der Ausbildung des furcatragenden Segmentes, welche Auffassung bereits von Willem (33) vertreten wurde. Über die Verwandtschaft der Entomobryinengenera vergleiche pg. 63, 64. Meine augenblicklichen Ansichten über die vermutliche Abstammung

und Verwandtschaft der von mir untersuchten Entomobryiden mag folgendes Schema verbildlichen:



Unterfamilie Anuroporphorini subfam. nov.

Postantennalorgan vorhanden, aus einer einfachen Sinnesgrube zwischen Antennenbasis und Augenfleck bestehend. Antennen viergliedrig, Antenne IV an der Spitze mit Sinneskolben. Mesonotum das Pronotum ganz oder zum Teil bedeckend, Pronotum häutig. Tarsen mit 1—2 Klauen. Obere Klaue primitiv. Tibien eingliedrig. Furca fehlend, Schuppen fehlen. Borsten einfach, ungewimpert, spitz oder keulig am Ende verdickt. 0—2 Analdorne¹¹⁾. Haut gefeldert. Abdomen III annähernd solang wie IV. Ventraltubus primitiv, wie bei den Achorutidae.

Schon in meiner zweiten vorläufigen Mitteilung habe ich auf die Gründe aufmerksam gemacht, die eine Trennung von *Anuroporphorus* und den *Achorutiden* notwendig machen. Damals vereinigte ich daher *Anuroporphorus* mit den *Isotomini* Schäffer. Durch das Vorhandensein vieler primitiver und primärer Eigenschaften ist aber *Anuroporphorus* Tullb. eine wichtige Zwischenform geworden, die die

Isotomen mit den *Achorutiden* vereinigt. Ich habe es daher vorgezogen, für sie eine neue Unterfamilie zu errichten¹¹⁾.

Gattung *Anurophorus* (Nic.) Tullb.

Haut deutlich gefeldert. Antennen cylindrisch, schlank, IV mit Riechkolben. Postantennalorgan vorhanden, grubenförmig. 16 Ommatidien, 8 auf jeder Seite des Kopfes. Tarsen mit 2 Klauen, untere Klaue rudimentär. 0 Analdornen.

Einige deutsche Art:

20. *A. Iaricis* Nic.

Von Herrn Poppe wiederholt und häufig beobachtet. Die Art findet sich namentlich unter Baumrinde und auf verschiedenen Pilzen. Sie ist von Vegesack, Schönebeck und aus dem Hasbruch bekannt.

Unterfamilie *Isotomini* Schäffer, Börner.

Postantennalorgan vorhanden, aus einer einfachen Sinnesgrube, die rings von einer Chitinkleiste umgeben ist, bestehend (selten fehlend). Antennen viergliedrig, Antenne IV ohne Sinneskolben, selten mit Riechhaaren. Mesonotum das Pronotum meist ganz verdeckend, dieses häutig. Tarsen mit zwei Klauen. Tibien eingliedrig. Obere Klaue ursprünglich gebaut, Innenkante ungespalten. Schuppen fehlen. Borsten einfach oder gewimpert, spitz oder keulig verdickt. 0 Analdorne. Haut gefeldert, Felderung meist kaum wahrnehmbar. Abdomen III solang, wenig länger, selten kürzer als IV. Ventraltubus in pars basalis, valvulae und Vesicae geteilt. Furca vorhanden, an Abdomen IV—V. Tenaculum an Abd. III. Cerci rückgebildet.

Gattung *Isotoma* Bourl.

21. *I. schötti* D. T.

Wahrscheinlich nach der Annahme Schäffer's einmal von Herrn Poppe beobachtet.

¹¹⁾ Die neuerdings von K. Absolon beschriebenen *Uzelia setifera* Absolon (Zoologischer Anzeiger, Bd. XXIV, No. 641) stellt die 2. bis jetzt bekannte *Anurophorinae* dar. Sie ist von noch höherem phylogenetischen Interesse, da sich bei ihr die Analdornen erhalten haben, die bei *Anurophorus* fehlen. Der Ventraltubus ist ebenso primitiv wie bei dieser Form. Abdomen IV ist etwas länger als Abd. III, deswegen steht *Uzelia* aber keineswegs, wie Absolon vermutet, den *Entomobryinen* näher noch als *Anurophorus*, da auch bei den *Achorutiden* Abdomen IV meist grösser ist als Abd. III, eben als furcatragendes Segment. Überdies ist nach meinen Befunden die übermässige Entwicklung von Abd. IV bei den *Entomobryinen* von nur sekundärer Bedeutung.

22. *I. mirabilis* nov. spec.

(Fig. 19—22; Tafel I, Fig. 2.)

Behaarung kurz, gleichmässig, am Ende des Abdomen länger (cf. Tafel I, Fig. 2.) Abdomen III gleich oder etwas kürzer als IV. Antennen so lang als die Kopfdiagonale, Glied I am kürzesten, II, gleich oder kleiner als III, IV gleich zweimal III, keulig, stumpf. Postantennalorgan klein, breitelliptisch, von einer Borste überdeckt, Länge derjenigen von drei Ommatidienbreiten annähernd gleichkommend. Ommatidien auf schwach pigmentiertem Grunde, fünf jederseits, zu denen sich bald links, bald rechts noch ein kleineres hinzugesellt (Fig. 19.) Furca am distalen Ende von Abdomen IV. Manubrium etwas kürzer, solang oder etwas länger als Dens und Mucro zusammengenommen. Dorsal mit mehreren abstehenden, ventral mit nur 2 starken Borsten nahe der Basis der Dentes. Mucro mit drei Zähnen, von denen die zwei hinteren fast nebeneinander stehen (Fig. 20, 21). Dens plump, an der Basis deutlich breiter als an der Spitze, dorsal mit wenigen abstehenden, ventral mit anliegenden Borsten, Klauen ohne Zahn. Untere Klaue schmal ohne Zahn, einhalb bis eindrittel solang als die obere. (Fig. 22.) Tibien ohne Keulenhaare. Färbung weiss, etwas ins bläuliche spielend; über den Körper zerstreut findet sich sehr wenig, schwärzliches Pigment. Länge bis 0,8 mm.

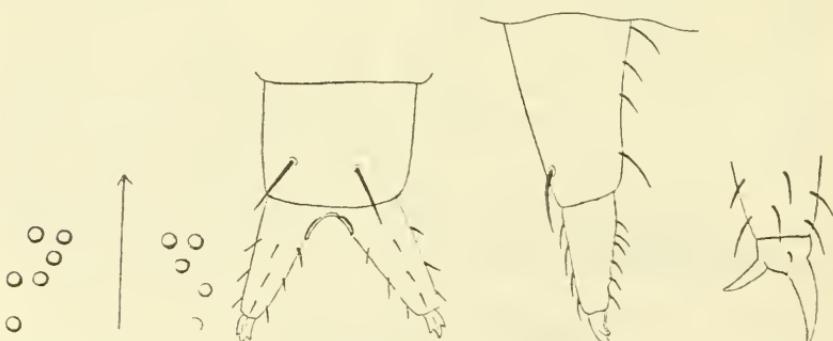


Fig. 19.

Fig. 20.

Fig. 21.

Fig. 22.

Fig. 19—22. *Isotoma mirabilis* nov. spec.

Fig. 19. Ocellen, links 6, rechts 5, $\times 500$.

Fig. 20, 21. Furca.

20) Ventralansicht (Aufsichtsbild) $\times 500$, 21) Seitenansicht, $\times 800$.

Fig. 22. Distales Tibienende, Tarsus und Klauen, $\times 800$.

Gefunden bei Verden an der Aller, unter der Rinde einer gefällten jungen *Pinus silvestris* L., zusammen mit *I. cinerea* Nic. Im Frühjahr 1901 sammelte ich die Art bei Helmscheid b. Berndorf in Waldeck unter Pferdemist.

Die vorliegende Art unterscheidet sich von *I. crassicauda* Tulb., dem sie in der Gestalt der Mucrones ähnelt, durch die Form und Dicke der Dentes, sowie durch die Farbe und Körpergestalt; von

I. schotti D. F. und den übrigen Arten dieser Gruppe durch die Gestaltung des Muero. Durch das Vorhandensein von ca. 10 Ommatidien steht die Art *I. decemoculata* Stscherbakow (29) und *I. minima* Absolon (5) nahe, mit letzterer scheint sie mir überhaupt sehr nahe verwandt zu sein. Unterschieden ist *I. mirabilis* n. sp. von *I. minima* Abs. durch die Gliederung der Antenne, indem bei mirabilis Glied II kleiner oder solang wie III, dagegen bei minima Glied II stets grösser, bis fast doppelt solang als III ist; durch die Dentes, die bei mirabilis noch keine Ringelung an der Dorsalseite aufweisen, die bei minima in den ersten Anfängen zu erkennen ist. Sonst finden sich noch einige Unterschiede, die ich jedoch für unwesentlich halte.

Besonders interessant wird *I. mirabilis* durch die Ausbildung des 11. unpaaren Ommatidiums. Vielleicht stellen die von mir untersuchten Tiere junge Individuen einer unbekannten Species dar. Hoffentlich werden spätere Funde und experimentelle Untersuchungen diese Frage bald klar stellen.

23. *I. minuta* Tullberg.

Wie bei der folgenden Art wechselt auch hier die relative Länge der Dentes. Sie sind (ohne die Mucrones) kürzer bis solang wie das Manubrium, allmählich und wenig nach dem distalen Ende zu verschmälert, ventral mit wenigen anliegenden, dorsal mit ebenfalls wenigen, schwächeren, abstehenden Borsten und 3—4 schwachen Kerben (Anfang einer Ringelung); Manubrium ventral mit nur 2 Borsten nach der Dens-Wurzel, dorsal mit einer grösseren Anzahl grösserer und kleinerer Borsten. Muero mit wenig geschwungenem Ventralrand, verschmälert, um $\frac{1}{4}$ kürzer als die obere Klaue, mit 3 Zähnen: Apical- und Anteapicalzahn in einer (Mittel-)Ebene, der dritte (proximale) Zahn steht nach aussen zu annähernd in der Mitte zwischen dem Anteapicalzahn und der Basis. Tenaculum mit 3 übereinander stehenden Borsten am Corpus. Die Klauen sind schlank; obere ohne Innen- und Lateralzähne, die untere distalwärts verschmälert, mit breiter, gerundeter Innenlamelle, länger als die Hälfte der oberen. Tibien ohne Keulenhaare. Antennen etwas länger als die Kopfdiagonale, I : II : III : IV etwa gleich 1 : $1\frac{1}{3}$: 1 : 2. Postantennalorgan breit elliptisch, etwa solang wie 3 Ommatidien breit. 8 Ommatidien jederseits auf schwach pigmentiertem Grunde. Abdomen IV etwas länger als III. Borsten kurz, stets ungewimpert, am hinteren Körperende etwas länger. Länge bis 1 mm.

Wenige Exemplare unter Baumrinde im Hasbruch, auch in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse) zusammen mit *I. fimetaria* Tullb., *quadrioculata* Tullb., *viridis* (Bourl.), *palustris* Müller etc. unter Holz.

24. *I. quadrioculata* Tullberg.

Diagnose: Ausser der dichten kurzen Behaarung finden sich auf allen Segmenten des Körpers zahlreiche, abstehende, lange, nach dem Hinterrande zu noch länger werdende Borsten, die anscheinend

ungewimpert sind. Solche lange ungewimperte Borsten stehen auch an den Hüften der Beine. Antennen etwa gleichlang mit der Kopf-diagonale, I am kleinste, II grösser als III, IV grösser als II. Abdomen III wenig kürzer als IV. Postantennalorgan ähnlich wie bei *I. sexoculata* Tullb. und *I. fimetaria* Tullb., schmal, mit parallelen Rändern, etwas geknickt. Zwei hinter einander liegende Ommatidien jederseits, jede auf besonderem Pigmentfleck. Tibien ohne Keulen-haare. Obere Klaue schmal, meist ohne Innen- und Lateralzähne, letztere selten über der Basis angedeutet. Untere Klaue lanzettlich, zugespitzt, etwa halb so lang wie die obere Klaue. Furca am distalen Ende von Abdomen IV, kurz, bis an das distale Ende von Abdomen II etwa reichend. Dentes nach der Spitze etwas verschmälert, kürzer, solang oder auch etwas länger als das Manubrium. Mucrones zweizähnig, schlank, etwas grösser als die untere Klaue, oft wenig kürzer als die obere Klaue. Tenaculum wie bei *I. fimetaria* mit vier Kerbzähnen an den Ramis und einer Borste am Corpus. Ventraltubus mit einigen langen und kurzen Haaren. Färbung schmutzig weiss-grau mit unregelmässig verteiltem, zu grösseren und kleineren Haufen aggregierten schwarzen Pigment, namentlich am Kopfe. Unterseite hell. Länge bis 1,3 mm.

Weit verbreitet und stellenweise nicht selten. Von Herrn Poppe in Schönebeck gesammelt. Von mir im Lesumer Moore unter Holz, in Gemeinschaft mit *I. minor* Schäffer, in einer Gärtnerei in Schwachhausen bei Bremen massenhaft unter Blumentöpfen, bei Verden in mehreren Exemplaren unter Steinen unter der Brücke der „alten Aller“ erbeutet.

25. *I. fimetaria* (L.) Tullb.

Die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Individuen verschiedenster Standorte ermöglichte mir die Aufstellung folgender Diagnose:

Ausser der kurzen dichten Behaarung finden sich namentlich am Hinterende des Abdomen zahlreiche längere, auf Abdomen I—III meist nur je fünf kleinere, abstehende Borsten, die anscheinend sämtlich ungewimpert sind und weit hinter der Grösse und Anzahl derselben bei *I. quadrioculata* Tullb. zurückbleiben. Antennen solang oder wenig länger als die Kopfdiagonale, Glied I am kleinste, II gleich $2 \cdot I$, III gleich $1\frac{1}{2} \cdot II$, IV gleich $2 \cdot III$. Abdomen III weniger kleiner als IV. Postantennalorgan lang schmal mit parallelen Rändern, ungeknickt. Augen fehlen. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue schmal, Lateralzähne fehlend oder nur schwach über der Basis angedeutet. Innenzähne fehlend, selten in der Mitte ein bisweilen sehr starker zu beobachten. Untere Klaue etwas länger als die Hälfte der oberen, spitzig, innen abgerundet oder eckig abgestutzt. Furca am distalen Ende von Abdomen IV, kurz, jedoch etwas länger und schlanker als bei *I. quadrioculata* Tullb. Dentes bis ca. zweimal solang als das Manubrium, allmählich verschmälert. Mucro zweizähnig, diese hinter einander stehend wie bei No. 24,

annähernd gleich der unteren Klaue oder etwas grösser. Tenaculum wie bei No. 24. Färbung reinweiss, bisweilen ins Gelbliche spielend, selten mit wenig schwärzlichem Pigment. Grösse bis ca. 1,2 mm.

Weit verbreitet, stellenweise gemein. Unter Baumrinde, feuchten Steinen und meist zahlreich unter feuchten Blumentöpfen. Von Herrn Poppe in Vegesack, von mir im Hasbruch und im Garten zu Bremen (Besselstrasse), bei Verden an verschiedenen Stellen beobachtet.

26. I. *viridis* Bourl. Schött.

Diese wie die folgende Art I. *pulustris* Müller gehört zu den häufigsten Isotomen. Sie ist an den verschiedensten, vor allem mehr oder minder feuchten Fundstellen zu beobachten.

Auf die morphologischen Unterschiede der beiden fraglichen Arten haben schon Schött (26) und dann später abermals Schäffer (21) aufmerksam gemacht, doch reichen deren Beschreibungen nicht aus, weshalb ich dieselbe an dieser Stelle ergänzen möchte.

Auch hat man, glaube ich, bisher die verschiedenen Varietäten, die, wie schon Schött hervorhob, bei beiden Arten eine parallele Entwicklung zeigen, nicht in der richtigen Weise aufgefasst, indem man jedesmal von einer sogenannten Hauptform ausging und so keine rechten Beziehungen zwischen den einzelnen Formen auffand.

Typische ausgewachsene Exemplare zeigen bei beiden Arten immer wiederkehrende Merkmale, nach denen sie gut auseinander gehalten werden können. Der leichten Übersicht halber stelle ich hier die Merkmale einander gegenüber, woraus man dann weiter leicht ersehen kann, in welchen Punkten die Arten übereinstimmen, in welchen sie sich unterscheiden.

Isotoma *viridis* Bourl. | Isotoma *palustris* Müller.

Körpergestalt schlank, cylindrisch bis schwach dorsoventral abgeplattet. Abdomen III solang oder länger als IV.

Neben den kürzeren, ungewimperten Borstenhaaren treten an allen Körpersegmenten, besonders am Hinterende des Abdomen lange, abstehende, etwas (nach hinten) gebogene, allseitig gewimperte (gefiederte) Fühlborsten auf.

Die Behaarung des Körpers ist kürzer als bei I. *viridis*. Die allseitig gewimperten Fühlborsten sind weniger zahlreich und kürzer. (Schäffer giebt für diese Art das Fehlen von gewimperten Borsten an, eine Angabe, die jedoch durchaus unrichtig ist.)

Antennen ca. zweimal solang als die Kopfdiagonale oder noch länger, die letzten drei Glieder fast gleich gross unter einander, $2-2\frac{1}{2}$, selten das IV. dreimal so lang als das I. 16 Ommatidien, 8 jederseits, sämtlich fast gleich gross. Postantennalgrube sehr klein, kreisförmig, etwas grösser als ein Ommatidium. Tibien ohne Keulenhaare.

Obere Klaue mit zwei kräftigen, Innenzähnen und jederseits mit 1 stumpflichen, starken Lateralzahn über der Basis.

Untere Klaue mit deutlichem, spitzem Innenzahn, stumpflich oder besser gesagt, schräg abgestutzt, $\frac{1}{3}$ bis fast $\frac{1}{2}$ der oberen Klaue.

Furca an Abdomen V inseriert, bis zum Ventraltubus reichend. Dentes schlank, allmählich verschmälert, etwa 2 mal so lang als das Manubrium, mit zahlreichen Halbringfalten auf der Dorsalseite.

Mucro mit drei Zähnen, von denen die hinteren fast neben einander stehen.

Obere Klaue ohne Innenzähne, die Lateralzähne sind schwächer und kürzer als bei viridis.

Untere Klaue zugespitzt, ohne Innenzahn, fast halb so lang als die obere Klaue.

Mucro mit vier Zähnen, von denen der 1. und 4. einerseits, und der 2. und 3. andererseits in einer Ebene liegen, die Innen- und Aussenkante der (dorsalen) Mucronalrinne bildend. (Fig. 23a,b).

Färbung hellgelb-weiss bis dunkelgrün-violett.

Länge bis 5,5 mm.

Länge bis 4,5 mm.

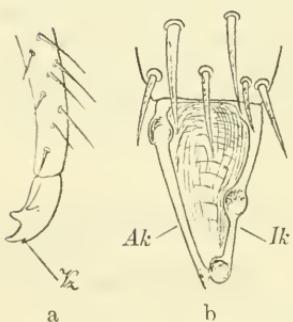


Fig. 23.

Isotoma palustris Müller.

a) Distales Ende des Dens und Mucro, Seitenansicht,
 $\times 700$;

b) Dorsalansicht des Mucro, etwas schematisiert,
 Ik Innen-, Ak Aussenkante,
 $\times 1200$.

Schäffer (21) bezeichnet den 1. Mucronalzahn (wie auch bei einigen anderen *Isotoma*-Arten) von *I. palustris* als einen ventralen. Dieser Auffassung kann ich nicht beifliehen, da sie der Thatsache nicht entspricht. Ventrals Mucronalzähne würden solche zu nennen sein, die einmal auf der Ventralfäche des Mucro entspringen und ferner auch nach dieser Seite gerichtet sind. Solche Zähne sind nun aber meines Wissens bei keinem Collembol beobachtet worden, jedenfalls finden sie sich nicht in der Gattung *Isotoma*, und folglich auch nicht bei *I. palustris*. In Figur 23 a erkennt man deutlich, dass der 1. (distale) Zahn (Vz) sowohl auf der Dorsalseite entspringt, als auch nach dieser hin gerichtet ist; mithin ist er als Dorsalzahn zu bezeichnen.

Wir haben hier den bei den Collembolen so häufigen Fall vor uns, dass die dorsalen Innen- und Aussenkanten des Mucro verschieden ausgebildet sind. (cf. auch die allgemeinen Bemerkungen über den

Bau des Muero bei den Achorutiden pg. 16, 17 und Sminthuriden pg. 00). Die (dorsale) Mucronalrinne ist hier nicht vollkommen geschlossen, da die Endzähne der Innen- und Ausenkante nicht ganz miteinander verschmolzen sind. Dieser Fall ist bei den meisten anderen *Isotoma*-Arten eingetreten, so auch bei *I. viridis* Bourl., wo der 1. Zahn dem 1. und 2. bei *I. palustris* Müller entspricht und die von den beiden hinteren Zähnen (2 und 3) seitlich eingeschlossene Mucronalrinne nach vorn hin völlig abschliesst.¹¹⁾

Die beobachteten Varietäten stellen nun ausnahmslos Farbenvarietäten dar, wie dies auch für sehr viele andere Collembola gilt. Sie beruhen einmal auf der verschiedenen Färbung des Pigmentes, dann aber, und hauptsächlich auf einer verschiedenen Menge und Verteilung des vorhandenen Pigmentes. Wenn nun auch die für gewöhnlich zu beobachtenden und als Hauptform bezeichneten Tiere mehr oder minder stark pigmentiert sind, so ist es doch unbedingt notwendig und auch weit zweckmässiger, von den unpigmentierten Formen auszugehen, wie ich dies auch bei den Sminthuriden durchgeführt habe. Aus ihnen leiten sich die übrigen Formen in der Weise her, dass das irgend woher auftretende Pigment sich zunächst in einer bis mehreren Längsreihen oder -binden anordnet (cf. auch *Sminthurinus aureus* (Lubb.) var. *signata* Krausbauer), zu denen später Querbinden hinzutreten, bis eine mehr oder weniger vollständige Dunkelfärbung des Tieres resultiert. Dies ist der normale Gang der Umfärbung, der aber durch Auftreten von Nebenzeichnungselementen meist bedeutend, bisweilen bis zur Unkenntlichkeit compliziert wird.

Folgende Varietäten sind in unserer Gegend vorgefunden worden:

1. Var. *pallida* nov. var.

Färbung gelblich, jede Zeichnung fehlend. Diese Varietät entspricht der *Var. pallida* Schäffer von *I. palustris* Müller.

Unter Holz in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse) in zwei Exemplaren erbeutet, zusammen mit *var. riparia*, *f. genuina* und *f. coerulea* mihi.

2. Var. *riparia* (Nic.).

Im Garten unter Holz zu Bremen (Besselstrasse) und unter Steinen im Freihafengebiete vielfach beobachtet. Von Herrn Poppe aus der Vegesacker Gegend und von Oberneuland bekannt geworden.

¹¹⁾ Die Mucronalrinne selbst ist infolge der Kleinheit und Reduktion des Muero nur schwer zu erkennen. Ganz denselben, nur leichter und sicherer zu beobachtenden Bau finden wir bei *Actaletes neptuni* Giard., wo die dorsale Rinne seitlich von je einem grossen dreikantigen Zahn, an der Spitze von dem Apicalzahn begrenzt wird, dessen Spitze durch schmale Lamellen mit den Proximalzähnen verbunden ist (cf. Willem, 33, Tafel X, Fig. 8). Nebenbei bemerkt ist *Actaletes neptuni* auch die einzige Entomobryide, soweit ich es übersehen kann, bei der sich an der Aussenseite des Muero eine sonst nur bei Sminthuriden vorkommende Mucronalborste findet.

3. *Forma genuina.*

(= f. *principalis* Schött ad partem.)

Pigment vorwiegend grünlich, graugrün bis grüngelb.

Ist mir aus dem Hasbruch, von Bremen, Vegesack, Oberneuland und Verden bekannt.

4. *Forma caerulea nov. form.*

(= *Isotoma coerulea* Bourl?)

Hell- bis dunkel-violett gefärbt, meist für sich allein, jedoch oft in der Nähe von f. *genuina* etc. vorkommend.

Viele Exemplare aus dem Hasbruch, Garten zu Bremen und Verden bekannt.

27. *I. palustris* Müller.

(Fig. 23.)

Ich habe diese Art weit häufiger, aber an ähnlichen, oft denselben Standorten, als *I. viridis* Bourl. angetroffen. Sie ist bei uns in folgenden Varietäten vertreten:

1. Var. *pallida* Schäffer.

Vielfach gefunden im Hasbruch, bei Falkenburg (an Gräben), im Garten zu Bremen (Besselstrasse), bei Eitze bei Verden (Graben).

2. Var. *unifasciata nov. var.*

(= f. *principalis* Schött ad partem.)

In der Rückenmittellinie eine schwarzbraune bis violette mehr oder weniger breite Längsbinde. Jede andere Zeichnung fehlend.

Mit der folgenden zusammen vorkommend, jedoch seltener. Ist mir von Bremen (Garten, Besselstrasse) und Verden: Borstel, an einem Grabenrande (einige Exemplare), bekannt.

3. Var. *aquatilis* Müller.

(= f. *principalis* Schött ad partem.)

Ausser einer dunklen Rückenlängsbinde noch jederseits längs des ganzen Körpers verlaufend eine bald scharf ausgeprägte, bald mehr verschwommene und verwischte Laterallängsbinde.

Diese Form dürfte die häufigste zu nennen sein. Sie ist mir aus dem Hasbruch, von Bremen (Garten), Bremerhaven (Freihafen-gebiet, unter Steinen etc.), Oberneuland (an der Wümme) und Verden (Hälsmühlen, Borstel, alte Aller; unter Steinen und an Gräben) bekannt.

4. Var. *prasina* Reuter.

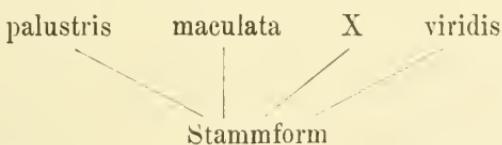
Scheint bei uns nicht gerade häufig zu sein. Ich kenne Exemplare aus dem Hasbruch, von Bremen (Garten) und Verden (alte Aller, an Flussgenist).

27a. *Isotoma maculata* (Schäffer) mihi.

(Syn. *I. palustris* var. *maculata* Schäffer 1896.)

Diese bemerkenswerte Isotome wurde von ihrem Entdecker als Varietät zu *I. Palustris* Müller gestellt und zugleich als zu *I. viridis* Bourl. hinnehmende Form aufgefasst. (21). Es finden sich bei ihr die morphologischen Merkmale beider Arten gemischt, doch überwiegen ohne Frage die Merkmale von *I. palustris*. So besitzt sie dieselbe Bezahlung des Mucro, die typischen Lateralzähne an der oberen Klaue und stimmt auch im Fehlen der Innenzähne an der oberen Klaue mit *I. palustris* überein. Die Ausbildung eines Innenzahnes der unteren Klaue, ferner die Beborstung des Tenaculum und des ganzen Körpers erinnert dagegen an *S. viridis* Bourl.

Diese aufgezählten Merkmale kommen stets wieder in der gleichen Weise vor, und da die vorliegende Form oft anzutreffen ist, schon von verschiedenen Gegenden bekannt geworden, ja, nach der Mitteilung Schäffer's sicher auch allein, ohne die verwandten Arten (*I. viridis* und *I. palustris*) vorkommen kann, so sehe ich keinen Hinderungsgrund, sie als Art zu betrachten. Freilich vermittelt sie, wie schon Schäffer hervorhob, einen Übergang zwischen den genannten Isotomen, und es ist nicht ausgeschlossen, dass sich künftig noch mehr Übergangsformen auffinden lassen, die unter Umständen die Vereinigung von *I. palustris* und *I. viridis* in einen grossen Formenkreis notwendig machen. Da uns aber vorläufig diese Bindeglieder fehlen, so können wir die drei Formen wohl als Arten bezeichnen. Richtiger gesagt stellen aber die beiden alten Arten zwei entgegengesetzte Variations-Extreme einer Art dar, die wir heute noch nicht kennen, vielleicht auch gar nicht mehr existiert, und die durch die erwähnte und eine zweite Zwischenform ihre nahe Verwandtschaft und Zusammengehörigkeit noch erkennen lassen. Folgendes Schema mag zur Veranschaulichung dieser Verwandtschaftsverhältnisse dienen:



Mit X habe ich die Form bezeichnet, die in sonstiger Übereinstimmung mit *I. viridis* einen *palustris*-ähnlichen Mucro aufweist. Diese letztere wurde von Schäffer und mir wiederholt beobachtet.

I. maculata fand sich im Hasbruch, in einem Garten zu Bremen (Besselstrasse) und an einigen Stellen bei Verden an der Aller.

28. *I. notabilis* Schäffer.

(Fig. 24; Fafel 1, Fig. 4.)

Trotzdem diese bemerkenswerte Art bereits von den verschiedensten Punkten aus Mitteleuropa bekannt geworden ist, so ist doch

immer noch keine umfassende Diagnose gegeben worden, und es sei mir daher gestattet, diese Lücke hiermit auszufüllen:

Diagnose: Gestalt schlank, Abdomen III annähernd gleich IV. Haare kurz, dicht, meist ungefiedert. Längere Borsten mit schwach entwickelten Wimpern an Abdomen V und VI, wenige an Abd. IV. Solche finden sich außerdem noch an der Hüfte des zweiten Beinpaars und eins auf einer Papille an der Hüfte des ersten Paars. Antennen eineinhalb mal solang als der Kopf, Glied I. kleiner als II, II gleich III, III kleiner als IV. Postantennalorgan sehr gross, breit elliptisch, rundlich, fast so gross als der ganze Augenfleck (Fig. 24). Augenfleck reduziert, 4 Ommatidien jederseits, diese im

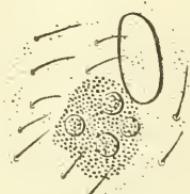


Fig. 24.
Isotoma notabilis Schäffer.
Augenfleck und Postantennalorgan
der rechten Kopfseite.
× 700.

Viereck stehend (Fig. 24.)¹³⁾ Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue ohne Innen- und Lateralzähne. Untere Klaue breit, zugespitzt, ohne Zahn, halb so lang wie die obere Klaue. Furca an Abdomen V. Dens zweieinhalf bis dreimal solang als das Manubrium, schlank, allmählich verschmälert, auf der Dorsalseite stark geringelt. Muco mit 3, sehr selten mit 4 Zähnen (7b), die hinteren Zähne rechts und links nicht nebeneinander liegend (Tafel II, Fig. 4). Rami des Tenaculum mit 4 Kerbzähnen, Corpus mit 2 Borsten. Länge bis 1 mm. Färbung hell graublau.

Sehr weit verbreitet und bisweilen nicht selten. Findet sich hauptsächlich unter Blumentöpfen in Gärtnereien etc., ist aber auch im Freien, unter Baumrinde etc. aufzufinden. Viele Exemplare von mir in Falkenburg in Oldenburg, Bremen (Garten, Besselstrasse), Schwachhausen (Gärtnerei) und Verden an der Aller, stets unter Blumentöpfen gesammelt. Mehrere Exemplare sammelte ich unterhalb getrocknetem Kuhmist auf dem Werder bei Bremen.

Die Art ist außerdem noch aus Hessen, Württemberg, Mähren (auch in Höhlen) und Finnland bekannt.

¹³⁾ Nach Niederschrift meines Manuscriptes erhielt ich jüngst die Arbeit von W. M. Axelson (6), in welcher der Verfasser für die vorliegende Art ebenfalls 4 Ommatidien jederseits angibt, was in guter Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen steht. Auch weist Axelson schon darauf hin, dass die von Stscherbakow (29) erwähnte *I. notabilis* Schäffer wohl nicht die Schäffer'sche Art repräsentiere. Dieser Ansicht muss ich ebenfalls beistimmen, und ich schlage für die von Stscherbakow beschriebene Form den Namen *I. stscherbakowi* nov. spec. vor; sie unterscheidet sich von *I. notabilis* Schäffer durch die von Axelson aufzählten Unterschiede, teilt mit ihr den anderen Isotomen gegenüber jedoch das überaus grosse Postantennalorgan.

29. I. minor Schäffer.

(Tafel 2, Fig. 3; Fig. 24 a.)

Diese von Schäffer in einem Exemplar 1894 bei Hamburg entdeckte Art wurde von mir in einem zweiten Exemplar unter Baumrinde im Hasbruch, vielfach unter Holz zusammen mit *I. quadrioculata* Tullb. im Lesumer Moore, in zwei Individuen unter feuchter Baumrinde bei Halsmühlen bei Verden aufgefunden. Ein Exemplar fand ich unter einem Blumentopf in Bremen zusammen mit *I. notabilis* Schäffer.

Die Beschreibung Schäffer's ist in einigen Punkten zu erweitern und etwa folgendermassen zu fassen:

Gestalt schlank. Abdomen III etwa solang wie IV. Neben den kurzen, ungefiederten Haaren finden sich namentlich zahlreich auf Abdomen IV, V und VI lateral und dorsal lange, etwas gebogene, doppelt gefiederte Borsten. In geringerer Anzahl stehen dieselben auch auf den übrigen Körpersegmenten mit Ausnahme des Kopfes: An den Hüftgliedern des 1. Beinpaars je 2, am 2. und 3. Thoracalsegment jederseits zwei über der Hüfte, und 2–8 an den Hüftgliedern der Extremitäten; Abdomen I trägt lateral je 1 und dorsal 2 dieser gewimperten Borsten, ebenso Abdomen II und III, wo sie etwas vor der Mitte des Segmentes inseriert sind. Antennen wenig länger als die Kopfdiagonale, Glied I = $\frac{2}{3}$ II, II = III IV fast gleich 2 · III oder gleich 3 · I. Antenne IV trägt nahe der Spitze, vorzüglich auf der unteren Seite, 5–8 stark verbreiterte Borsten, die ich Sinnes(Riech?)haare nennen möchte (Fig. 24 a). (Dieselben konnte

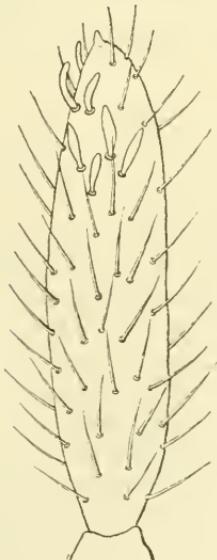


Fig. 24 a.
Isotoma minor Schäffer.
Rechte Antenne IV von unten gesehen,
mit Riech(?)haaren.
× ca. 650.

ich bei keiner anderen *Isotoma*-Art auffinden; ich möchte annehmen, dass sie sich an Stelle des verloren gegangenen Postantennalorganes entwickelt haben, und dass sie in ähnlicher Weise auch bei anderen

Formen ohne Postantennalorgan und Augen, wie z. B. *I. muscorum* Schäffer, sich werden nachweisen lassen.) Augen und Postantennalgruben fehlen. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue ohne Innen- und Lateralzähne. Untere Klaue breit, zugespitzt, fast gleich der halben Länge der oberen. Ventraltubus lang und schmal, mit wenigen kurzen Haaren. Furca an Abdomen V, fast bis zum Ventraltubus reichend. Dentes schlank, allmählich verschmälert, etwa zweieinhalf- bis fast dreimal so lang als das Manubrium. Muero sehr klein, nicht deutlich vom Dens abgegliedert, mit drei Zähnen, von denen die beiden hinteren fast neben einander stehen, von einer langen, starken, spitz endigenden Borste (am Dens inseriert) überragt (cf. Stscherbakow (29) Tafel II, Fig. 15). Tenaculum mit 4 Kerbzähnen an den Ramis und 1—2 übereinander stehenden Borsten am Corpus. Länge bis 1 mm. Färbung bläulichweiss bis reinweiss.

Verwandtschaft. Diese Art wurde von ihrem Entdecker (21) wegen des Fehlens der Augen und Postantennalorgane allen anderen *Isotoma*-Arten gegenübergestellt, was in gewissem Sinne auch ganz berechtigt erscheint. Ich glaube aber, dass wir die Art besser zu der Gruppe mit schlanker Furca stellen, mit denen sie bis auf den angegebenen Unterschied alle Hauptcharakteristika teilt. Mit welcher Art sie am nächsten verwandt ist, ist schwer zu sagen; viele Beziehungen weist sie zu *I. notabilis* Schäffer auf. Mit der von Schäffer entdeckten *I. muscorum* Schäffer, die ebenfalls durch das Fehlen der Augen und Postantennalorgane ausgezeichnet ist, ist sie nie zu verwechseln und auch garnicht näher verwandt. Beide Arten unterscheiden sich nach Schäffer durch das Längenverhältnis der Furca-Glieder und die Bezahlung der Mucrones, weit wichtiger ist aber, dass bei *I. muscorum* die Furca an Abdomen IV, bei *I. minor* an Abdomen V inseriert.

30. *I. olivacea* Tullb., CB.

(+ *I. grisescens* Schäffer (1896) und *I. affinis* Axelson (1900).
(Tafel II, Fig. 6, Textfigur 25.)

Diese von Tullberg 1871 in „Sveriges Podurider“ aufgestellte, von Uzel 1890 unter dem Namen *I. voraginum* Uzel neu beschriebene, von Schött 1894 definitiv fixierte Art stellt meiner Ansicht nach einen Formenkreis dar, in den auch die Arten *I. affinis* Axelson und *I. grisescens* Schäffer hinein zu rechnen ist. Freilich hat Schäffer letzthin noch Gründe für die Artberechtigung seiner *grisescens* geltend gemacht, die ich aber nach Untersuchung von neuem von mir erbeuteten Material als nicht stichhaltig betrachten kann.

Schäffer hat hier offenbar ganz den Umstand ausser Acht gelassen, dass die Collembola eine relativ starke Variationsfähigkeit besitzen. Die minimalsten Unterschiede führten ihn wiederholt zur Aufstellung neuer Arten, deren Einziehung jedoch einige Male, teilweise von ihm selbst herbeigeführt, recht bald erfolgte. So scheint es mir jetzt auch unerlässlich geworden, *I. grisescens* Schäffer mit *I. olivacea* Tullb. zu vereinen.

Auf die grosse Ähnlichkeit beider Arten hat Schäffer selbst (24) schon aufmerksam gemacht, um sie jedoch noch als Arten trennen zu können, verlor er sich in Kleinigkeiten und Feinheiten, deren systematischer Wert jetzt auch von mir ganz beseitigt werden konnte. Weder der Innenzahn der oberen Klaue, der freilich meist vorhanden ist, aber nicht gar selten auch ganz fehlt, noch der mehr oder minder abgerundete bis eckig spitze Vorsprung an der Innenspalte der unteren Klaue können zur Arttrennung massgebend sein. (Betreffs des Innenzahnes der oberen Klaue cf. auch *I. fmetaria* Tullb. pg. 46). Selbst die Längenverhältnisse des Postantennalorganes zum Durchmesser der Ommatidien sind nach meinen Befunden einer nicht geringen Schwankung unterlegen, indem ich Tiere fand, deren Postantennalgrube gleich einer, bei mehreren gleich zwei Ommatidienbreiten war, wenn ich auch Individuen, deren Postantennalorgan solang als 3 Ommatidien breit, noch nicht gesehen habe (dies giebt Schäffer für seine Hamburger *I. grisescens* an; seine Zeichnung giebt jedoch ein anderes Längenverhältnis, welches meinen Funden [Postantennalgrubenlänge: Durchmesser des Ommatidiums = 2 : 1] sehr nahe kommt).

Den wirklichen, thatsächlichen Beweis für die Zusammengehörigkeit dieser beiden, wie auch mancher anderer Formen kann freilich erst das untrügliche Experiment der Züchtung abgeben. Leider hat man aber bisher zu wenig Wert hierauf gelegt und der erste, der dasselbe zur Grundlage seiner Untersuchungen machte, ist wohl ohne Frage Krausbauer gewesen. Ich selbst habe bislang noch nicht die genügende Zeit zu solchen, meist langwierigen Experimenten gefunden, und muss mich deshalb auf eine eingehendste und vergleichende morphologische Untersuchung vor der Hand beschränken, die aber schon reichliche Resultate ergeben hat. Es ist zu wünschen, dass auch für die in Frage stehenden Formen das Experiment bald meine Aussagen bestätigen oder als falsch erweisen wird.

So sei es mir denn gestattet, eine umfassende Diagnose der *I. olivacea* Tullb. nach meiner Auffassung zu geben:

Behaarung kurz, gleichmässig, Borsten ungewimpert. Abdomen III etwas grösser als IV. Antennen fast eineinhalbmal länger als die Kopfdiagonale, kurz und relativ dick; Glied II $1\frac{1}{2}$, I, III etwas kleiner als II, IV gleich 2 · III. Postantennalorgan elliptisch-länglich mit fast parallelen Rändern, an Länge gleich 1—3(?) Ommatidienbreiten. Acht fast gleich grosse Ommatidien jederseits, auf schwarzem Fleck. Furca an Abdomen V, den Ventraltubus erreichend. Dentes allmählich verschmälert, gerade, schlank, auf der Dorsalseite mit zahlreichen Halbringen, zwei- bis zweieinhalbmal solang wie das Manubrium. Mucro mit 4 Zähnen, von denen 3 hintereinander an der Innenseite, einer neben oder auch hinter dem letzten an der Aussenseite stehen. Mucro sehr verschieden geformt, bald mehr gestreckt, bald plumper und stark gebogen (Taf. II, Fig. 6). Tenaculum mit 4 Kerbzähnen an den Ramis und mit 2 bis 4 Paaren

übereinander stehender Borsten an dem Corpus. Tibien ohne Keulenhaare, bisweilen mit einer längeren, nicht keuligen Borste am unteren Ende. Obere Klaue mit einem kleinen, hinter der Mitte stehenden Innenzahn, der jedoch auch fehlen kann; die Lateralzähne sind klein, in der Nähe der Basis (Fig. 25). Untere Klaue mit breiter Basis,

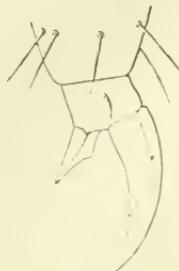


Fig. 25.
Isotoma olivacea Tullb. var. *grisescens* (Schäffer).
Distales Tibienende,
Tarsus und Klauen, Seitenansicht.
× 600.

nach der Spitze zu mehr oder weniger plötzlich verschmälert, spitz, innen mit einem eckigen oder abgerundeten Vorsprung, der meist noch ein kleines Zähnchen trägt. Untere Klaue solang oder kürzer als die Hälfte der oberen. Färbung gelbbraun bis dunkelviolet. Länge bis ca. 2 mm.

Die Art zerfällt in 2 Varietäten:

1. *Forma genuina mihi*
(= *I. olivacea* Tullb.,
I. voraginum Uzel.)

Olivbraun, Furca weisslich.

Nach der Zeichnung von H. Schött zu urteilen ist der erste Mucronalzahn zumeist kleiner als der grosse zweite. Die obere Klaue meist ohne Innenzahn.

Bisher in Deutschland nicht beobachtet.

2. *Var. grisescens* (Schäffer) *mihi*
(= *I. grisescens* Schäffer,
I. affinis Axelson.)

Graublau bis dunkelviolet, häufig fleckig, Extremitäten und Furca weisslich. Der erste Mucronalzahn scheint meist der grösste zu sein, die obere Klaue meist mit Innenzahn versehen.

Bei einem Tiere konnte ich auch eine grosse Verschiedenheit in der Gestalt des rechten und linken Mucro konstatieren. Tafel II, Fig. 6 a stellt den linken, Fig. 6 b den rechten des betreffenden Individuums dar. Also auch bei *I. olivacea* Tullb. jene bisher nur von *I. sensibilis* Tullb. bekannte Erscheinung der Ungleichheit des rechten und linken Mucro! (cf. *I. monstrosa* Schäffer = *I. sensibilis* Tullb. adul.)

In mehreren Exemplaren von mir unter faulendem Holz in Oberneuland, bei Verden verschiedentlich unter Baumrinde, z. T. zusammen mit *I. denticulata* Schäffer und *I. cinerea* Nic. erbeutet.

31. *I. violacea* Tullb.

(? = *I. neglecta* Schäffer.)

Diese Art wurde von Herrn Poppe in Löhnhorst und Schönebeck nach den Angaben von Schäffer gesammelt.

Ich selbst habe sie niemals beobachtet, kann daher leider auch noch nicht mit Sicherheit die Frage entscheiden, ob *I. neglecta* Schäffer identisch mit *I. violacea* Tullb. ist oder nicht. *I. neglecta* wurde von Schäffer (24) für 2 bei Ulm erbeutete Tiere errichtet und soll sich von der sehr nahe verwandten *I. violacea* Tullb. durch das Fehlen der Zähne an den Krallen unterscheiden. Im Übrigen existiert kein stichhaltiger Unterschied zwischen beiden Arten, wenigstens nach meinem Ermessen, der ich leider nur die Beschreibungen vergleichen kann. Nach den von mir bei *I. fimetaria* Tullb., *olivacea* Tullb. (*var. grisescens*) und manchen anderen Collembolen gemachten Befunden kann ich aber das Fehlen der Zähne an den Klauen nicht als zur Artberechtigung ausreichend gelten lassen, und ziehe ich es daher vorläufig vor, *I. neglecta* Schäffer als eine an den Klauen zahnlose Varietät oder Form von *I. violacea* Tullb. zu betrachten.

Die von Schäffer angeführten Unterschiede zwischen *I. olivacea* Tullb. und *violacea* sind keineswegs erschöpfend, nur mühsam zu verwertern und z. T. unsicher. Mir möchte es scheinen, als dass beide Arten relativ nahe mit einander verwandt sind. Durch das Postantennalorgan und die Klauen sind sie nur schwer zu unterscheiden, ihre Artverschiedenheit thut aber sicher das Haarkleid kund, das bei *I. olivacea* aus nur kurzen und gleichmässig langen, anliegenden, bei *I. violacea* nach Schött dagegen ausserdem noch aus verstreuten, längeren, wohl nur schwach gewimperten abstehenden, Borsten besteht; in ähnlicher Weise unterscheiden sich ja auch *I. palustris* Müller und *I. viridis* Bourl. durch ihr Haarkleid.

32. *I. denticulata* Schäffer.

(Tafel II, Fig. 5.)

Die von mir verschiedenerwärts erbeuteten Tiere, die ich als *I. denticulata* Schäffer bestimmt habe, weichen namentlich im Bau der Mucrones z. T. sehr von der Abbildung ab, die Schäffer (21) giebt und, nebenbei bemerkt, ungenau zu sein scheint. Auch in der Bezahlung der oberen K'aue ist insofern ein Unterschied zu konstatieren, als der Innenzahn bei meinen Tieren nach der Spitze der oberen Klaue zu gelegen ist. Dennoch möchte ich auf diese Unterschiede hin keine neue Art errichten.

Diagnose: Neben den kurzen zahlreichen Haaren finden sich auch längere, am hinteren Ende des Abdomen deutlich gefiederte Borsten, in ähnlicher Verteilung wie bei *I. cinerea* Nic. Abdomen III solang oder etwas kleiner als IV. Antennen etwas länger als die Kopfdiagonale, Glied I kleiner als III, dieses kleiner als II, IV am längsten. Postantennalorgan klein, etwas unregelmässig, oval bis

länglich elliptisch, ähnlich dem von *I. cinerea* Nic., solang oder wenig länger als der Durchmesser eines Ommatidiums. 8 Ommatidien jederseits auf schwarz pigmentiertem Grunde, Proximalommatidien sehr klein (Fig. 26). Tibien am distalen Ende mit 1 bis 3 Keulenhaaren.

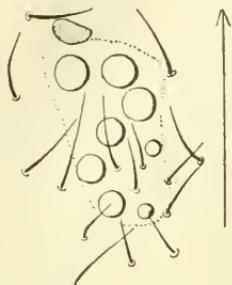


Fig. 26.

Isotoma denticulata Schäffer.
Augenfleck und Postantennalorgan
der linken Kopfseite.
 $\times 350$.

Obere Klaue mit schwachem Innenzahn am Anfang des vorderen Drittels der Klaue. Lateralzähne kleiner als bei *I. cinerea*, mehr oder weniger nahe der Basis. Untere Klaue ähnlich der von *I. olivacea* Tulb. var. *grisescens*, bald nur mit vorspringender Ecke an der Innenlamelle, bald mit deutlichem Zahn, halb so lang als die obere Klaue, zugespitzt. Furca an Abdomen V, bis zum Ventraltubus reichend, Dentes zweieinviertel bis drei mal solang als das Manubrium, gerade, nicht konvergent, allmählig verschmälert, mit zahlreichen Halbringen auf der Dorsalseite. Mucrones einhalb bis zweidrittel der unteren Klaue lang, mit gekrümmtem Ventralrand, mit 4 Zähnen, 3 an der Innenseite, 1 fast neben dem dritten an der Aussenseite. Die Grösse der einzelnen Zähne gegen einander ist sehr variabel, bald der erste grösser als der zweite, bald der erste gleich dem zweiten, bald der erste viel kleiner als der zweite wie nach der Schäffer'schen Abbildung zu ersehen ist (Tafel II, Fig. 5). Über dem Mucro ist eine lange Borste am Dens ventral inseriert, die ungefähr bis zur Mitte des Mucro reicht. Tenaculum mit 6 bis 8 Borstenpaaren und 4 Kerbzähnen. Ventraltubus spärlich behaart. Färbung braun bis schwarzviolett, Pigment dicht verteilt, aber doch von hellen Flecken unterbrochen. Extremitäten heller bis weisslich. Länge bis $1\frac{1}{2}$ mm.

Die Art ist von Herrn Poppe mehrfach in der Gegend von Vegesack, von mir in Oberneuland (Jürgens Holz) und an mehreren Stellen bei Verden, immer unter feuchter Baumrinde, erbeutet.

33. *I. cinerea* Nic.

(Fig. 27.)

Trotz der Diagnosenverbesserung, welche Schäffer nach Untersuchung Würtemberger Exemplare (24) gegeben hat, halte ich es für notwendig, hier eine vollständige Diagnose folgen zu lassen, die ich nach von mir für *I. cinerea* Nic. bestimmten Tieren aufstellen konnte. Vielleicht stellen meine Exemplare eine neue Species dar, zur Aufstellung einer solchen konnte ich mich aber trotz der

vorhandenen Differenzen nicht entschliessen, zumal die bisher existierenden Beschreibungen recht unvollständig zu sein scheinen.

Diagnose: Behaarung kurz, auf den Thoracalsegmenten bis zu Abdomen IV je 1 bis 2 längere, abstehende, schwachgewimperte Borsten; diese zahlreich und länger auf Abd. V und VI. Einige finden sich auch an den Hüften der Beine. Abdomen III etwas grösser als IV. Antennen eineinhalb mal solang als die Kopfdiagonale, Glied I kleiner als II, III ebenfalls kleiner als II, IV ungefähr gleich $2 \cdot$ III. Postantennalorgan klein, breitelliptisch bis oval, etwas länger als 1 bis 2 Ommatidien breit. Acht fast gleich grosse Ommatidien jederseits auf stark pigmentiertem Grunde. (Fig. 27 b.) Tibien am distalen Ende mit zwei bis drei Keulenhaaren, meist an allen Beinpaaren die gleiche Anzahl. Obere Klaue mit Innenzahn vor der Mitte, Lateralzähne klein, dicht über der Basis (Fig. 27 a). Untere Klaue fast gleich der Hälfte der oberen,

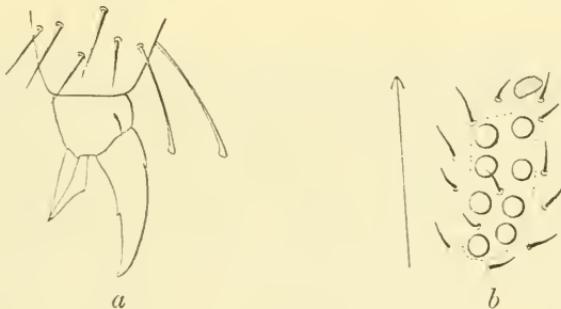


Fig. 27 a, b. *Isotoma cinerea* Nic.

a) Distales Tibienende, Tarsus und Klauen, Seitenansicht.
 $\times 700$.

b) Augenfleck und Postantennalorgan der rechten Kopfseite (junges Tier).
 $\times 500$.

zugespitzt, mit deutlichem Innenzahn. Furea an Abdomen V, wenig über den hinteren Rand von Abdomen II hinausragend. Dentes gekrümmmt, allmälig verschmälert, schlank, konvergent, kaum zweimal solang wie das Manubrium. Mucrones vierzähnig, 3 an der Innenseite, der vierte fas neben dem dritten an der Aussenseite, nicht solang als die untere Klaue. Ventraler Rand etwas gekrümmkt bis fast gerade. Tenaculum mit 4 Kerbzähnen und 4 übereinander stehenden Borstenpaaren. Ventraltubus wie bei *I. denticulata* Schäffer. Färbung hellgrau mit spärlichem violetten Pigment bis blau. Länge bis $1\frac{1}{2}$ mm.

Über die Gestalt des Postantennalorgans und die Bezahlung der Klauen fanden sich in der Literatur keine Angaben. Ob meine Beschreibung für sämtliche *I. cinerea* Nic. zutrifft, müssen spätere Untersuchungen lehren.

Die von Schäffer (24) angegebenen Unterschiede zwischen *I. cinerea* und *denticulata* sind richtig, aber doch nicht wesentlich. In erster

Linie ist hierbei in Betracht zu ziehen, dass die Konvergenz und Krümmung der Dentes, die *cinerea* eigen, *denticulata* gänzlich fehlt. Ferner weicht *cinerea* von *denticulata* im Bau der Augen, in der Gestalt des Mucro, der bei ersterer relativ länger und etwas gestreckter ist, in der Bezahlung der oberen Klaue, die bei *cinerea* kräftige Lateralzähne besitzt und deren Innenzahn dicht vor der Mitte inseriert, während letzterer bei *denticulata* am vorderen Drittel steht; Ausserdem kann man vor der Hand die Färbung gut zur Unterscheidung heranziehen.

I. cinerea Nic. ist nach Schött von Reuter in der Bremer Gegend beobachtet, von mir bei Verden, in mehreren jungen und wenigen alten Exemplaren unter der Rinde eines jungen Kieferstumpfes im Walde von Kampens Lust, ausserdem am „Grünen Jäger“ erbeutet.

Unterfamilie: Tomocerini Schäffer, Börner.

Antennen viergliederig, die beiden letzten Glieder an ausgewachsenen Tieren sekundär geringelt. Mesonotum nicht über den Kopf vorragend, Pronotum häutig. Tibien zweigliederig, zweites Glied mit einer langen Spürborste, die an der Spitze mit einem tutenförmigen dünnen Hautgebilde versehen ist. Tarsen mit zwei Klauen. Obere Klaue mit einfacher, ungespaltener Innenkante. Furca vorhanden, an Abdomen V. Dentes zweigliederig. Mucrones lang cylindrisch. Abdomen III an ausgewachsenen Tieren meist länger als IV. Schuppen vorhanden. Abdomen mit gewimperten Sinnesborsten. Gewimperte Keulenborsten fehlen. Abdomen VI mit Cerci.

Gattung *Tomocerus* Nic.

34. *T. plumbeus* (L.) Tullb.

(Fig. 15.)

Allgemein und weit verbreitet. Zu den Fundstellen des Herrn Poppe ist noch hinzuzufügen: Hasbruch, Stendorf; Halsmühlen und Weizmühlen bei Verden an der Aller.

35. *T. vulgaris* Tullb.

Meist häufiger als die vorhergehende Art. Von Herrn Poppe bei Vegesack und Hammersbeck, von mir in Bremen (Garten, Beselstrasse), Schwachhausen (Gärtnerei), Hasbruch, Kuhhirten, Oberneuland, Lesum, Stendorf; in der Verdener Gegend bei Halsmühlen, am „Grünen Jäger“, Kirchhof, Eitze und im Borstel beobachtet.

36. T. niger Bourl.

(Syn. *T. flavescens* Tullb.)

Weit verbreitet, doch meist seltener als die beiden vorstehenden Arten. Von Herrn Poppe vielfach gesammelt, von mir ausserdem in Oberneuland, bei Verden im Borsteler Wald und bei Weizmühlen beobachtet.

37. T. minor Lubb.

(Syn. *T. tridentiferus* Tullb.)

Scheint bei uns selten zu sein. Von Herrn Poppe in Holthorst und Schönebeck, von mir in zwei Exemplaren im Walde hinter dem „grünen Jäger“ bei Verden gesammelt. Kommt auch wohl in Gärtnereien vor; sie fand sich nicht selten unter Blumentöpfen in der Gärtnerei von Heineke in Schwachhausen bei Bremen.

Unterfamilie: Entomobryini Schäffer, Börner.

Antennen vier- bis sechsgliedrig, das letzte oder die beiden letzten Glieder an ausgewachsenen Tieren bisweilen sekundär geringelt. Mesonotum häufig bis über den Kopf vorragend, Pronotum häufig. Tibien eingliederig, am distalen Ende oft mit einer Spürborste, die am Ende keulig verdickt oder spatelförmig verbreitert sein kann. Tarsen mit zwei Klauen. Innenkante der oberen Klaue an der Basis gespalten. Furca vorhanden, an Abdomen V. Dentes eingliederig. Mucrones meist klein. Abdomen IV an ausgewachsenen Tieren meist bedeutend länger als III. Schuppen vorhanden oder fehlend. Ende des Abdomen oft mit gewimperten Sinnesborsten. Gewimperte Keulenborsten sind nicht selten.

* * *

Jeder, der sich einmal mit der Bestimmung von Entomobryinen befasst hat, kennt die systematische Schwierigkeit dieser Gruppe, die den Collembologen schon zu vielen Worten Veranlassung gegeben hat. Trotzdem befand man sich hier bis vor kurzem entschieden noch auf einem Irrwege. Wie ich bereits in meiner zweiten Mitteilung bemerken konnte, liegt ein Hauptgrund für die falsche Auffassung der Verwandtschaft der Entomobryinen in der Aufstellung der Schäffer'schen Sektionen der Pilosae und Squamosae, wenngleich diese Einteilung zur ersten Orientierung erhebliche Dienste leistet. Sie brachte Schäffer denn auch dazu, in seiner Arbeit über die württembergischen Collembola *Pseudosinella* Schäffer mit *Sira* Lubb., anderen Ortes (23) *Sinella* Brook mit *Entomobrya* Rond. zu vereinen und eine echte *Sira* (*S. picta* (Schäffer) mihi) zu *Lepidocyrtus* Bourl. zu stellen. Wenn derartige Fehler selbst einem im Collembolensysteme erfahrenen Forscher, wie Schäffer, unterlaufen, so kann die Schuld hierfür wohl nur in dem Mangel der alten, freilich von Schäffer selbst gegebenen Einteilung gesucht werden.

Vor der Hand bin ich nun noch nicht in der Lage, eine andere scharf präzisierte Einteilung an Stelle der Schäffer'schen zu geben, doch glaube ich vollkommen sicher zu gehen, wenn ich die eine Gruppe als *Entomobryaeformes*, die andere als *Lepidocyrtiformes* bezeichne. Die *Entomobryaeformes* zeichnen sich durch einen am hinteren Ende mehr oder weniger dorsoventral abgeplatteten Körper aus, das Mesonotum bedeckt für gewöhnlich nur das häutige Pronotum und ragt nur selten bis über den Kopf vor; die hinteren Abdominalsegmente tragen meist lange gewimperte Sinnesborsten; Abdomen IV wird bis 11 mal solang als Abd. III; die Zweispralligkeit der Innenkante der oberen Klaue ist nur sehr schwer zu erkennen, da die beiden Teilhäften sehr nahe bei einander und die auf ihnen stehenden Zähne stets genau neben einander liegen; die tibialen Spürhaare sind stets am Ende keulig oder spatelförmig, niemals ohne Verdickung oder Verbreiterung an der Spitze; die Schuppen sind, falls sie vorhanden, am distalen oder an beiden Enden mehr oder weniger zugespitzt.

Die *Lepidocyrtiformes* besitzen einen mehr oder weniger hohen, lateral zusammengedrückten, nur selten auch dosoventral abgeplatteten Körper, Mesonotum ist meist stark entwickelt und verdeckt stets das häutige Pronotum, bisweilen auch den Kopf; die hinteren Abdominalsegmente tragen keine gewimperten, nach der Spitze zu verjüngten Sinnesborsten; Abdomen IV wird höchstens 4 mal solang als Abd. III; die Zweispralligkeit der Innenkante der oberen Klaue ist sehr leicht zu erkennen, da einmal die auf den Teilkanten stehenden Zähne meist gross und ferner häufig nicht unmittelbar neben-, sondern oft etwas vor-, resp. hinter einander stehen; die tibialen Spürhaare sind häufig ohne knopfförmige Verdickung an der Spitze; die Schuppen sind stets vorn und hinten mehr oder weniger gerundet, nicht spitz.

Eine sehr isolierte Stellung scheint mir *Actaletes* Giard. einzunehmen, der mit den *Entomobryini* allerdings die infolge der hervorragenden Entwicklung der Sprungfähigkeit erworbene Vergrösserung des 4. Abdominalsegmentes teilt, sich von ihnen aber durch die Gestalt des Kopfes, die Rückbildung der beiden letzten Abdominalsegmente (V, VI), die Gestalt und Insertion der Furca, die Gestalt der Klauen wesentlich unterscheidet. Hand in Hand mit der Rückbildung des Prothorax und des 3. Abdominalsegmentes sind auch die Ostiole des dorsalen Blutgefäßes nach Willem (33) verschwunden. Ob sich *Actaletes* von *Entomobrya* durch Umbildung der verschiedensten Teile zwecks besseren Springens herleiten lässt, möchte ich dahingestellt sein lassen. Diese Ansicht finden wir von Willem vertreten. Mir möchte es viel eher scheinen, als ob *Actaletes*, der sich durch die Vergrösserung von Abdomen IV als *Entomobryini* erweist, innerhalb dieses Stammes eine eigene Entwicklungsreihe darstellt, die noch eine Anzahl von sekundären Charakteren von den Isotomen fast unverändert beibehalten hat.

Als ich das erste Mal *Actaletes* zu sehen bekam, glaubte ich in ihm vielleicht ein Mittelglied zwischen *Arthro-* und *Sympypleona*

erkennen zu müssen, da bei ihm die Rückbildung einiger Abdominalsegmente äusserst weit vorgeschritten ist. Dann würden meine beiden Unterordnungen auch nicht zwei divergente Entwicklungssreihen der *Protocollembola* darstellen, wie ich es angenommen hatte. Nachdem ich jetzt aber durch die Güte des Herrn Dr. Victor Willem (Gent) Exemplare dieser wichtigen Form erhalten habe, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank aussprechen möchte, glaube ich mit Recht diese Ansicht fallen lassen zu können. Wenn sich auch manche sekundäre Charaktere zugleich bei *Actaletes* und den *Sympyleona* vorfinden, so kann ich dennoch darauf kein grosses Gewicht legen. Allerdings ist auch bei den *Sympyleona* besonders Abdomen IV entwickelt worden, aber in der Weise, dass zugleich die beiden letzten Abdominalsegmente erhalten und selbständige blieben, was bei *Actaletes* nicht so der Fall ist. Auch ist die Furca bei beiden Typen ganz verschieden gebildet, bei *Actaletes* schliesst sie sich in der Gestalt ganz an gewisse Isotomen an (I. crassicauda Tullb., I. schött D. T.).

So ist es denn auch notwendig geworden, die Diagnosen der Gattungen der *Entomobryini* genauer abzufassen, und so erlaube ich mir, im folgenden eine Übersicht der mitteleuropäischen Gattungen zu geben, die ihre Unterschiede und zugleich ihre Verwandtschaft nach meinen Ansichten wiedergeben soll. Für die phylogenetische Verwandtschaft vergleiche man auch das Schema auf Seite 42.

A. Entomobryaeformes mihi.

a. Antennen secundär sechsgliedrig.

1. Schuppen fehlen, Abdomen IV bis zweimal so lang als III, Mesonotum kaum das halbe Pronotum verdeckend, [12 Ommatidien].

Orchesella Templ.

b. Die Antennen primär viergliederig (im ausgewachsenen Zustande).

α. Glied IV ungeringelt.

αα. Schuppen fehlen.

2. Abdomen IV (in der Rückenlinie des Körpers gemessen) solang oder wenig länger als III, [16 Ommatidien].

Corynothrix Tullb.

3. Abdomen IV drei- bis elfmal solang als III, Mesonotum meist wenig vorragend, oft das Pronotum ganz verdeckend, selten bis über den Kopf vorragend (*E.superba* (Reuter) Krausbauer), [16 Ommatidien].

Entomobrya Rondani.

ββ. Spitz-Schuppen vorhanden.

4. Abdomen IV drei- bis siebenmal solang als III, Mesonotum wie bei 3, [16 Ommatidien].

Sira Lubb.

β. Glied IV sekundär geringelt (sehr lang).

5. Augen fehlen, Abdomen IV nur wenig länger als III. Mesonotum nicht vorragend (wie bei *Orchesella*), Schuppen¹⁴⁾ vorhanden.

Typhlopodura Absolon.

B. Lepidocyrtiformes mihi.

- a. Nur die interne Innenkante der oberen Klaue trägt einen (grossen) Zahn.

6. Muero lang und schmal. Dentale Schuppen gross, mit einer starken, spitzen Mittelrippe. [Augen fehlend]. Abdomen IV zwei- bis dreieinhalbmal solang als III.

Cyphoderus Nic.

- b. Interne und externe Innenkante der oberen Klaue tragen einen Zahn (cf. Fig. 16, 28).

- α. Schuppen fehlend.

7. [Augen vorhanden bis fehlend]. Abdomen IV etwa dreimal solang wie III, Antennen stets viergliedrig.

Sinella Brook.

- β. Rund-Schuppen vorhanden.

8. Antenne viergliedrig, alle Glieder ungeringelt, Abdomen IV drei- bis viermal solang wie Abdomen III, [16 Ommatidien], der ungeringelte Teil der Dentes dicht über dem Mucro kurz, allmählich in den geringelten übergehend.

Lepidocyrtus Bourl.

9. Antenne für gewöhnlich viergliedrig, selten an ausgewachsenen Tieren (ob immer?) fünfgliedrig.¹⁵⁾ Antenne IV (resp. V) ungeringelt, Abdomen IV etwa gleich zweimal III, der ungeringelte Teil der Dentes am distalen Ende lang, plötzlich vom geringelten abgesetzt, [Augen event. vorhanden].

Pseudosinella Schäffer.

10. Antenne an ausgewachsenen Tieren fünfgliedrig, Glied V oder IV und V sekundär geringelt (nur an ausgewachsenen Tieren), Abdomen IV etwa zweimal solang wie III, Dentes wie bei Nr. 9, [Augen vorhanden oder fehlend].

Heteromurus Winkel.

Subgen. *Euheteromurus mihi*: Antenne V geringelt.

Subgen. *Verhoeffia Absolon*: Antenne IV und V geringelt.

¹⁴⁾ Leider erwähnt Absolon (4) nicht, ob die Schuppen spitz oder abgerundet sind. Für die verwandtschaftliche Stellung von *Typhlopodura* ist deren Gestalt aber ohne Frage von einem Interesse.

¹⁵⁾ Ich konnte die Fünfgliedrigkeit der Antenne von *Pseudosinella alba* Schäffer an einem Exemplar beobachten. Sollte sie immer an ausgewachsenen Tieren auftreten, so ist *Pseudosinella* als Subgenus zu *Heteromurus Winkel* zu ziehen.

Entomobryaeformes mihi.

Gattung *Orchesella* Templ.

Die systematische Stellung dieser Gattung erkennt man am deutlichsten aus dem Schema auf Seite 42. Die Verwandtschaft mit *Entomobrya* scheint mir nur durch *Corynothrix* Tullb. vermittelt werden zu können, wenngleich betreffs der Antennengliederung junge Tiere den Entomobrya-Arten sehr gleichen. Tiere von *O. cincta* Lubb., die noch kaum 1 mm lang waren, besassen primär 4gliedrige Antennen ($I : II : III : IV = 1 : 1\frac{1}{3} : 2 : 2\frac{1}{2} - 2\frac{2}{3}$). Wie ich es weiter hinten für *Heteromurus nitidus* (Templ.) beschrieben habe, gliedert sich nun schon bald von dem primären Glied I das Basalglied ab, sodass dasselbe jetzt 2gliedrig erscheint. Später schnürt sich auf die gleiche Weise am proximalen Ende von dem primären Glied II das später mit III bezeichnete, kurze Glied ab, sodass endlich die typische 6gliedrige Antenne resultiert.

Schäffer (24) hat eine undeutliche Abgliederung der secundären Glieder I und III auch für *O. bifasciata* Nic. beobachtet, doch scheinen ihm noch keine wirklich 4gliedrigen Antennen irgend einer *Orchesella* vorgelegen zu haben.

Die von Schäffer (24) aufgezählten morphologischen Unterschiede der verschiedenen *Orchesella*-Arten habe ich auch an meinen Exemplaren für richtig befunden, namentlich scheint mir das erste Längenverhältnis recht konstant und sehr wichtig zu sein.

Betreffs der oberen Klaue möchte ich noch bemerken, dass sich außer den Lateralzähnen auch 2 echte Aussenzähne nahe der Basis vorfinden, die den übrigen Entomobryiden fehlen; 1 solcher findet sich in der Gattung *Lepidocyrtus* Bourl.

38. *O. cincta* (L.) Lubb.

Sehr verbreitet und meist gemein, unter Steinen, Baumrinde, abgefallenem Laub und mehr oder minder feuchtem Holz am Boden, wie zwischen Moos.

forma principalis Schäffer.

Die meisten Exemplare gehören zu dieser Form.

Von Herrn Poppe an vielen Stellen unseres Gebietes gesammelt, von mir außerdem in einem Garten zu Bremen unter faulendem Holz (Besselstrasse), am Kuhhirten (Werder), bei Verden auf dem Kirchhof an Grabsteinen, am grünen Jäger und bei Halsmühlen, in Kampens Lust und am Osterkrug unter Steinen, Baumrinde und zwischen Moos, in der Nähe einer Ziegelei jenseit der alten Aller unter Holz erbeutet.

var. *vaga* (L.) Schäffer.

Kommt bisweilen mit der Hauptform und mit dieser durch Zwischenformen verbunden vor. Von mir an Holz auf dem Kuhhirten bei Bremen (Werder) in recht typischen Exemplaren, in Übergangsformen verschiedentlich im Hasbruch, bei Verden auf dem Kirchhofe (ebenfalls an Grabsteinen), am „grünen Jäger“ und bei Eitze (an Holz und Baumstämmen) in typischen Exemplaren erbeutet.

39. O. *bifasciata* Nic.

 Einmal von Herrn F. Borcherding unter abgefallenem Laube bei Kuhstedt und von Herrn Poppe bei Wollah gesammelt.

40. O. *rufescens* Wulf., Lubb.

In unserer Gegend sind bisher ausser der Hauptform (Poppe) nur die Varietäten *melanocephala* Nic. und *pallida* Reuter beobachtet worden. Beide Varietäten fand ich, besonders zahlreich var. *pallida* Rt., an verschiedenen Kräutern und Sträuchern im Hasbruch, var. *pallida* Rt. in Kampens Lust bei Verden. Herr Poppe fand die Art noch anderweitig vor (Neuenburger Urwald, Vegesack, Holthorst).

41. O. *villosa* (Geoffr.) Lubb.

Findet sich vorzugsweise unter Steinen, namentlich in sandigen Gegenden. Von Herrn Poppe im Bremer Bürgerpark und an verschiedenen Orten der Vegesacker Gegend, von mir im Hasbruch, im Garten zu Bremen (Besselstrasse), bei Verden in Kampens Lust und sehr zahlreich unter Holz und Backsteinen auf und an den Marschwiesen jenseit der alten Aller gesammelt.

Gattung *Entomobrya* Rondani.

Bereits 1883 hatte Brook (10) die Arten dieser schwierigen Gattung einer Revision unterzogen, die ihn zu dem Resultate führte, einen Formenkreis der *E. multifasciata* Tullb. aufzustellen, der ausser dieser Art noch *E. corticalis* Nic., *E. arborea* Tullb., *E. muscorum* Tullb. und *E. marginata* Tullb. umfassen solle. Nachdem durch unzureichende Gegengründe die Brook'sche Ansicht scheinbar widerlegt war, sieht man bei den neueren Autoren die alten *Entomobrya*-Arten unverändert beibehalten. Die von ihnen aufgezählten Unterschiede der verschiedenen Spezies sind fast nur Farben- und Zeichnungsunterschiede, die bisweilen sehr künstlich diagnostiziert worden sind.

Anstatt das System der Gattung *Entomobrya* Rond. durch Vereinigung einiger Arten zu vereinfachen, hat man vielmehr sich nicht gescheut, in der Trennung der überdies unsichereren Arten in Hauptformen und Varietäten immer weiter zu gehen, wodurch die Übersicht mehr und mehr erschwert wird. Ich halte es daher für

meine Pflicht, aufs neue auf die Wahrscheinlichkeit hinzuweisen, dass eine Reihe der alten *Entomobrya*-Arten keine selbständigen Arten, sondern nur mehr oder weniger constant gewordene Varietäten darstellen.

Trotz dieser Betrachtungen bin ich selbst noch nicht in der Lage, mit Sicherheit die alte Ansicht von Brook ganz zu vertreten, da mein vorliegendes Material noch viel zu gering ist, um derartige Beweise genau führen zu können. So kann ich die Arten *E. marginata* Tullb., *E. arborea* Tullb. und *E. corticalis* Nic. vor der Hand nicht mit *multifasciata* Tullb. vereinigen, da ich noch keine Farbenübergänge zwischen ihnen und *multifasciata* zu beobachten Gelegenheit hatte. *E. arborea* und *E. marginata* habe ich selbst überhaupt niemals gesehen, und *corticalis* Nic. sehe ich mich deshalb noch als Art aufzufassen genötigt, da sie nach meinen Beobachtungen stets von geringerer Grösse ist als *multifasciata*, welches Moment jedoch keineswegs stichhaltig sein kann (cf. *Sminthurus oblongus* (Nic.) CB.). Dennoch sind beide Arten sehr nahe mit einander verwandt, und spätere Funde werden gewiss das Verhältnis beider zu einander klarlegen. Ob auch *E. lanuginosa* Nic. mit *E. nivalis* (L.) wird vereinigt werden können, kann ich nicht entscheiden, da mir die erstere Art nicht vorliegt, doch halte ich die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen. Sicher dagegen vermag ich, wie es 1890 schon Uzel (34) gethan hat, die Zusammengehörigkeit der Arten *E. nicoleti* Lubb. und *E. multifasciata* Tullb. auszusprechen, da ich nicht selten Übergänge zwischen beiden bemerken konnte. Die Trennung beider Arten, die Schäffer (21) angenommen hat, in der Weise, dass bei *E. nicoleti* Lubb. var. *muscorum* (Tullb.) Schäffer (die eben zu *E. multifasciata* Tullb. überführt) Lateral- und Dorsalflecke in einander übergehen, diese dagegen bei *E. multifasciata* Tullb. stets getrennt sein sollen, existiert nach meinen Befunden nicht. Vielmehr glaube ich, dass *E. nicoleti* Lubb., und zwar die Form mit wenigen dunklen Zeichnungselementen, analog den Verhältnissen bei *Isotoma viridis* Bourl. und *I. palustris* Müller, die ursprüngliche Form repräsentirt, und dass die var. *muscorum* (Tullb.) Schäffer (= *E. muscorum* Tullb.) eine Zwischenform zwischen *E. nicoleti* Lubb. und *E. multifasciata* Tullb. darstellt. Bei dieser letzten Form ist die Zeichnung am intensivsten und distinktesten ausgeprägt. In dieser Ansicht werde ich auch noch dadurch bestärkt, dass ich oft unter *E. multifasciata* Tullb., die ich in grosser Zahl von einem Fundort eisammelte, fast unpigmentierte Formen mit den verschiedensten Übergängen zur normalen Form vorfand. Die unpigmentierten Individuen stellen aber nichts anderes als *E. nicoleti* Lubb. dar. So ist es denn auch nicht ausgeschlossen, dass *E. corticalis* als constant gewordene Varietät in diesen Formenkreis hineingehört; die von Schäffer (24) beschriebene var. *pallida* Schäffer vermag ich nicht zu beurteilen, da es noch nicht ausgemacht ist, ob jene Tiere wirklich zu *corticalis* Nic. oder nicht vielleicht zu *E. multifasciata* Tullb. gehören.

Wesentliche morphologische Unterschiede existieren zwischen den besprochenen Arten, wie auch den meisten anderen deutschen, garnicht! Lasse ich also verschiedene Formen dennoch als Arten bestehen, so thue ich dies aus der Erkenntnis heraus, nichts besseres an Stelle des alten, hergebrachten Systemes setzen zu können. Die Frage der Identität der fraglichen Arten kann sicher und unwiderleglich nur das Experiment der Züchtung entscheiden, das denn auch hoffentlich recht bald von Seiten der interessierten Herren Forscher in Angriff genommen wird. Ununterbrochene, jahrzehnte-lange Untersuchungen sind erst geeignet, eine richtige Lösung auf diese Frage zu geben. Gewiss wird die Züchtung mannigfacher Kreuzungen, von denen verschiedene schon von Krausbauer beobachtet worden sind (wie ich in einer mündlichen Unterredung von demselben erfuhr), die Antwort wesentlich beeinflussen.

42. *E. marginata* Tullb.

f. *principalis* Schäffer.

Von Herrn Poppe in Schwachhausen an Linden zwischen Flechten gesammelt.

var. *pallida* Krausbauer.

Von mir in wenigen Exemplaren in der Verdener Gegend bei Kampens Lust und bei Weizmühlen mit anderen Entomobryen erbeutet.

43. *E. nicoleti* Lubb.

f. *typica* mihi.

Weisslich, nur der Hinterrand von Abdomen IV und die Seiten von Abdomen V mit dunklen Flecken; Antenne III und IV, Antennensbasis und die Seiten des Kopfes violett.

Von mir zahlreich in dem Wälzchen hinter dem „grünen Jäger“ und bei Weizmühlen bei Verden an der Aller unter Baumrinde beobachtet.

var. *muscorum* (Tullb.) Brook, Schäff.

Weit verbreitet, oft gemein; von Herrn Poppe wiederholt in der Gegend von Vegesack beobachtet, von mir im Hasbruch, Schwachhausen (Gärtnerei), Oberneuland; bei Verden verschiedenerwärts gesammelt (Weizmühlen, grüner Jäger, Halsmühlen).

var. *multifasciata* (Tullb.) Brook.

Weit verbreitet, stellenweise häufiger als die vorhergehende Form. Durch Herrn Poppe von Hastedt bei Bremen, Oberneuland und Vegesack, Herrn Leege von Juist bekannt. Ich erbeutete sie zahlreich im Hasbruch; bei Verden am „grünen Jäger“, Halsmühlen, Borstel, alte Burg etc.

var. *pulchella* (Ridley) Brook.

Einmal nach Schäffer von Herrn Poppe im Garten zu Vegesack gesammelt.

44. *E. corticalis* Nic.

Weit verbreitet, stellenweise gemein. Von Herrn Poppe in der Vegesacker Gegend vielfach aufgefunden, von mir im Hasbruch und am „grünen Jäger“ bei Verden gesammelt.

45. *E. arborea* Tullb.

Von Herrn Poppe bei Schwachhausen und Vegesack beobachtet.

46. *E. albocincta* Templ.

Diese schöne Art ist sehr weit verbreitet, doch weit seltener als die vorhergehenden; stellenweise tritt sie auch in Mengen auf. Ich fand sie im Hasbruch unter Lärchenrinde, in Oberneuland (Jürgens Holz) unter Platanenrinde, bei Verden am „grünen Jäger“ in dem Kiefernwaldchen an Baumstümpfen, zwischen abgefallenen Nadeln und Moos und unter Rinde zahlreich vor.

47. *E. nivalis* (L.) Tullb.

Nach Schäffer von Herrn Poppe in den 4 von Schäffer unterschiedenen Formen häufig in der Vegesacker Gegend und im Bremer Bürgerpark beobachtet. Ich fand die Art auf den Binnendeichwiesen bei Bremerhaven in der *forma principalis* Schäffer vor.

Die Selbständigkeit dieser Art, wie auch der *E. lanuginosa* Nic., ist noch nicht genügend erwiesen. Wahrscheinlich wird auch sie mit zum Formenkreis der *E. nicoleti* Lubb. zu zählen sein.

48. *E. quinquelleata* nov. spec. (an var?)

(Tafel I, Fig. 4.)

Antennen länger als die Hälfte des Körpers mit undeutlich abgegliedertem Basalring. Abdomen IV 4 mal solang wie Abdomen III. Obere Klaue an allen Beinpaaren mit nur 2 hintereinander liegenden Innenzähnen, proximaler Zahn doppelt (infolge der Zweiteiligkeit der Innenkante). Untere Klaue schmal, spitz. Basaldorn des Mucro sehr zart. Im übrigen mit den Formenmerkmalen der anderen Entomobrya-Arten. Gewimperte Keulenborsten, die sonst bei den Arten des fraglichen Genus meist zahlreich am Kopf und auf dem Rücken des übrigen Körpers, besonders des Thorax stehen, fand ich nur bei einem Exemplar am Kopfe vor; wahrscheinlich finden sie sich auch bei der vorliegenden Form und sind wohl nur an den von mir erbeuteten Tieren durch Beschädigung entfernt worden. Länge bis 1,5 mm.

Grundfarbe des Körpers gelb, selten ins hellbraun übergehend. Längs des ganzen Körpers ziehen sich mehrere Reihen von mehr

oder weniger dicht zusammenhängenden schwarzen oder schwarzbraunen Flecken: jederseits 1 Lateral längsbinde, von den schwarzen Augenflecken bis an das Ende von Abdomen IV; je 1 Dorsallängsbinde (in demselben Sinne gebraucht wie Schäffer: Dorsalflecke) von Thorax II bis Abdomen VI; 1 Mittellängsbinde von der Stirn bis an das Ende von Abdomen IV, Thorax I ohne Zeichnung, Hinterrand von Abdomen IV mit schmaler Querbinde, welche die verschiedenen Flecken mit einander vereinigen kann; die Mittellängsbinde kann sich auch, wenn auch nur andeutungsweise, bis auf Abdomen V fortsetzen. Die Lateral- und Mittellängsbinde ist bisweilen nur braun, nicht schwarz pigmentiert. Antennenbasis braun, ähnlich braun gefärbt Antenne III und IV.

Diese hübsche Form ist meines Wissens noch nicht beobachtet worden, weshalb ich sie hier als neue Species resp. Varietas beschrieben habe. Sie ist besonders interessant dadurch, dass sich die dunklen Zeichnungselemente bis auf den winzigen Rest einer schmalen Hinterrandquerbinde auf Abdomen IV nur in Längsreihen angeordnet haben, wodurch sie in deutlichen Gegensatz zu *E. nicoleti* Lubb. cum Var., *E. corticalis* Nic., *E. arborea* Tullb., *E. nivalis* (L.) Tullb., wie auch *E. spectabilis* Reuter und *E. albocincta* Templ. tritt, während sie sich durch diese Eigentümlichkeit wohl sicher *E. muscorum* Nic! und *E. disjuncta* Nic. zu nähern scheint. Ja, mit letzterer Art ist unsere Form gewiss am nächsten verwandt; leider vermag ich nur nicht zu entscheiden, ob sie als Art oder Varietät von dieser zu unterscheiden ist, zumal mir keine Angabe über die Klauenverhältnisse und das Längenverhältnis der Abdominalglieder III und IV von *E. disjuncta* Nic. vorliegen. Hoffentlich werden spätere Untersuchungen das Verhältnis beider Formen bald klarlegen.

Gefunden in 3 Exemplaren in der Nähe des „grünen Jäger“ bei Verden an der Aller, von Gestrüpp gestreift.

49. *E. muscorum* Nic! (nec Tullb.)

(Syn. *E. orcheselloides* Schäffer.)

Die Art ist sehr verbreitet und stellenweise nicht selten. Namentlich findet man sie in Wäldern im Moos und auf verschiedenartigen Kräutern, von denen man sie durch Abstreifen mit dem Streifnetz, oft in Gesellschaft mit *Orchesella rufescens* Lubb. var. *pallida* Reuter, erbeuten kann.

Von Herrn Poppe in Leuchtenburg, Schönebeck und im Neuenburger Urwald gesammelt, von mir im Hasbruch und an verschiedenen Stellen bei Verden beobachtet.

Gattung Sira Lubb.

50. *S. pruni* Nic.

var. *buski* (Lubb.) Schäffer.

Von Herrn Poppe bei Vegesack, Hastedt bei Bremen und im Bremer Bürgerpark erbautet; von mir im Hasbruch und am „grünen Jäger“ bei Verden unter Baumrinde gesammelt.

51. *S. nigromaculata* Lubb.

Von mir in wenigen Exemplaren unter Baumrinde im Hasbruch beobachtet.

Lepidocyrtiformes mihi.

Gattung *Cyphoderus* Nic.

52. *C. albinos* Nic.

(Fig. 28.)

Wie ich schon oben in der Gattungsübersicht anführte, besitzt die obere Klaue einen ganz anderen Bau als man bisher angenommen hat. Die von Tullberg (31) gegebene Figur (Tafel VI, Fig. 17) giebt nicht nur die obere, sondern auch die untere Klaue unrichtig wieder. Die Innenkante der oberen Klaue ist fast bis zur Mitte gespalten, etwas vor der Mitte befindet sich auf der internen Teilkante ein grosser Zahn, der fast die Länge der unteren Klaue erreicht (Fig. 28). Die untere Klaue besitzt, wie *Sinella*



Fig. 28.

Cyphoderus albinos Nic.

Distales Tibienende, Tarsus und Klauen,
i Intern-, *e* Externkante
 der Innenkante der oberen Klaue.
 $\times 700$.

höfti Schäffer (cf. Fig. 29), einen sehr grossen Aussenzahn, der bisher ganz übersehen wurde. Das Spürhaar am unteren Ende der Tibia ist meist etwas eckig verbreitert. Gegenüber dieser ungewimperten Keulenborste befindet sich eine kleine ebenfalls ungewimperte, spitze Borste, während die übrigen Borsten der Tibia, überhaupt des ganzen Körpers gewimpert sind (dieselben Verhältnisse zeigt auch *Sinella höfti* Schäff.). Gewimperte Keulenborsten fehlen. Sonst ist über die Gestalt etc. nichts hinzuzufügen.

Ich glaube, dass man auch bei den anderen *Cyphoderus*-Arten einen ähnlichen Bau der oberen Klaue wird nachweisen können. Jedenfalls ist die Asymmetrie der Teilungshälften der Innenkante der oberen Klaue sehr auffällig und man wird sie wohl in Gemeinschaft mit dem Längenverhältnis von Dens und Muero und dem interessanten Bau der dentalen Schuppen in erster Linie zur Gattungsdiagnose heranziehen müssen.

C. albinos Nic. lebt meist in den Nestern verschiedener Ameisen und ist myrmecophil, doch findet man ihn auch sonst, namentlich unter Steinen. Von Herrn Poppe bei Vegesack und Hammersbeck, von mir im Hasbruch, Oberneuland, Burgdamm, Stendorf und bei Verden am Osterkrug beobachtet.

Gattung *Sinella* Brook.

Diese merkwürdige Gattung wurde 1882 von Brook (9) aufgestellt, 1893 von Harald Schött (26) als voll begründete Gattung anerkannt, schliesslich 1898 von Schäffer (23) als Subgenus zu *Entomobrya* Rond. gestellt. Wie nun schon aus dem Vorhergesagten hervorgeht, müssen wir jetzt abermals die tatsächliche Existenz der Gattung *Sinella* Brook betonen, deren neue Diagnose deutlich zeigt, wie unrichtig es war, sie mit *Entomobrya* Rond. zu vereinen. Sie unterscheidet sich von *Entomobrya* u. a. wesentlich durch die allgemeine Körpergestalt, deren systematische Wichtigkeit leider bisher gänzlich übersehen wurde.

53. *S. höfti* Schäffer.

(Figur 29.)

Schäffer (21) bemerkte für die von ihm als *S. höfti* beschriebenen Tiere, dass sie „weiss, ohne Zeichnung“ seien. An den von mir erbeuteten Exemplaren konnte ich zerstreute rotbraune Punkte, besonders am Thorax erkennen, ähnlich wie sie sich bei *Heteromurus nitidus* (Templ.) vorfinden.



Fig. 29.

Sinella höfti Schäffer.

Klauen etc., Seitenansicht (von innen).

> 700.

In vielen Exemplaren unter Blumentöpfen in der Heineke'schen Gärtnerei in Schwachhausen bei Bremen gesammelt.

Gattung *Lepidocyrtus* Bourl.

54. *L. cyanens* Tullberg.

(Figur 30.)

Diese in hellen und dunklen Formen variiierende Art ist sehr weit verbreitet und häufig gemein. Sie findet unter Steinen, unter

mehr oder minder feuchtem Holz im Walde und auf Wiesen, unter Baumrinde, auf Pilzen etc.

Zu den morphologischen Merkmalen dieser Art habe ich nur betreffs des Baues der Klauen etwas hinzuzufügen. Schäffer schliesse ich mich in der Vereinigung der Reuter'schen Arten: *L. assimilis* Reuter und *L. pallidus* Rt. an, da weder wesentliche Farben- noch irgend welche morphologischen Unterschiede zwischen beiden zu beobachten sind.

Die obere Klaue besitzt jederseits im basalen Drittel einen kleinen spitzigen Lateralzahn; Aussenzähne scheinen zu fehlen. Auf der Innenkante stehen 3 Zähne, von denen die proximalen neben-einander stehen, diese befinden sich ungefähr in der Mitte der Klaue (Fig. 30). Die untere Klaue ist etwa halb so lang wie die obere,



Fig. 30.

Lepidocyrtus cyaneus Tullb.

Distales Tibienende, Tarsus und Klauen,

Seitenansicht.

× 500.

lanzettlich, nach vorne zugespitzt, ohne Innenecke. Gegenüber der tibialen, am Ende keulig verdickten Spürborste befindet sich eine längere, abstehende, ebenfalls ungewimperte Borste (cf. *Cyphoderus* Nic. etc.).

Herr Poppe fand die Art in Vegesack, Schönebeck, Hammersbeck und im Neuenburger Urwald; ich sammelte sie in Bremerhaven, Oberneuland (Jürgens Holz), im Hasbruch, bei Stendorf, auf den Kuhhirten, im Garten zu Bremen (Besselstrasse); bei Verden auf der Marsch jenseit der alten Aller, am „grünen Jäger“ und bei Weizmühlen.

55. *L. rivularis* Bourl.

Ein typhisches Exemplar fand sich in der Nähe des Borstel bei Verden an der Aller.

56. *L. fucatus* Uzel.

(Fig. 31.)

Ob die Vereinigung der vorliegenden Species mit *L. lanuginosus* Tullb., wie sie Schäffer (24) neuerdings durchgeführt hat, wirklich statthaft ist, möchte ich vor der Hand dahingestellt sein lassen. Jedenfalls gehören die beiden Arten nicht in derselben Weise wie *L. assimilis* Rt. und *L. pallidus* Rt. zusammen, da sich hier in dem Bau der Klauen bedeutende Unterschiede nachweisen lassen, die wenigstens jetzt noch eine Trennung der fraglichen Arten bedingen. Ob diese Unterschiede sich durch Zwischenglieder werden überbrücken lassen, vermag ich noch nicht zu entscheiden. Variationen

finden sich gewiss bei derselben Species, doch wird man vielleicht die beiden Formen, wie ich es hier durchgeführt habe, auch künftig unterscheiden können. Züchtungen müssen in Zukunft lehren, ob die vermeintlichen Zwischenformen nicht auch als Bastarde aufgefasst werden können, was ihre Vereinigung in eine Art zur Folge haben würde.

Schäffer (24) hat auch die Identität von *L. albicans* Reuter mit *L. lanuginosus* Tullb. ausgesprochen, die auch wohl mit einer der beiden oben genannten Species statthat; ob *L. albicans* Rt. jedoch Jugendtier von *L. lanuginosus* Tullb. oder *L. fucatus* Uzel darstellt, muss vorläufig unentschieden bleiben, da Schäffer von dem Baue der Klauen nichts erwähnt.

Die Tiere, welche ich für typische *L. fucatus* Uzel halten möchte, zeigen folgenden Bau der Klauen:

Dicht über der Basis der oberen Klaue steht jederseits ein deutlicher, spitzer Lateralzahn, etwas weiter nach vorn zu auf dem Rücken (Aussenseite) ein scharfer Aussenzahn. Die Innenzähne der oberen Klaue sind relativ gross, 2 proximale, neben einander stehende, etwa in der Mitte der Klaue, ein Dritter vor diesen nach der Spitze zu. Die untere Klaue ist meist schmal lanzettlich, allmählich zugespitzt, bisweilen auch etwas breiter (so namentlich am 3. Beinpaar) stets ohne Innenecke (Fig. 31). Betreffs der Spürborsten

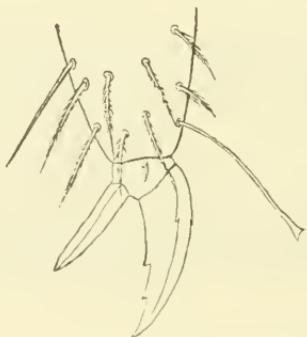


Fig. 31.
L. fucatus Uzel.
Klauen etc., Seitenansicht.
× 500.

an der Tibia finden sich überall die gleichen Verhältnisse wie bei No. 54 etc.

Die Färbung wechselt beträchtlich bei den einzelnen Individuen, doch ist *L. fucatus* Uzel im allgemeinen dunkler als *L. lanuginosus* Tullb.; nach der Farbe sind aber diese Arten nicht sicher zu unterscheiden. Im Leben sind beide himmelblau und glänzend.

Die vorliegende Art fand sich nicht so häufig wie die folgende, doch oft an den gleichen Fundstellen. Ich beobachtete sie im Hasbruch, Oberneuland, bei Verden am „grünen Jäger“, bei Kampens Lust, im Borstel und bei Weizmühlen an Pilzen und unter Baumrinde.

57. *L. lanuginosus* Tullb.

(Fig. 32.)

Zum Unterschied von der vorhergehenden Species finden sich an der oberen Klaue bei typischen Exemplaren nur 2 neben

einander stehende proximale Zähne, Lateral- und Aussenzähne sind nicht so scharf wie bei *fucatus* Uzel. Die untere Klaue ist vorn schräg abgestutzt, spitz, mit scharfer Innenecke (Fig. 32).



Fig. 32.

L. lanuginosus Tullb.
Klauen etc., Seitenansicht.

× 500.

Auf Pilzen, unter Baumrinde, im Baummull, unter Steinen und zwischen Moos wie abgefallenen Blättern meist gemein; ist mir von Stendorf, Oberneuland, aus dem Hasbruch und vielen Stellen bei Verden bekannt (Halsmühlen, grüner Jäger, alte Burg, Allerwiesen, Eitze, Borstel, Weizmühlen).

Bei einigen Tieren bemerkte ich noch einen distalen Zahn ausser den beiden proximalen an der Innenkante der oberen Klaue (wie bei *L. fucatus* Uzel), die untere Klaue zeigte dagegen die Gestalt, wie sie für *L. lanuginosus* Tullb. typisch ist.

Gattung *Pseudosinella* Schäffer.¹⁶⁾

Die systematische Berechtigung dieser Gattung ist noch nicht völlig klargelegt. Wie ich schon in der Gattungsübersicht der Entomobryini bemerkte, konnte ich bei einem Exemplar von *P. alba* (Pack.) Schäffer die Fünfgliedrigkeit der Antennen nachweisen, was die nächste Verwandtschaft mit *Heteromurus* Wankel ausspricht. Sollten spätere Funde zeigen, dass diese Fünfgliedrigkeit der Antenne an ausgewachsenen Tieren immer auftritt, so muss *Pseudosinella* als Subgenus zu *Heteromurus* gestellt werden. Es würde dann diese Gattung 3 Formenkreise umfassen, einmal Pseudosinellen, bei denen die einzelnen Antennen-Glieder stets ungeringelt bleiben, ferner *Euheteromurus* mihi, bei dem im Alter Antenne V sekundär sich ringelt, endlich *Verhoeffia* Absolon, wo die sekundäre Ringelung bei Antenne IV und V auftritt.

58. *P. alba* (Pack.) Schäffer.

In der Diagnose dieser Art schliesse ich mich in den meisten Punkten an die von Schäffer (24) pg. 269 gegebene an. Der Bau der oberen Klaue ist jedoch von ihm missverstanden. Die beiden bei ihm

¹⁶⁾ Wegen der weitgehenden Ähnlichkeit, welche mir *Sira lampert* Schäffer mit der Gattung *Pseudosinella* Schäffer zu besitzen scheint, habe ich diese Form vorläufig hierher gerechnet. Eine genaue Nachuntersuchung muss das verwandtschaftliche Verhältnis beider erst sicherer klarlegen.

„einander sehr nahen Zähne“ stellen die neben einander liegenden (Proximal-)Zähne der gespaltenen Innenkante dar, von proximalem und distalem Zahn (im Sinne Schäffers) kann daher gar keine Rede sein; der externe Innenzahn steht etwas vor dem internen, den internen hat Schäffer anscheinend ganz übersehen. Bei vielen Tieren konnte ich außerdem noch vor den beiden proximalen Zähnen einen unpaaren distalen erkennen.¹⁷⁾ Die oberhalb der oberen Klaue stehende Spürborste fand ich bisweilen an der Spitze schwach verbreitert, ihr gegenüber liegt, wie bei den *Lepidocyrtus*-, *Cyphoderus*-, *Heteromurus*-Arten, ebenfalls eine kleinere, spitze, ungewimperte, abstehende Borste. Auch fand ich bei meinen Tieren, dass Antenne IV meist grösser ist als I und II zusammen genommen; III ist dagegen, wie schon Schäffer angiebt, stets deutlich kürzer als II.

Ich fand die Art in vielen Exemplaren in der Gegend von Halsmühlen bei Verden, unter Baumrinde und einem am Boden liegenden Eisenblechstück; sie ist gewiss viel weiter verbreitet.

Übrigens kann ich nicht umhin, darauf hinzuweisen, wie sehr man in der Verwandtschaft vorliegender Form geschwankt hat. Packard (18), der sie zuerst als *Lepidocyrtus albus* (1873) aus Nordamerika beschrieb, gebührt ohne Frage das Lob, die Verwandtschaft gleich verhältnismässig richtig erkannt zu haben. 1896 beschrieb Lie-Petersen (14) dieselbe Art als neue Gattung mit dem Namen *Tullbergia ocellata* L.-P., ohne jedoch die Identität mit *L. albus* Packard, die Schäffer (24) 1900 nachwies, zu kennen. Diesen Namen änderte Schäffer 1897 (22) in *Pseudosinella* aus gewissen Nomenklaturgründen um, und drückte somit zugleich die Verwandtschaft von *Pseudosinella* (mit Schuppen) mit *Sinella* Brook (ohne Schuppen) aus. Diesen völlig richtigen Weg der Erkenntnis verliess Schäffer jedoch bald, indem er 1898 (23) *Sinella* Brook mit *Entomobrya* Rond. und 1900 (24) *Pseudosinella* mit *Sira* Lubb. vereinigte. Ich selbst habe aus oben erwähnten Gründen die Gattung noch bestehen lassen und betrachte sie als ein echtes Bindeglied der Gattungen *Lepidocyrtus* Bourl. und *Heteromurus* Wankel.

Gattung *Heteromurus* Wankel.

(Syn. *Templetonia* Lubb.)

59. *H. nitidus* (Templ.) Absolon.

(Tafel II, Fig. 7, 8. Textfigur 33.)

Über die Abgrenzung dieser Art gegenüber *H. major* (Moniez) Abs. hat man sich bisher noch nicht genügend ausgesprochen. Ob die Klauenverhältnisse wirklich massgebende Unterschiede beider Arten bieten, vermag ich nicht voll und ganz zu entscheiden. Ebenso

¹⁷⁾ Dass gewaltsame Verletzungen der Krallen, wie sie Schäffer bei Untersuchung der oberen Klaue hervorgerufen hat und empfiehlt, den Ausfall der Diagnose naturgemäß nicht vorteilhaft beeinflussen, liegt wohl auf der Hand.

bietet die Grösse gar keine Anhaltspunkte, da ich bisweilen *H. nitidus* von mehr als 2 mm Grösse vorfand. Die Pigmentierung wechselt ebenfalls bei *H. nitidus*, von ganz hell weissgelb mit wenig rotbraunem Pigment bei jungen Tieren, bis dunkel braungelb mit viel rotbraunem Pigment bei ausgewachsenen Tieren. Vor der Hand unterscheide ich beide Arten, wie folgt:

H. nitidus (Templ.).

(Tafel II, Fig. 7, 8).

H. major (Moniez).

(Tafel II, Fig. 9).

Obere Klaue vor der Mitte mit 2 neben einander stehenden Zähnen (Proximalzähnen).

Ausserdem

keiner oder noch 1 unpaarer Innenzahn, mehr oder weniger dicht vor den Proximalzähnen stehend.

2 Innenzähne, von denen der eine zu Beginn des vorderen Drittels der oberen Klaue, der zweite dicht vor der Klauenspitze steht.

Bei beiden Arten sind die Lateralzähne schwach und stehen dicht über der Basis; Aussenzähne fehlen. Die über der oberen Klaue inserierte Spürborste ist meist ungeknöpft, spitz, nur selten schwach an der Spitze verbreitert. Auf der gegenüber liegenden Seite der Tibia finden sich vom distalen bis proximalen Ende 2 Reihen ungewimperter, kurzer, etwas abstehender Borsten (die übrigen Borsten sind, wie die des übrigen Körpers, allseitig gewimpert).

Über die postembryonale Veränderung der Antenne bei *Heteromurus*, die ich bei *H. nitidus* untersuchen konnte, habe ich bereits im Zoologischen Anzeiger (8) kurz berichtet.

Die jüngsten Tiere, welche mir vorlagen, zeigten 4gliedige Antennen (Fig. 33 a), deren Gliederverhältnis gleich $I:II:III:IV = 1:1,25:1,25:3$ ist. Die Antenne ist auf einer erhabenen Basis inseriert, das letzte Glied (später = V) ist völlig ungeringelt, nur die gewimperten Borsten haben sich schon ziemlich regelmässig in concentrischen Kreisen angeordnet. Ein etwas älteres Stadium zeigt mir ebenfalls eine nur aus vier Gliedern bestehende Antenne, deren Glied I jedoch am Grunde deutlich eingeschnürt ist (Fig. 33, b), welche Einschnürung später bei ausgewachsenen Tieren zur völligen Durchschnürung führt, sodass eine 5gliedige Antenne resultiert (Fig. 33 c). Zuletzt tritt die sekundäre Ringelung des letzten Gliedes (V) auf, die bei den jüngeren Stadien gänzlich vermisst wurde.

Meiner Ansicht nach wird man bei *H. major* (Mon.), *H. margaritarius* Wankel, *hirsutus* Absolon und *H. (Verhoeffiella) cavicola* Absolon die gleichen Veränderungen konstatieren können.

H. nitidus wurde von Herrn Poppe im Garten zu Vegesack beobachtet, von mir im Garten zu Bremen (Besselstrasse), Oberneuland, Hasbruch; bei Verden in der Halsmühler Gegend, in Kampens Lust und bei Weizmühlen unter Steinen und Baumrinde gesammelt.

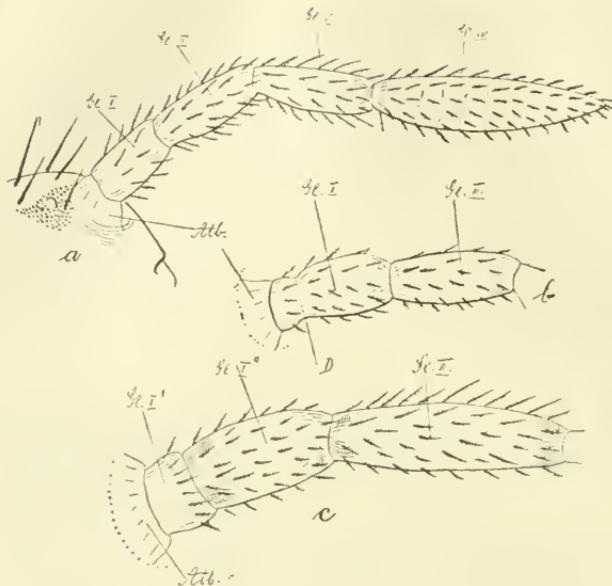


Fig. 38.

Heteromurus nitidus (Templ.) Absolon.

Antenne a, Junges Stadium, 4gliedrig und ungeringelt.

b, Älteres Stadium, Glied I der Antenne beginnt sich durchzuschnüren (D).

c, Ausgewachsenes Stadium, Glied I der Antenne in 2 durchgeschnürt.

Atb. Antennenbasis. $\times 170$.60. **H. major (Moniez) Absolon.**

(Tafel II, Fig. 9).

Wenige Exemplare erbeutete ich in Kampens Lust bei Verden an der Aller. Diese Art ist gewiss weiter verbreitet.

II. Subordo: Symphypleona Börner.

Die Abdominalsegmente teilweise unter einander verschmolzen, daher der Körper gedrungen, mehr oder weniger kugelig. Abdomen IV grösser als die übrigen Segmente. Tracheen finden sich bei einigen Sminthuridae Tullb. (Kopf- oder Kopfbrusttracheen). Die Ventraltubussäckchen sind kurz sackförmig bis lang schlauchförmig, nicht selten mit Tuberkeln versehen. Mundwerkzeuge beissend. Schuppen fehlen. Antenne III an dem distalen Ende (Externseite) mit 2 kleinen, dem Chitin meist eng anliegenden, dicht nebeneinander stehenden Borsten (vielleicht sind diese als Rest des bei

den Achorutiden verbreiteten Antennalorganes aufzufassen) [cf. Textfiguren 35 a, e und 60 a, e]. Antenne IV an der Spitze oft mit Sinneskolben. Dorsales Blutgefäß kurz, die ursprüngliche, hintere Grenze des Thorax nicht überschreitend, mit 2 Paar Ostiolen (nach Willem).

* * *

Der verwandtschaftlichen Beziehungen der *Sympypleona* zu den *Arthropleona* habe ich eingangs bereits Erwähnung gethan. Hier möchte ich noch einige Worte über die Verwandtschaft der verschiedenen Genera der vorliegenden Unterordnung hinzufügen.

Da jedoch leider die vorliegenden Angaben sowohl über die interessante Form »*Neelus* J. W. Folsom«, wie über das Genus »*Dicyrtoma* Bourl.« nicht ausreichend sind, so kann natürlich der hier gebotene Stammbaum nur provisorische Geltung haben.

Durch die Güte des Herrn Professor Dr. F. Karsch (Berlin) ist mir die kurze Abhandlung von J. W. Folsom über *Neelus murinus* J. W. Folsom zugänglich geworden, in welcher der Entdecker eine neue Familie für das in Rede stehende Collembol errichtet. Leider ist aber die Beschreibung der Körpersegmente nur sehr summarisch gegeben worden, sodass ich über die systematische Stellung von *Neelus* noch im Unklaren bleiben musste. Immerhin scheint mir aber *Neelus* ein ziemlich naher Verwandter von *Megalothorax* Willem zu sein, wofür eine Reihe von That-sachen spricht, die ich gleich noch des Näheren erörtern werde. Ja, ich trage kein Bedenken, auf Grund der vielen, übereinstimmenden Merkmale die Folsom'sche Familie der *Neelidae* mit meiner der *Megalothoracidae* zu identificieren und nach den Gesetzen der Priorität den letzteren Namen durch den ersteren zu ersetzen.

Die Übereinstimmungen zwischen *Neelus* und *Megalothorax* erstrecken sich auf folgende Punkte:

- 1, Normale Entwicklung der dorsalen Thoraxpartieen¹⁸⁾;
- 2, Geringe Entwicklung von Abdomen V und VI¹⁹⁾, die hier nicht ein sogenanntes „Kleines Abdominalsegment“ bilden;
- 3, Starke Entwicklung der ventralen Partie des 4. Abdominalsegmentes zum Zwecke von besserem Springen;
- 4, Relative Grösse des Kopfes;
- 5, Insertion der Antennen;
- 6, Kürze der Antennen (kürzer als die Kopfdiagonale);

¹⁸⁾ Folsom sagt pg. 391 bei der Charakterisierung des Genus *Neelus*: „Thorax longer than abdomen“, und in der Familiendiagnose: „Thorax exceeding abdomen“, woraus ich entnehmen möchte, dass wie bei *Megalothorax* auch hier die dorsalen Thoraxpartieen normal ausgebildet sind.

¹⁹⁾ Folsom sagt pg. 391: „Anal tubercle inconspicuous“. Wahrscheinlich ist unter „Anal tubercle“ das sogenannte „kleine Abdominalsegment“ verstanden, das auch bei *Megalothorax* nicht wie bei den *Sminthuridae* von Abdomen IV abgegliedert ist.

- 7, Insertion des Kopfes²⁰⁾;
- 8, Gestalt und relative Länge der Thoraxextremitäten;
- 9, Gestalt des Ventraltubus und seiner Taschen;
- 10, Fehlen der Tracheen;
- 11, Fehlen der Augen;
- 12, Gestalt der Lateralzähne der oberen Klaue (Pseudonychien).

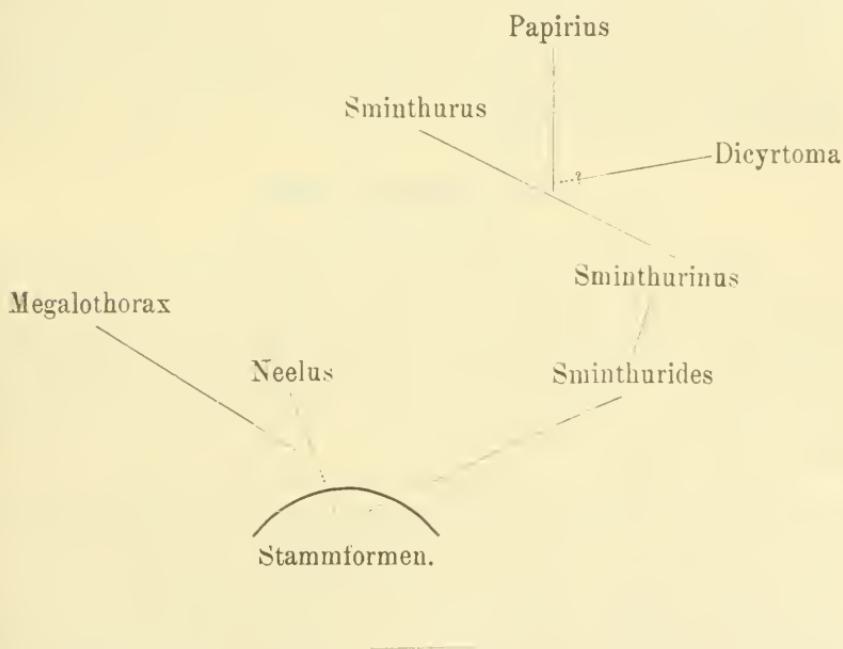
Über die Gliederung der Furca scheint mir die Aussage Folsom's wenig zuverlässig zu sein; mir wenigstens erscheint es nicht unmöglich, indem ich nach der Abbildung des Autors urteile, aus welcher freilich nur sehr wenig zu erkennen ist, dass der Dens auch bei *Neelus* 2teilig ist, doch wäre die Eingliedrigkeit kein Hinderungsgrund zur Vereinigung beider Typen in eine Familie. Immerhin ist *Neelus* infolge des Fehlens sekundärer Sinnesorgane, wie sie *Megalothorax* besitzt, eine noch ursprünglichere Form als letzterer. Das Fehlen der Tracheen und Augen ist bei beiden Gattungen gewiss eine secundäre Erscheinung und von untergeordneter systematischer Bedeutung. Dagegen ist die Gestalt der Ventraltubustaschen und die Entwicklung des Thorax von höchster Bedeutung, und es ist Schäffer, der die Abhandlung Folsom's in Form einer Anmerkung (22; pag. 38, Anmerkung 4) bespricht, die Nichtbeachtung dieser Momente entschieden zum Vorwurf zu machen.

Die phylogenetische Verwandtschaft der Gattungen: *Megalothorax* Willem, *Sminthurides* CB. (= *Prosminthurus* Willem), *Sminthurus* Latr. und *Papirius* Lubb. ist bereits von Willem (33) dargelegt worden, jedoch etwas summarisch. Im Wesentlichen schliesse ich mich ganz an die von ihm gegebene Darstellung an, nur kann ich nicht *Megalothorax* und *Sminthurides* unvermittelt auf die gleiche Stammform zurückführen, weshalb ich auch für *Megalothorax* eine eigene Familie errichtete.

²⁰⁾ Die Stellung des Kopfes wird von Folsom für *Neelus* als „wagerecht“ (horizontal) angegeben, welche Thatsache *Neelus* in nähere Beziehung zu den *Arthropleona* bringen soll. Die Definition „wagerecht“ ist aber wenig praktisch, da sie jedenfalls zu Irrtümern Veranlassung geben kann. Die Lage des Kopfes kann bei *Megalothorax* z. B. insofern verschieden sein, als derselbe bald „senkrecht“, bald mehr „wagerecht“ steht; andererseits kann auch bei den *Sminthuriden* die Lage des Kopfes wechseln, doch ist in letzterem Falle die „schein-wagerechte“ Stellung des Kopfes ein Produkt schlechter und unnatürlicher Conservierung. So zieht Folsom (pag. 391) mit Unrecht *S. marginatus* Schött zum Vergleich heran, eine *Sminthurus*-Art, die, wie ich selbst mich habe überzeugen können, in dieser Beziehung mit den typischen *Sminthuriden* ganz übereinstimmt. Schliesslich kann auch bei *Entomobryiden* eine scheinbare „senkrechte“ Stellung des Kopfes vorkommen, wie z. B. bei *Actletes Neptuni* Giard., doch ist dieselbe eben nur eine scheinbare. Die „senkrechte“ Kopfstellung wird bei den *Sminthuriden* dadurch bewirkt, dass die Antennen nach hinten, vom Munde weg, rücken, also in die hintere Hälfte des Kopfes gelangen, dass zugleich die hintere dorsale Partie des Kopfes stark ausgebildet wird, was seinen Grund auch darin haben mag, dass mit den Antennen die Lage der Augen nach hinten verschoben werden ist. Da nun die Antennen möglichst weit am vorderen Ende des Körpers stehen müssen, so ergiebt sich aus ihrer Verschiebung zugleich eine mehr oder minder vollkommene Senkrechtstellung des Kopfes. Anstatt „Kopf wagerecht“ oder „Kopf senkrecht“ wird man also besser die betreffende Insertion der Antennen und Lage der Augen angeben.

Von *Sminthurides* leitet sich, indem man *S. violaceus* (Reut.) und *S. pumilis* (Krausb.) als Zwischenglieder auffasst, ohne Schwierigkeit *Sminthurinus* mihi her, der sich namentlich in der Gestalt der Ventraltubustaschen weiterentwickelt hat, die bereits schlauchförmig geworden sind, sonst aber noch keine sekundären Eigenschaften erworben haben. Von *Sminthurinus* stammen weiter ohne Frage die eigentlichen *Sminthuri* Latr., CB. ab, die ihrerseits den Gattungen *Papirius* und *Dicyrtoma* wohl die Entstehung gaben. Neben anderen Neubildungen bemerken wir bei ihnen die Ventraltubusschläuche sehr lang und mit Tuberkeln versehen werden. (Ob *Dicyrtoma* in letztem Punkte sich so verhält, wie ich es annehmen möchte, muss erst durch neue Untersuchungen festgestellt werden).

Das folgende Schema mag die mutmassliche Phylogenie der bisher bekannt gewordenen Genera der *Sympyleona* noch mehr verdeutlichen:



Familie: Neelidae Folsom.

(Syn.: *Megalothoracidae* CB.)

Antennen kürzer als die Kopfdiagonale, in der vorderen Hälfte des Kopfes inseriert, 4gliederig. Untere Klaue nicht in ein Tastorgan umgewandelt. Dentes 2gliedrig. Thoracalsegmente stets deutlich und normal entwickelt; die ursprüngliche Gliederung des Abdomen in 6 Segmente noch undeutlich wahrzunehmen, Abdomen

IV grösser als die übrigen Segmente. Ventraltubus lang und schmal-cylindrisch, die Taschen kurz sackförmig. Tenaculum primitiv, klein, wie bei den *Arthropleona*.

(Tracheen und Augen fehlen.)

Gattung *Megalothorax* Willem.

Körpergestalt plump, Kopf sehr gross; Thorax II auf dem Rücken hoch und gerade; Abdomen relativ klein, I—III sehr klein und nur vom Rücken aus schwer zu erkennen, IV gross, V und VI klein, gegen IV unvollkommen abgegliedert. Antennen an der Spitze (Glied IV) mit langen Sinnes-(Tast?-)borsten und 2 gekrümmten Riechhaaren(?). Dentes der Furca 2 teilig, Dentes I divergent, II parallel; Mucrones konvergent schmal, 3 kautig, mit Dorsalrinne (Dorsalkanten gleichartig, wie auch bei *Neelus*). Körper jederseits mit mehreren borstentragenden Warzen; neben je 1 grösseren Warze auf Thorax II im ganzen 4, Thorax III 2, Abdomen IV 2 Sinnesgruben. Kopf jederseits mit Prae- und Postantennalgrube. Appendices anales fehlen. Der Darmkanal zerfällt in 4 hintereinander liegende, kugelig erweiterte Abschnitte.

61. *M. minimus* Willem.

(Fig. 34—36.)

Nachdem ich an Exemplaren dieses interessanten Collembolen, die ich der Güte des Herrn Dr. V. Willem (Gent) verdanke, die Identität meiner in Deutschland erbeuteten *Megalothorax* mit *M. minimus* Willem habe feststellen können, möchte ich hier eine möglichst genaue Diagnose folgen lassen, die im wesentlichen die Beschreibung des Entdeckers wiederholt, in einigen Punkten jedoch von mir ergänzt worden ist.

Mit den Hauptmerkmalen der Familie und Gattung. Chitin fein granuliert, sehr zart. Kopf gross, länger als breit, von vorn gesehen breit oval. Antennen kurz, wenig gekrümmt, an der Aussenseite deutlich granuliert; Glied I : II : III : IV etwa gleich 1 : 1 $\frac{1}{2}$: 2 : 3 : Glied I ohne Haare, II mit wenigen 3—4 kurzen Haaren, III subcylindrisch, an der Aussenseite kürzer als an der Innenseite mit wenigen kurzen Haaren und an der Aussenseite am distalen Ende mit den 2 für die *Sympypleona* typischen Borsten, die hier stumpf zu sein scheinen. Antenne IV mit langen, etwas gebogenen Tastborsten an der Aussenseite, wenigen kurzen Haaren an der Innenseite und 2 verschieden langen gebogenen Sinnes-(Riech?)-haaren: eine kleine Borste an der Spitze ist in einer Vertiefung inseriert; die Gestalt des ganzen Gliedes ist schieflaschenförmig (Fig. 35 a). Thorax I ist dorsal ein wenig rückgebildet, doch nicht vom Mesonotum überdeckt, dieses hoch und gerade, das Metanotum ist am stärksten entwickelt und mehr als doppelt so breit als das Mesonotum. Die Tarsen sind mit 2 Klauen bewaffnet. Die obere Klaue ist relativ kurz, an der Basis breit, nach vorn zu stark verjüngt und gebogen

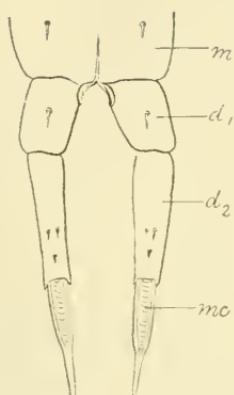


Fig. 34.

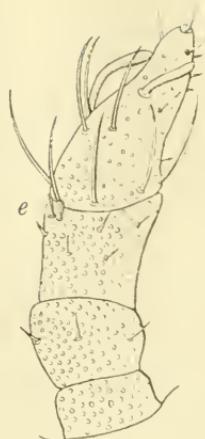


Fig. 35 a.



Fig. 35 b.

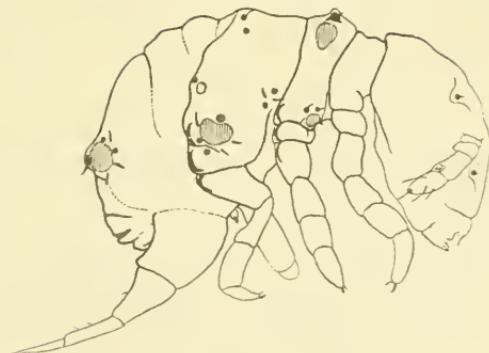


Fig. 36.

Fig. 34—36. *Megalothorax minimus* Willem.

Fig. 34. Furca, Dorsalsicht. *m* Manubrium, *d₁* Dens I, *d₂* Dens II, *mc* Mucro. $\times 1000$.

Fig. 35 a. Linke Antenne, Aussenansicht. $\times 1500$.

Fig. 35 b. Distales Tibienende, Tarsus und Klaue. *l* Lateralzahn (Pseudonychium). Seitenansicht. $\times 1500$.

Fig. 36. Ganzes Tier, Seitenansicht, schematisiert. Die schraffierten Stellen bezeichnen die Sinnesgruben, die schwarzen Punkte die einzelnen grösseren und kleineren Wärzchen. $\times 240$.

(Fig. 35 b), von aussen gesehen ist sie ziemlich schmal; die Lateralzähne sind (wie bei *Neelus Folsom*), sehr lang und schmal. Die untere Klaue ist kürzer als die obere Klaue, scharf zugespitzt, mit schmalen Aussenkanten. Die Innenlamelle erschien mir meist abgerundet, an der Basis relativ breit, doch bemerkte ich nicht selten einen Zahn, über dessen Stellung, wie über seine Deutung ich jedoch im Unklaren blieb. Das Corpus des Tenaculum wird weit von den Ramis überragt, die mit 3 Kerbzähnen bewaffnet sind. Die Furca ist relativ lang und sehr kräftig entwickelt (Fig. 34). Der dorsal

frei sichtbare Teil des Manubrium ist ungefähr so lang wie Dens I., dorsal mit 2 kleinen Haaren besetzt. Dentes I divergent, dorsal ebenfalls mit nur 1 Haar, cylindrisch, an der Wurzel innen mit den 2 Leisten, die an ihrer Deutung als Densteile keinen Zweifel mehr aufkommen lassen. Dentes II annähernd parallel, cylindrisch, etwa so lang wie die Mucrones, dorsal in der distalen Hälfte mit 3 kleinen Haaren, von denen 2 neben einander stehen, am distalen Ende seitlich, innen und aussen, in einen kleinen Zahn auslaufend. Mucrones konvergent (die Stellung der Mucrones in Fig. 34 ist nicht natürlich), schmal, hinter der Mitte plötzlich verjüngt, mit deutlicher proximaler Dorsalrinne; Kanten glatt, ohne Zähne (diese finden sich dagegen bei *Neelus* J. W. Fls.)

Die Verteilung der Warzen ist folgende (cf. Fig. 36): Jederseits des Körpers finden sich am Kopfe 2 kleine, 1 feine Borste tragende Wärzchen, je 1 in der Prae- und Postantennalgrube; an Thorax II dorsal 1 sehr grosse über der Sinnesgrube, mit ca. 3 Haaren, am Basalsegment der Extremität über der kleinen Sinnesgrube 2 kleine Wärzchen mit je 1 Borste; an Thorax III neben der grossen Sinnesgrube 3 verschieden grosse, die grösste dorsal von der Grube, neben verschiedenen kurzen Haaren, außerdem nahe dem Basalsegment des 2. Beinpaars 2 kleine Wärzchen, zwischen ihnen 2 kleine Haare; in gleicher Höhe mit ihnen am distalen Ende des Thorax III 1 kleine Warze neben einem kreisrunden, ungranulierten Feld, das vielleicht auch als Sinnesgrube aufgefasst werden könnte; endlich dorsal 2 übereinander stehende kleine Warzen; mithin trägt Thorax III 16 Wärzchen; an Abdomen IV neben der abdominalen Sinnesgrube nach der Rückenmittellinie zu 1 grosse, kubische Warze, außerdem neben derselben Sinnesgrube 2 kleinere Wärzchen, ferner eine Anzahl kleiner Haare. *Megalothorax minimus* besitzt also, wie ich an zahlreichen Stücken habe nachzählen können, im Ganzen 32 Wärzchen, 16 auf jeder Körperseite. Sinnesgruben finden sich, abgesehen von den 2 Prae- und 2 Postantennalgruben des Kopfes 4 auf Thorax II, je 1 kleine über dem Basalsegment der Extremität, die von Willem übersehen worden ist, und je 1 grosse dorsolateral, die eine ovale Gestalt besitzt; 2 auf Thorax III, jederseits über dem Basalsegment der Extremität, von nierenförmiger Gestalt; 2 auf Abdomen IV, jederseits dorsolateral, nahezu kreisförmiger Gestalt.

Die Basalglieder des 2. und 3. Beinpaars sind mit erhobenen Runzeln versehen. Die Behaarung des Tieres ist sehr spärlich, nur der Kopf trägt frontal eine Anzahl kurzer, steifer Haare; wenige stehen auf dem Rücken von Thorax II, an den Extremitätengliedern und am hinteren Teil des Abdomen. Der Ventraltubus trägt einige Haare am distalen Ende. Die Grösse dieses kleinsten Collemboles erreicht nur 0,25 mm.

Die Färbung ist sehr nach dem Alter verschieden. Ich fand junge Individuen meist rein weiss (sie sehen dann aus wie junge *Sminthurinus niger* (Lubb.) und *S. caecus* (Tullb.), wenn man sie mit blossem Auge beobachtet), oder mit wenig rotbraunem Pigment,

namentlich an den dorsolateralen Teilen des Körpers; die erwachsenen Tiere besitzen meist infolge von zahlreichem rot- oder gelbbraunem Pigment eine gelbliche bis bräunliche Farbe. Die Tierchen laufen, wenn sie aufgescheucht sind, unruhig umher, nur selten ein Stückchen in gerader Richtung fort und entziehen sich durch lebhafte, in kurzer Zeit schnell wiederholte Sprünge, die bis über 1 cm Höhe erreichen können, leicht dem Auge des Beobachters. Sie scheinen, wie die meisten anderen Collembolen, lichtscheu (trotz des Mangels der Sehorgane) zu sein.

Victor Willem beobachtete dies Collembol im botanischen Garten zu Gent im Freien unter abgefallenem Laub etc; ich sammelte dasselbe im September in 6 Exemplaren unter einem ziemlich trocken gehaltenen Blumentopf im Wohnzimmer eines Hauses in Verden an der Aller, später im Anfang Oktober in zahlreichen Individuen unter feuchten Blumentöpfen im Warmhause der Heineke'schen Gärtnerei zu Schwachhausen bei Bremen. Ausserdem fand ich diese Art in einer Gärtnerei in Marburg in Hessen. Im Frühjahr 1901 erbeutete ich wenige Exemplare unter feuchter Baumrinde im Hasbruch.

Familie: Sminthuridae Tullberg.

Antennen länger als die Kopfdiagonale, oberhalb der Mitte inseriert, aus 4 primären Gliedern bestehend, von denen das 4. mitunter sekundär gegliedert ist. Sinnesgruben fehlen. Augen vorhanden oder fehlend. Tracheen bisweilen ausgebildet. Untere Klaue sämtlicher Beinpaare in ein Tastorgan umgewandelt. Furca 3gliedrig. Meist sind die dorsalen Teile der Thoracalsegmente, namentlich bei ausgewachsenen Tieren (eine Ausnahme machen viele *Sminthurides*-Arten), verkümmert, wie auch von den Abdominalgliedern I—IV (selten I—V) und V, VI (letztere können auch getrennt bleiben) unter sich verschmolzen. Rücken des Abdomen (IV) mit oder ohne 2 Papillen. An den Seiten des Abdomen 3—5 Setae sensuiales. Appendices anales vorhanden oder fehlend. Ventraltubustaschen kurz-sackförmig bis lang-schlauchförmig. Tenaculum meist kräftig entwickelt.

*

*

*

Meine Ansichten über die Verwandtschaft der einzelnen *Sympyleona* habe ich oben schon des näheren erörtert. Hier möchte ich noch mit wenigen Worten auf den Bau der Klauen und des Mucro eingehen, da derselbe bisher nicht genügend beschrieben und verstanden worden ist.

Die obere Klaue stellt in den meisten und ursprünglichen Fällen — wie bei den übrigen Collembolen — ein mehr oder weniger gekrümmtes, nach vorn zu spitz werdendes 3 kantiges Gebilde vor, an dessen seitlichen oder Lateralkanten sogenannte Lateralzähne,

an dessen Innenkante Innenzähne auftreten können. Wir bemerken, wie gesagt, keinen Unterschied, der die obere Klaue der *Sminthuriden* gegenüber der anderer Collembola auszeichnet.

Es kann nun aber eintreten, so zeigt es uns z. B. *Sminthurus variegatus* Tullb. und *Papirius fuscus* Lubb., dass die über der Basis stehenden Lateralzähne eine bedeutende Vergrösserung und Differenzierung erleiden, sodass sie uns wie fein gezähnte dünne Blätter, sogenannte Pseudonychien erscheinen, welche sich seitlich an die obere Klaue anlegen (Fig. 37). Zugleich bemerken wir auf

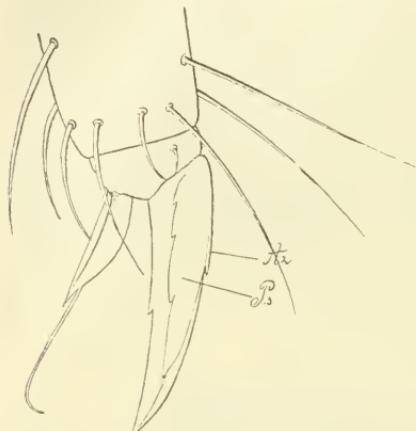


Fig. 37.
Sminthurus variegatus Tullb.
Distales Tibienende,
Tarsus und Klauen des 1. Beinpaares,
Seitenansicht.
Az Aussenzahn, Ps Pseudonychien.
× 420.

der Aussenseite der oberen Klaue, die von den Lateralkanten eingeschlossen ist, dachziegelartig über einander liegende, niedrige Zähne, wie man sie auch bei anderen *Sminthurus*-Arten (*S. viridis* (L.) Lubb., *S. aquaticus* (Bourl.) und *Papirius fuscus* beobachten kann. Ich möchte diese Aussenzähne als die Vorläufer der Tunica der oberen Klaue auffassen; zu dieser Annahme führte mich u. a. das Vorkommen dieser Aussenzähne in Gemeinschaft mit einer Tunica bei *Sminthurus viridis* Lubb., *S. marginatus* Schött. und *S. flaviceps* Tullb., wie auch *Papirius minutus* (O. Fabr.) Tullb. Über die ontogenetische Entstehung der Tunica ist bisher nichts bekannt geworden.

Die Tunica selbst tritt in sehr verschiedener Form bei den einzelnen Vertretern auf. Sie liegt bald der Klaue eng an, bald steht sie mehr oder minder weit ab. In ersterem Falle ist sie nur schwer zu erkennen, wird aber durch Einwirkung von Kalilauge einmal von der Klaue abgehoben und meist auch etwas gewellt, was ihre häutige Natur sofort hervortreten lässt. So finden wir es bei *S. viridis* und *S. marginatus*. Die Tunica erstreckt sich hier bis fast oder ganz an die Spitze der Klaue und verschmilzt mit dieser an den Seitenkanten. Eine abstehende Tunica tritt uns hingegen bei *S. fuscus* (L.), *S. lubbocki* Tullb., *S. flaviceps* Tullb., wie auch bei *Papirius minutus* (O. Fabr.) Tullb., *P. flavosignatus* Tullb. und *P. dorsalis* Reuter entgegen, die der Klaue ein plumpes Aussehen verleiht. Sie hebt sich bei diesen Arten schon dicht über

der Basis der Klaue deutlich von dieser selbst ab, erstreckt sich mehr oder minder weit bis zur Klauenspitze, diese jedoch unbedeckt lassend, um dann ebenfalls an den Lateralkanten in das Chitinskelet der oberen Klaue überzugehen (cf. Tafel II, Fig. 10 a und b). In Figur 38



Fig. 38.

Sminthurus fuscus (L.) Tullb.
Distales Tibienende,
Tarsus und Klauen des 1. Beinpaars,
Seitenansicht.

Ps Pseudonychien, *T* Tunica.
 $\times 500$.

habe ich den Tarsus des ersten Fusspaars von *S. fuscus* (L.) abgebildet, wo man über der Tunica auch deutlich das eine Pseudonychium erkennt, das durch eine äusserst feine, am Aussenrande etwas verdickte Membran mit dem Pseudonychium der anderen Seite der Klaue in Verbindung steht.

Die untere Klaue weist bei den Vertretern des einfachsten Typus keine prinzipiellen Unterschiede der der übrigen Collembolen gegenüber auf. So erkennen wir zum Beispiel bei *Sminthurus oblongus* Nic., CB. (Fig. 49) die untere Klaue als eine Borste, an deren Basis 3 Lamellen, eine, meist breitere Innen- und 2 schmale Aussenlamellen, zur Ausbildung gelangt sind. Es können nun diese Lamellen eine derartige Ausdehnung erlangen, dass die primäre Borste nur noch als eine kleine Spitze oder ein Fortsatz der unteren Klaue erscheint, der bisweilen noch an der Spitze der 3 Lamellen steht, nicht selten jedoch, manchmal beträchtlich, von der Vereinigungsstelle der 3 Lamellen auf der Innenlamelle abwärts gerückt ist und in diesem Falle von Schäffer als „Subapicalanhang“ bezeichnet worden ist. Eine Tunica, die am Grunde der unteren Klaue sich finden sollte, wie ich (7) angab, ist nicht ausgebildet, doch führt die Untersuchung der unteren Klaue von *S. fuscus* Tullb. sehr leicht zu jener Auffassung, die ich damals auf die anderen Arten anwenden zu müssen glaubte. Wenn nun auch für manche Arten die Bezeichnung des distalen Endes der ursprünglichen Borste als „Subapicalanhang“ zutrifft, so glaube ich doch, dass es besser ist, wenn ich diesem Terminus die Bezeichnung „Fühl-“ oder „Tastborste“ vorziehe, da einmal oft der Subapicalanhang einer bestimmten Species als Apicalanhang bei einer anderen auftritt, weiter aber uns die Entstehung dieses Gebildes lehrt, dass wir es mit dem distalen Ende der ursprünglichen Borste zu thun haben.

Eine systematisch wertvolle Differenzierung weist in vorstehender Familie der Mucro auf, dessen Bau jedoch infolge seiner relativen Grösse meist leicht zu verstehen ist, dennoch bisher nur ungenügend beschrieben worden ist. Auch hier ist es ratsam, von den einfachsten Verhältnissen auszugehen, wie wir sie bei verschiedenen *Sminthuriden*, so z. B. bei *S. oblongus* Nic., CB. oder *S. luteus* Lubb. und auch bei *S. viridis* Lubb. und *S. variegatus* Tullb. vorfinden. Der Mucro erscheint hier als ein langgestrecktes 3 kantiges Organ, dessen Kanten so angeordnet sind, dass 2 dorsal seitlich, 1 ventral in der Mittellinie liegen, wenn der Mucro am Dens befestigt und die Furca des Tieres nach hinten ausgestreckt gedacht wird. Die beiden Dorsalkanten schliessen eine Rinne ein, die dem Mucro die Bezeichnung „rinnenförmig“ verliehen hat. Die Dorsalkanten werden der Zweckmässigkeit halber als Aussen- und Innenkante unterschieden. Bei den oben aufgeföhrten Arten sind die 3 Kanten des Mucro glatt, ohne Zähne oder breitere Lamellen.

Als erste Neubildung erkennen wir die häufig auftretenden Dorsalzähne, die sich in mehr oder minder grosser Anzahl, auf der Innen- oder auch beiden Dorsalkanten des Mucro vorfinden.

Eine weitere Differenzierung erlangt der Mucro durch Ausbildung mehr oder weniger breiter, nach vorn und hinten zu verschmälerter oder verbreiterter Lamellen²¹⁾, wie solche bei den meisten Arten des Genus *Sminthurides* CB. auftreten (cf. Tafel II, Fig. 12). Diese zarten Lamellen bestehen naturgemäss aus 2 Chitinhäutchen, da sie durch Erweiterung der Mucronalkanten entstanden sind. Je nachdem nun die Kante des Mucro glatt oder gezähnt ist, wird auch die gleichnamige Lamelle glatt oder gezähnt sein. So finden wir denn, dass der Mucro von *S. violacens* (Reuter) eine gezähnte dorsale Innenkante besitzt, dem zufolge auch die Innenlamelle der verwandten Arten (Genus *Sminthurides* CB.) gezähnt ist, während

²¹⁾ Ich brauche hier nicht besonders hervorzuheben, dass es dieser Lamellen im ganzen 3 giebt (2 dorsale, 1 ventrale), analog den 3 Kanten. Man erkennt dieselben sehr deutlich in der Figur 12 auf Tafel II, die bei relativ schwacher Vergrösserung gezeichnet worden ist. Der erste, der das Vorhandensein von 3 Lamellen erkannt hat, ist K. M. Levander (13) gewesen, während seine Vorgänger, Reuter, Schött und Schäffer die Existenz von nur 2 Lamellen angeben. Die von den letzteren Autoren beobachteten Lamellen sind die „dorsale Innen-“ und die „ventrale Lamelle“. Die „dorsale Aussenlamelle“ ist ihnen gewiss wegen des Fehlens der auffälligen Zähne und scheinbaren Rippen entgangen.

Die von Levander gegebene Abbildung des Mucro von *S. aquaticus* (Bourl.) [pg. 10] giebt jedoch die Lage der dorsalen Aussenlamelle nicht ganz richtig wieder. Beim ersten Anblick macht es allerdings den Anschein, als wäre die fragliche Lamelle ventral inseriert. Dies beruht aber lediglich auf einer Täuschung, die besonders noch dadurch erhöht wird, dass die Mucrones ein wenig nach innen zu um ihre Längsaxe gedreht sind. Wenn man jedoch die Insertion der Lamelle von der Basis bis zur Spitze des Mucro genau verfolgt, so kann man nicht über ihre Stellung im Unklaren bleiben. Überdies ist sie schon aus Analogie zu den betreffenden Mucronalkanten anderer *Sminthuriden* als dorsale Aussenlamelle zu bezeichnen. Beim Abspringen des Tieres berührt sie zugleich mit der gezähnten dorsalen Innenlamelle das Wasser, resp. den Boden.

die übrigen Lamellen (die dorsale Aussen- und die ventrale Lamelle) analog den betreffenden Kanten bei *S. violacens* (Reuter) glattgerändert (ohne Zähne) sind. Wir dürfen auch diese an den Lamellen auftretenden Zähne voll und ganz denen an der Kante stehenden gleich setzen; können wir doch ihre Entstehung gleichsam an den scheinbaren „Rippen“ verfolgen, von denen zu jedem Zahne stets eine hinführt. Diese sind nicht, wie man es doch von einer „Rippe“ voraussetzt, mehr oder minder massiv und in vorliegendem Falle rein chitinöser Natur, vielmehr hohl und von Hypodermis-Zellen ausgekleidet, die von dem Hauptmittelstück des Muero abgehen. Mithin ist der Name „Rippe“ für diese Gebilde recht verfehlt, aus welchem Grunde ich schon die Bezeichnung „scheinbar“ hinzuzufügen für notwendig hielt.

An der Externseite des Muero nahe der Wurzel findet sich bei einigen Arten der Gattung *Sminthurus* Latr. eine sogenannte „Mucronalborste“ ausgebildet (cf. auch Figur 53).

Ein dem Tastsinn dienendes sehr einfach gebautes Organ an der Innenseite der Tibia des 3. Beinpaars, das sich bei den meisten Arten der Gattung *Sminthurides* CB. findet, wurde fast gleichzeitig von Th. Krausbauer in Weilburg und dem Verfasser in Bremen entdeckt. Dasselbe war den älteren Collembolenforschern völlig entgangen, wenn es auch bei einigermassen genauer Untersuchung der fraglichen Objekte sogleich ins Auge fällt. Den Namen „Tibialorgan“ führte ich auf Anraten des Herrn Th. Krausbauer bereits vor mehreren Monaten in die Wissenschaft ein. Es besteht stets aus einer grösseren, verschieden gestalteten Tastborste und 2 kleinen, stumpfen Zäpfchen, die aus gewöhnlichen Haaren durch Umwandlung hervorgegangen sind (cf. Tafel II, Fig. 11 b). Alle 3 Gebilde sind tief in die Cuticula eingelassen, wodurch sie sich von den übrigen Borsten, resp. Haaren der Tibia sogleich unterscheiden. Die grössere Borste ist immer oberhalb der oberen Klaue inseriert, während die beiden Zäpfchen nach der unteren Klaue zu schräg neben ihr stehen. Die speziellere Gestalt des Tibialorgans ist bei den verschiedenen Arten eine verschiedene und jedesmal des näheren von mir angegeben worden.

Besonders erwähnen möchte ich hier noch der „*Setae serratae*“ Krausbauer's, welche sich bei einigen *Papirius*-Arten in 2 Reihen längs der Rückenlinie der Dentes entwickelt haben. Diese leiten sich unmittelbar, wie man es an ein und demselben Dens des betreffenden Tieres verfolgen kann, aus allseitig gewimperten Borsten ab. Als solche stehen sie auch, meist bis zu 3, an der Wurzel des Dens; je weiter man sich nun von der Wurzel nach der Spitze hin entfernt, desto kräftiger sehen wir die Wimpern namentlich auf der dem Körper zugekehrten Seite der Borsten werden, sodass die Borsten schliesslich wie „gesägt“ erscheinen. An der Spitze der Dentes nehmen die betr. Borsten bedeutend an Grösse ab, und die Zahl der hier relativ grossen Wimpern (Sägezähne) ist bis auf 3—4 vermindert worden. Bei den meisten *Papirius*-Arten gelangen die eigentlichen *Setae serratae* nicht zur Ausbildung; an ihrer Stelle bemerken wir allseitig zart gewimperte Borsten.

Was die etwas auseinander gehenden Angaben über die Lage des Tracheen-Stigmas (cf. Lubbock, 15 und Olfers, 17) in der Gattung *Sminthurus* Latr. und *Sminthurides* CB. anlangt, so kann ich nach Untersuchung sämtlicher mir zu Gebote stehenden *Sminthurus*-Arten die ältesten Angaben von Lubbock bestätigen. Bei mehreren Arten stehen die Stigmata, 1 auf jeder Körperseite, auf der Rückseite des Kopfes, ungefähr den Augen quer gegenüber, bei anderen Arten liegen sie auf dem Verbindungsteile von Kopf und Thorax I, niemals jedoch auf Thorax I selbst. Ich konnte bei den meisten *Sminthurus*-, *Sminthurius*- und *Sminthurides*-Arten das Vorhandensein der Tracheen konstatieren, nur bei einigen kleinen Arten (wie *S. pumilis* (Krausbauer), *S. signatus* (Krb.), *S. assimilis* (Krb.), *S. parvulus* (Krb.) bin ich über diesen Punkt noch im Zweifel.

Gattungsübersicht der Sminthuridae Tullb.

1. Ventraltubustaschen kürzer als das Basalstück *Sminthurides* CB.
 - Ventraltubustaschen länger als das Basalstück 2
 2. Abdomen IV ohne Dorsalpapillen 3
 - Abdomen IV mit Dorsalpapillen 4
 3. Ventraltubustaschen mit glatten Aussenwänden *Sminthurius* mihi.
 - Ventraltubustaschen mit warzigen Aussenwänden *Sminthurus* Latr., CB.
 - a. Oberere Klaue ohne Pseudonychien und Tunica *Deuterostminthurus* mihi.
 - b. Obere Klaue mit Tunica und Pseudonychien oder doch mit letzteren *Eusminthurus* mihi.
 4. Antenne IV (sekundär gegliedert) länger als Antenne III *Dicyrtoma* Bourl.
 - Antenne IV (einfach oder sek. gegliedert) kürzer als Antenne III *Papirius* Lubb.
-

Gattung *Sminthurides* mihi.

(Syn. *Sminthurides* CB, ut subgenus (1900)
Prosminthurus Willem 1901).

Nach langem Hin- und Herüberlegen habe ich mich jetzt entschlossen, *Sminthurides* als selbständige Gattung und nicht mehr als Untergattung von *Sminthurus* Latr. aufzufassen. Wesentlich beeinflusst wurde ich durch die Gestalt der Ventraltubustaschen, auf die ich bei Abfassung meiner vorläufigen Mitteilung (7) noch nicht geachtet hatte. Zudem finden sich einige weitere konstante Merkmale, weshalb ich kein Bedenken mehr trage, *Sminthurides* von *Sminthurus* loszulösen. Auf diese Weise ist aber auch die Abgrenzung der Gattung etwas verändert worden, indem ich *S. pumilis* Krausbauer mit in die neue Gattung hineinrechne. Zuviel Gewicht auf das Fehlen oder Vorhandensein des Tibialorganes legend, glaubte ich damals diese Species noch als *Sminthurus* (*Eusminthurus* mihi) aufzufassen zu müssen, doch sehe ich mich jetzt genötigt, die Art infolge der Gestalt der Ventraltubustaschen, des Vorhandenseins von 2 Sinnesborsten an den Seiten von Abdomen V, des Fehlens der Appendices anales und der Gestalt der Klauen als *Sminthurides pumilis* (Krausbauer) mihi zu bezeichnen. Ob diese Art jedoch in den Männchen in Übereinstimmung mit den übrigen *Sminthurides*-Arten steht, ist vor der Hand nicht zu sagen. Sollte dies nicht der Fall sein, so ist sie einmal aus diesem Grunde, wie auch wegen des Fehlens des Tibialorganes als Zwischenform zwischen den echten *Sminthurides*-Arten und *Sminthuriinus* mihi aufzufassen.

Diagnose: Ventraltubustaschen kurz, kürzer als das Basalstück des Ventraltubus. Abdomen V jederseits mit 2 Setae sensuales. Meist Tibialorgan vorhanden und die Antenne des ♂ zu einem Greiforgane umgewandelt. Die dorsalen Partieen der Thoracal- und Abdominalsegmente oft normal entwickelt (bei ♂ und ♀). Kopftracheen vorhanden, selten fehlend.

Bei den bis jetzt bekannten Arten ist die untere Klaue des 1. und 2. Beinpaars verschieden von der des 3. Paars. Die obere Klaue am 1. und 2. Paar meist schmäler und häufig länger als am 3. Paar. Dorsale Innenkante des Mucro verschieden von der (dorsalen) Aussenkante; Innenkante mehr oder weniger deutlich gezähnt. Mucronalborste vorhanden. Appendices anales fehlen. Tibien ohne Keulenhaare.

Inarticulati.

a. Mucro mit breiten Lamellen, 2 dorsalen, 1 ventralen, dorsale Innenlamelle gezähnt, mit scheinbaren Rippen; Aussen- und ventrale Lamelle mit glattem Rand. Obere Klaue des 3. Paars weit kleiner als die des 1. und 2. Paars.

62. *S. penicillifer* (Schäffer) mihi.

Syn. *Sminthurus penicillifer* Schäffer, 1896.

Diese höchst bemerkenswerte Art wurde von Herrn Poppe bei Vegesack im September 1885 entdeckt. Seitdem war sie nicht wieder beobachtet worden, doch gelang es mir, neues und recht zahlreiches Material an verschiedenen Orten unserer Gegend zu sammeln, und es ist mir daher möglich geworden, an dieser Stelle eine genaue Beschreibung dieser guten Art zu geben, damit die von Schäffer (21) gegebene Diagnose, welche, soweit es die appendikulären Organe betrifft, sehr ungenau ist, nicht nur ergänzt, sondern richtig gestellt wird.

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung *Sminthurides* CB. Chitin wie bei *S. aquaticus* (Bourl.), *S. malmgreni* (Tullb.) var. *elegantula* (Rt.), *S. violaceus* (Rt.) etc. gekörnelt, sehr selten gefeldert (einmal bei einem ♂ beobachtet). 8 Ommatidien jederseits, das innerste sehr klein. Antennen des ♀ lang, das vierte Glied einfach oder geringelt, nicht gegliedert. I : II : III : IV etwa gleich $1 : 1\frac{1}{2} : 4 - 5 : 6 - 7$. Antenne des ♂ ähnlich der von *S. aquaticus* ♂ und *S. var. elegantula* ♂, doch in einigen Punkten unterschieden (Fig. 39): Glied I und IV einfach,

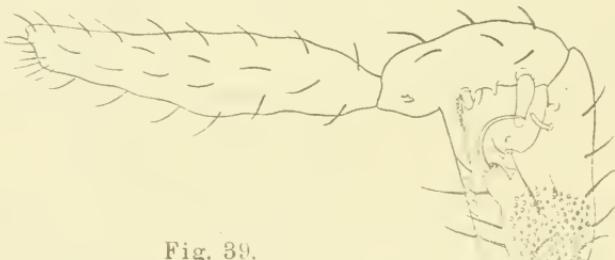


Fig. 39.

Sminthurides penicillifer (Schäffer).

Rechte Antenne eines ♂.

von oben gesehen.

$\times 500$.



unverändert, I auf der Aussenseite mit einigen groben Körnern, sonst wie auch die übrigen Glieder glatt. Glied II: proximaler Teil bis etwa zur Mitte sehr kräftig, Chitin auf der Oberseite grob gekörnelt, bis zum distalen Ende sich verjüngend (gleiche Verhältnisse, nur nicht so auffallend, bei den andern Arten). Auf der Innenseite stehen 3 Warzen, die an der Spitze hakenförmig gebogene kräftige Borsten tragen; die proximale Warze ist die grösste, die beiden distalen stehen neben einander; die Borste der proximalen ist mehr als doppelt so lang als die der distalen, stark gekrümmmt, spitz; die Borsten der distalen kurz, wenig gekrümmmt, stumpf.

Nahe am distalen Ende etwas nach oben steht eine breite stumpfe, wohl zum Tasten dienende Borste. Auf der Unterseite, in der Nähe der Warzen, steht eine lange, ungewimperte Sinnesborste, die länger ist als die gleiche bei *S. var. elegantula*, weit kürzer als die von *S. aquaticus* Bourl. ♂. Dicht am distalen Ende auf der Innenseite findet sich eine Hautfalte. Glied III: Vom proximalen bis zum distalen Ende vorgehend stehen an der Innenseite 1 grosse, sehr breite, abgeplattete, schuhsohlenförmige Borste, ungefähr in der Mitte ein kleiner, spitzer Höcker, dicht vor dem grossen Stachel 2 weitere kleine, verschieden dicke stumpfe Höcker, endlich am Anfang des letzten Drittels von Glied III ein grosser, allmählich sich verjüngender, stark gedrehter Stachel, der nur wenig kürzer als das ganze Glied ist. Glied I : II : III : IV etwa gleich $1 : 1\frac{2}{5} : 1 : 2$.

Die Tibien des 3. Beinpaars innen mit dem Tibialorgan. Dasselbe besteht hier, wie bei den anderen Formen der Gruppe aus 2 kurzen, stumpfen Zäpfchen und einer grossen Borste, die blattförmig verbreitert und 2spitzig ist (Tafel II, Fig. 11b).

Die Klauen des 1. und 2. Beinpaars verschieden von denen des 3. Paars. Obere Klaue des 3. weit kürzer und etwas breiter als die vom 1. und 2.; Lateralzähne fehlen. Oft findet sich hinter der Mitte (distalwärts) ein schwacher Innenzahn (Tafel II, Fig. 11). Die apicale Fühlborste der unteren Klaue am 1. und 2. Paar einfach, spitz, länger als die obere Klaue, Basallamellen kurz und schmal, etwa $\frac{1}{4}$ so lang wie die Borste (Fig. 11a). Subapicale Fühlborste des 3. Paars (Fig. 11b) länger als die obere Klaue, beim ♀ vor der Mitte in 5 Äste zerschlitzt, pinselförmig, beim ♂ meist nur einfach gespalten; Basallamellen lang, Innenlamelle relativ breit, schwach gebogen, kürzer als die Fühlborste, fast gleich $\frac{2}{3}$ der oberen Klaue.

Tenaculum (Fig. 40) wie bei *S. aquaticus* (Bourl.), Corpus gross, Pars anterior gross, dick, weit höher als die Rami, mit 2



Fig. 40.

Sminthurides penicillifer (Schäffer).

Tenaculum, Seitenansicht.

 $\times 700$.

neben einander stehenden Borsten über der Mitte, und 1 an der Spitze inserierten gekrümmten Borste; Pars posterior klein, nicht so hoch als die Rami. Rami mit 3 Kerbzähnen, am Grunde mit einem keulenförmigen Anhang.

Furca relativ gross, Dentes mehr oder minder dünn, allseitig beborstet, etwas gekrümmmt, dicht über der Basis etwas angeschwollen, $2\frac{1}{2}$ bis 3 mal solang als die Mucrones. Mucrones konvergent,

mittlere Breite der Lamellen zwischen der bei *Sminthurides aquaticus* (Bourl.) einerseits und *S. var. elegantula* (Reuter) andererseits stehend. Dorsale Innenlamelle mit 8—12 Zähnen und den dazu gehörigen scheinbaren Rippen (die geringere Anzahl der Zähne findet sich bei jüngeren Tieren); die ventrale Lamelle ist schmäler als die beiden dorsalen Lamellen, auf ihr wie auf der dorsalen Aussenlamelle finden sich Andeutungen von scheinbaren Rippen: Behaarung kräftig, besonders am hinteren Teile des Abdomen, wie an den Dentes, Beinen und Antennen. Antenne IV an der Spitze mit Sinneskolben.

Länge des ♀ bis fast 1 mm, des ♂ bis fast 0,3 mm.

Grundfarbe gelblich bis gelbrotbraun, so namentlich oft auf dem Rücken des Abdomen.

Die forma typica mihi

trägt an den Seiten des Abdomen jederseits eine mehr oder minder breite Längsbinde, welche sich meist nach hinten bis über Abdomen V und VI verbreitet. Am Thorax an und über den Hüftgliedern der Beine bildet eine heller oder dunkler violette bis graue Pigmentierung eine Fortsetzung dieser Längsbinde. Auf dem Rücken des grossen Abdominalsegmentes finden sich 2 von vorn nach hinten breiter werdende, blauschwarze Längsflecken, die sich hinten bisweilen durch eine schmale Pigmentbrücke vereinen, nach vorn kaum bis zum Thorax reichen. Die Augen stehen auf tiefschwarzem Pigmentfleck: orale Partie des Kopfes, Antennen, Beine, Manubrium und Dentes mehr oder minder graublau. Eine solche Zeichnung findet sich in beiden Geschlechtern.

Var. incompta nov. var.

Augen auf schwarzem Pigmentfleck, sonst jegliche dunkle Pigmentierung fehlend. ♂ wie ♀ beobachtet.

Nicht selten findet man auch Zwischenformen, die bald mehr zur *forma typica*, bald mehr zur *var. incompta* hinneigen.

Beide Formen erbeutete ich auf mit *Lemna*-Arten bewachsenen Gräben hinter Jürgens Holz in Oberneuland bei Bremen, die Hauptform auf Gräben im Hasbruch, an der Munte (Blockland bei Bremen) und im Ihlpohler Moore (hier auch auf *Hydrocharis morsus ranae* L.); bei Verden fand ich sie auf der alten Aller und am Halse-Bach bei Halsmühlen vor. Von Herrn Poppe, ihrem Entdecker, wurde die Art bei Vegesack aufgefunden.

63. *S. malmsgreni* (Tullb.) m. var. *elegantula* (Rt.) Schött.

Syn.: *Sminthurus elegantulus* Reuter, 1880.

S. Malmsgrenii Tullb. var. *elegantula* (Rt.) Schött, 1893.

S. (Sminthurides) elegantulus Rt., CB., 1900.

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Chitin gekörnelt. 8 Ommatidien jederseits, das innerste meist sehr klein. Antenne des ♀ für gewöhnlich kürzer als bei *S. penicillifer*, das

vierte Glied meist einfach, bisweilen schwach geringelt. Antenne des ♂ (Fig. 41) in folgenden Punkten von *S. penicillifer* unterschieden: Glied I ohne Körner, ebenfalls Glied II ohne solche;



Fig. 41.

Sminthurides var. *elegantula* (Reuter).

Linke Antenne eines ♂, Glied I und IV nur angedeutet.
× 500.

Glied II im Wesentlichen mit dem von No. 62 übereinstimmend, die beiden distalen Warzen stehen jedoch nicht neben, sondern etwas schräg vor- resp. hintereinander; auf der Innenseite stehen 3—4 etwas längere ungewimperte Borsten, die an Länge hinter der von *S. penicillifer* zurückbleiben. Antenne III ist relativ kürzer als bei *S. penicillifer*, die proximale, breite umgewandelte Borste ist etwas länger und schmäler als bei der vorhergehenden Art, dicht vor dem distalen grossen und schlanken Stachel steht nur 1 kleiner stumpfer Höcker. Glied IV normal, ungegliedert, mit vielen Tastborsten. Glied I : II : III : IV = 1 : 1 $\frac{1}{3}$: 4 $\frac{1}{5}$: 2.

Die Tibien des 3. Beinpaars innen mit dem Tibialorgan; grosse Borste desselben über dem Grunde verbreitert, an der Spitze nicht gespalten, den Tarsus ungefähr erreichend. Klauen des 1. und 2. Paars verschieden von denen des 3. Unterschiede der oberen Klaue wie bei der vorhergehenden Art; Innen- und Lateralzähne fehlen am 1. und 2. Paar, am 3. Paar findet sich hinter der Mitte ein deutlicher Innenzahn. Fühlborste der unteren Klaue schlank, spitz, länger als die obere Klaue, Basallamellen am 1. und 2. Paar kurz, schmal, ungefähr gleich $\frac{1}{3}$ der oberen Klaue, $\frac{2}{5}$ der Fühlborste; am 3. Paar relativ etwas länger, etwa $\frac{1}{2}$ der oberen Klaue, grösser als $\frac{1}{2}$ der Fühlborste, schmale Aussenlamellen, breite, gebogene Innenlamelle.

Tenaculum wie bei *S. penicillifer*, doch finden sich bisweilen an der Spitze des Pars anterior 2 Borsten neben einander, für gewöhnlich jedoch nur 1.

Furca wie bei *S. penicillifer*, Dentes bis 3 mal solang als die Mucrones. Mucrones ebenfalls konvergent, mittlere Breite der Lamellen geringer als bei der vorhergehenden Art, dorsale Innenlamelle mit 9—12 Zähnen; im übrigen völlige Übereinstimmung mit No. 62 und 64. Der vor der Spitze angeblich vorhandene Einschnitt an der Ventrallamelle dürfte wohl nur auf einer falschen Beobachtung beruhen, nach meinen Untersuchungen ist er nicht ausgebildet.

Behaarung wie bei No. 62. Länge des ♀ bis $\frac{2}{3}$ mm, des ♂ bis 0,35 mm.

Grundfarbe gelblich, durch das Auftreten von helleren oder dunkleren, violetten Zeichnungselementen mehr oder weniger in den Hintergrund gedrängt.

Die Zeichnung der vorliegenden Varietät besteht am Abdomen aus einer lateralen Längsbiude jederseits und einer dorsalen unpaaren Längsbinde, welche hinten mit den Lateralbinden verschmilzt. Nicht selten sieht man nun zwischen den Längsbinden Querbinden auftreten, die schliesslich zu einer Schwarzfärbung des ganzen Rückens führen. Die Färbung der Antennen variiert zwischen hellgelb und dunkelviolett; konstant scheint ferner noch ein schwarzer Pigmentfleck zwischen den Antennenbases zu sein. Die Augen stehen auf tief schwarz pigmentiertem Grunde. Violett pigmentiert sind häufig die Beine und Furca. Diese letzteren Formen, mit mehr oder minder schwarzgefärbtem Rücken und violetten Extremitäten bezeichne ich als var. nigrescens nov. var.

Beide Formen, die bei den ♂♂ wie bei ♀♀ zu beobachten sind, erbeutete ich in grosser Anzahl auf einem Graben am Nord-Rande des Hasbruch.

Die forma principalis [= *S. malmgreni* (Tullb.)] scheint bei uns zu fehlen.

64. *S. aquaticus* (Bourl.) mihi.

Syn.: *Sminthurus aquaticus* Bourl., 1843.

Sminthurus apicalis Reuter, 1881.

Prosminthurus aquaticus Willem, 1900.

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Chitin gekörnelt. 8 Ommatidien jederseits, das innerste meist sehr klein. Antennen des ♀ meist dünn und lang, Glied IV einfach oder auch sekundär geringig, niemals gegliedert. Antenne des ♂ (Fig. 42)

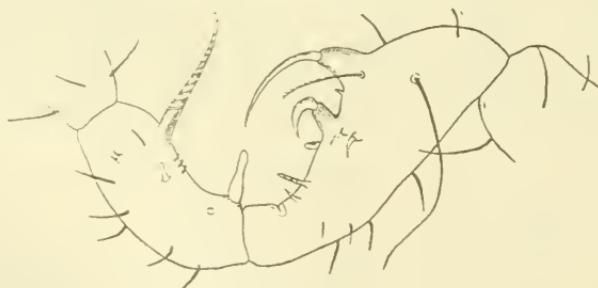


Fig. 42.

Sminthurides aquaticus (Bourl.).

Linke Antenne eines ♂, Glied I und IV nur angedeutet.

× 500.

in einigen Punkten von den vorhergehenden Arten abweichend. Alle Glieder ungranuliert, Glied II auf der Innenseite vor der Mitte mit einer grossen, eine lange, etwas gebogene Borste tragenden Warze, nach dem distalen Ende zu steht noch 1 etwas kleinere Warze und ungefähr neben dieser 2 weitere sehr kleine Warzen, die nur kleine, wenig gekrümmte Borsten besitzen. Dicht vor der 2. grösseren Warze steht eine breite stumpfe Borste; distalwärts folgen am Innenrande noch eine längere stumpfe, etwas gedrehte und 1 kleine spitze Borste. An der Aussenseite stehen proximal 1 sehr lange ungewimperte Tastborste ungefähr in der Mitte, 1 einseitig gewimperte neben der grössten Warze. Glied III dem von *S. penicillifer* ähnlich, der Stachel ist jedoch schlanker, wie bei *S. var. elegantula*; vor ihm (proximal) stehen 3 kleine Borsten, die bei den beiden anderen Arten fehlen. Ausserdem finden sich an Glied II und III andere gewöhnliche Borsten, wie bei No. 62 und 63, ebenso an Glied I und namentlich IV. Glied IV des ♂ ungeringelt, relativ kurz.

Tibien des 3. Beinpaars mit dem Tibialorgan, grosse Borste lang, weit über den Tarsus hinausragend, schlank, spitz (Fig. 43 c).

Die Klauen des 1. und 2. Paars verschieden von denen des 3. Obere Klaue am 3. Paar breiter und etwa gleich $\frac{3}{4}$ der oberen Klaue am 2. und 1. Paar, ohne Innen- oder Lateralzähne (43 c); obere Klaue am 1. und 2. Paar schlank, vor der Mitte mit deutlichem Innenzahn (43 a, b). Subapicale Fühlborste der unteren Klaue am 1. und 2. Paar schlank, spitz, bisweilen kaum bis zum Innenzahn der oberen Klaue reichend (Fig. 43 a), oft diese selbst etwas überragend (43 b), etwa solang bis über doppelt so lang als die Basallamellen, die schmal und spitz zulaufend sind. Apicale Fühlborste



Fig. 43. *Sminthurides aquaticus* (Bourl.)

Distales Tibienende, Tarsas und Klauen:

a und b des 1. und 2. Beinpaars von verschiedenen Tieren (♀♀)

[Tier b war ausserdem kleiner als a];

c des 3. Beinpaars mit dem Tibialorgan.

$\times 500$.

am 3. Paar schlank, spitz, meist etwas gebogen, die obere Klaue überragend, länger als die Basallamellen, diese relativ breit, gebogen, namentlich die Innenlamelle breit, ohne Zahn, nicht ganz so lang wie die obere Klaue.

Tenaculum wie bei *S. penicillifer*, an der Spitze des Pars anterior jedoch mit 2 nebeneinander stehenden Borsten.

Furca wie bei No. 62 und 63. Dentes bis 3 mal solang wie die Mucrones. Mucrones konvergent, mittlere Breite der Lamellen grösser als bei *S. penicillifer*, bis zu 12 Zähnen an der dorsalen Innenlamelle.

Behaarung wie bei No. 62. Länge des ♀ bis 1 mm, des ♂ bis 0,5 mm.

Nach den Farben werden von Reuter 3 Varietäten unterschieden, die auch bei uns vertreten sind.

Forma principalis Schött.

Bei uns allgemein auf Gräben und Teichen, namentlich solchen, die mit mancherlei Pflanzen bewachsen sind. Besonders häufig findet man ihn auf *Lemna*-Arten, doch auch auf anderen Wasserpflanzen, z. B.: *Hydrocharis morsus ranae* L., *Polygonum*-Arten, ebenfalls an Gräsern, die in oder am Wasser stehen. Die meisten Exemplare unserer Gegend gehören der vorstehenden Varietät an, was z. B. in Mitteldeutschland, wie in Hessen (Marburg a. L.), nicht der Fall ist, wo man für gewöhnlich var. *levanderi* Rt. antrifft. Sie ist mir von Oberneuland, dem Lesumer und Ihlpohler Moore und von verschiedenen Stellen der Verdener Gegend (alte Aller, Halsmühlen, Borstel) bekannt. Von Herrn Poppe bei Vegesack gesammelt.

Var. *viridula* Reuter.

Bei uns nur selten zwischen der Hauptform zu finden.

Var. *levanderi* Reuter.

Ich traf diese violette Varietät in mehreren Exemplaren im Ihlpohler Moore zusammen mit der Hauptform und *S. penicillifer* (Schäffer) an.

b. Mucro ohne breite Lamellen, nur 3 scharfe Kanten ausgebildet, dorsale Innenkante gezähnt. Obere Klaue der 3 Paare ziemlich gleich lang.

65. *S. violaceus* (Reuter) mihi.

Syn. *Sminthurus violaceus* Reuter, 1878.

Die mir vorliegenden Exemplare sind sämtlich ♀. Da nach Mitteilung von Herrn Krausbauer die ♂♂ nicht nur in dem Bau der Antennen, sondern auch in der Beborstung des Rückens von den ♀♀ abweichen, so gebe ich hier, da mir noch keine ♂ zur Untersuchung vorlagen, keine ausführliche Diagnose; dieselbe werde ich in meinem

Prodromos nachfügen. Die grosse Borste des Tibialorganes ist kürzer als bei den anderen Arten der Gattung, über der Basis etwas verbreitert, 1 spitzig. Die Dentes sind höchstens $2\frac{1}{2}$ mal solang als die Mucrones.

Aus unserer Gegend ist mir nur 1 Exemplar, das ich im Hasbruch an einem Grabenrande, ein 2. Exemplar, das ich am Halsmühler Teich bei Verden streifte, bekannt. Beide Tiere gehörten der var. *variabilis* Krausbauer an.

Gattung *Sminthurinus* gen. nov.

(Syn. *Eusminthurus* CB., ad partem, *Inarticulati* CB.)

Wie bei der Abtrennung der Gruppe „*Sminthurides* CB.“, so hegte ich auch lange Zeit Bedenken, den Rest der alten Gattung *Sminthurus* Latr. (= *Eusminthurus* CB.) in 2 neu zu definierende Gattungen zu zerlegen. Schon die Errichtung eines natürlichen Systemes der ganzen alten Gattung war mit vieler Mühe verbunden gewesen, da es sehr schwer hielt, unter den mannigfachen Formen ein geeignetes Einteilungsprinzip ausfindig zu machen. Als ich dann im Oktober vergangenen Jahres meinen ersten Versuch eines natürlichen Systemes der fraglichen Gattung niederschrieb, legte ich das Hauptgewicht auf das Fehlen oder Vorhandensein des Tibialorganes, ferner auf den Bau der Antenne IV, die einfach oder sekundär gegliedert sein kann. So kam es denn auch, dass ich wohl im allgemeinen die verwandtschaftliche Stellung von *S. caecus* Tullb. klarlegen, diese aber nicht des Näheren angeben konnte, weil diese Art mir betreffs des letzteren Einteilungspunktes Schwierigkeiten bot. — Unzufrieden mit jenen Resultaten suchte ich nach einer neuen Einteilung und fand dieselbe auch sogleich in der Gestalt der Ventraltubussäckchen, die bisher niemals von den Systematikern zu solchen Zwecken herangezogen waren. Diese treten in 3 verschiedenen Formen auf: einmal sind sie kurz, kaum schlauchförmig zu nennen, relativ nur wenig länger als bei den *Arthropleona* und den *Neelidae*; sodann sind sie solang wie das Basalstück des Ventraltubus oder auch länger als dasselbe, schlauchförmig, mit glatten Aussenwänden; schliesslich treten sie uns bei den höchsten Formen als lange Schläuche mit warzigen Aussenwänden entgegen. Diese so entstandenen 3 Gruppen der alten Gattung sind durchaus natürlich und fallen im grossen und ganzen mit meiner alten Einteilung zusammen, wodurch ich in der Annahme der Natürlichkeit meines Systemes nur bestärkt werden konnte. Die Abgrenzung der alten Untergattung „*Sminthurides* mihi“ wurde nur wenig (cf. oben) verändert, ihr wichtigstes Merkmal wurde die sackförmige Gestalt der Vesikel des Ventraltubus, die stets kürzer sind als das Basalstück. Meine Gruppe: „*Eusminthurus* B“ fiel mit der zweiten, oben genannten zusammen; ihr Charakteristikum wurde das Fehlen der Tuberkel an den schlauchförmigen Ventraltubustaschen, die mindestens $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Basalstück sind. Meine

Gruppe: „*Eusminthurus* A“ fiel mit der dritten, oben genannten zusammen; ihr Hauptmerkmal wurde das Vorhandensein von Tuberkeln an den langen schlauchförmigen Ventraltubustaschen. Bedenkt man nun ferner die Wichtigkeit des Baues der Ventraltubustaschen und die weitgehende Zergliederung der Arthropleona-Formen in eine Unzahl von Gattungen, so wird man mir auch, hoffe ich, recht geben, wenn ich die 3 natürlichen Gruppen der alten Gattung: *Sminthurus* Latr. auf 3 selbständige Gattungen verteile.

Für die höchsten Formen behielt ich den alten Namen *Sminthurus* bei, die ursprünglichsten Formen erhielten den von mir schon seiner Zeit eingeführten Namen *Sminthurides* als Gattungsnamen mit dem nur noch der von V. Willem für *S. aquaticus* (Bourl.) aufgestellte Gattungsname *Prosminthurus* um die Priorität rivalisiert; für die noch übrigen, den Übergang vermittelnden Formen möchte ich den Gattungsnamen: *Sminthurinus* anwenden.

* * *

Diagnose: Ventraltubustaschen schlauchförmig, mindestens $1\frac{1}{2}$ mal solang wie das Basalstück, mit glatten Außenwänden. Antenne IV einfach oder sekundär gegliedert.

Der Plicaldorn findet sich meist typisch am 2., weniger typisch am 3. Beinpaar.

Untere Klaue des 1. Beinpaars verschieden von der des 2. und 3. Mucronalborste fehlt. Dorsalkanten des Mucro gleichartig. Abdomen IV jederseits mit 3, V mit 1 Setae sensuales. Tibialorgan stets fehlend. Antenne des ♂ morphologisch nicht von der des ♀ verschieden. Die dorsalen Partien der Thoracalsegmente oft normal entwickelt. ♀♀ mit Appendices anales. Kopfbrusttracheen vorhanden.

Die Entdeckung einer *Sminthurinus*-Art (*S. binoculatus* nov. spec.)²²⁾ mit gegliederter Antenne IV macht eine Trennung der Arten in Articulati und Inarticulati notwendig, ähnlich wie bei *Sminthurides*. Diesbezüglich scheint *S. caecus* (Tullb.) eine Mittelstellung einzunehmen, indem diese Art bald eine einfache, bald eine sekundär gegliederte Antenne IV aufweist.

66. *S. caecus* (Tullb.) mihi.

Interessant ist, dass dass Vorkommen dieser Art, die bisher nur unter Blumentöpfen erbeutet wurde, im Freien unter Steinen jetzt auch beobachtet worden ist. So fand sie Krausbauer bei Weilburg an der Lahn, und ich selbst erbeutete 1 Exemplar unter einem Stein, der in einem ausgetrockneten Graben an der Falkenburger Landstrasse unweit des Gruppenbürener Bahnhofes lag. Dies Exemplar zeigte die Durchschnürung der Antenne IV in 3 Glieder,

²²⁾ Die Beschreibung dieser wie einiger anderer neuer Arten aus westfälischen Höhlen wird demnächst im „Zoologischen Anzeiger“ erfolgen.

1 mittleres kleines; die von Krausbauer im Freien gesammelten Tiere wiesen in noch mehr Glieder durchgeschnürte Antennen IV auf. Die unter Blumentöpfen erbeuteten Tiere besassen einfache Antennen IV. Sonst waren keine Unterschiede, weder morphologische noch Farbendifferenzen, zwischen beiden Formen aufzufinden, weshalb ich die im Freien lebenden Tiere auch als *caecus* Tullb. zu bestimmen kein Bedenken trug. Eine genaue Diagnose der Art werde ich auch erst in meinem Prodromos geben, hier genügt es, die grossen Analogien und Ähnlichkeiten zwischen *S. caecus* (Tullb.) und *S. niger* (Lubb.) hervorzuheben, so die Gestalt des Mucro, die Klauenverhältnisse, die spärliche Behaarung des Körpers und die Gestalt des Tenaculum. Zum Unterschiede von *S. niger* scheinen hier jedoch die Keulenhaare an den Tibien zu fehlen.

Ausser dem oben erwähnten Exemplar von Gruppenbüren sind mir noch Exemplare von Bremen und Verden, z. T. aus Gärtnereien bekannt.

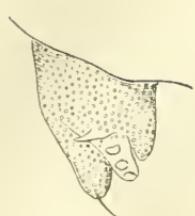
67. *S. niger* (Lubb.) mihi.

(Fig. 44—46, Tafel II, Fig. 13.)

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Chitin kräftig, aber fein gekörnelt. Antennen relativ kurz, I:II:III:IV etwa gleich 1:2:3:6, spärlich behaart, Glied IV mit einigen längeren Tastborsten. Am proximalen Ende von Antenne III an der Aussenseite findet sich ein eigenständliches, aus 4 dicht neben einander liegenden Wärzchen bestehendes Gebilde dessen Bedeutung mir ganz entgeht (Tafel II, Fig. 13); ich habe dasselbe an allen von mir untersuchten Tieren, ♂ und ♀, aufgefunden; von den übrigen Forschern scheint es bisher ganz übersehen worden zu sein. Die Tibien tragen an ihrem distalen Ende 3—5 Keulenborsten. Die obere Klaue ziemlich schmal, ist vorn etwas gebogen, ohne Lateralzähne, vor der Mitte stets mit 1 deutlichen Innenzahn; nicht selten steht ein schwacher Innenzahn am unteren Drittel der Klaue. Untere Klaue des 1. Beinpaars verschieden von der des 2. und 3. Subapicale Fühlborste am 1. Paar die obere Klaue überragend, Lamellen sehr schmal, Innenlamelle am Grunde etwas verbreitert, nicht selten mit spitzer Innencke, Lamellen bis fast $\frac{3}{4}$ der oberen Klaue lang. Fühlborste am 2. und 3. Paar kaum über den Innenzahn der oberen Klaue hinausragend, Außenlamellen der unteren Klaue schmal, Innenlamelle breit nach der Spitze verschmäler, vor dem distalen Ende mit 1 kleinen Zahn, über der Basis eckig abgestutzt, Lamellen halb solang wie die obere Klaue.

Tenaculum kurz, dick, pars anterior die Rami kaum überragend, an der Spitze mit 1 Borste, pars posterior kurz, zwischen den Ramis versteckt, Rami mit 3 Kerbzähnen, an der Wurzel mit 1 kurzen keulenförmigen Anhang (Fig. 44).

Furca kurz, gerade, nach den Mucrones allmählich verschmäler. Mucrones bis $\frac{1}{2}$ der Dentes lang, schlank, gerade, Dorsalkanten mit einer Reihe kleiner mehr oder weniger deutlicher Sägezähne besetzt; Spitze der Mucrones abgerundet (bei *S. caecus* (Tullb.) kugelig angeschwollen).



44



45



46

Fig. 44. *Sminthurinus niger* (Lubb.) Tenaculum, Seitenansicht. $\times 700$.
Fig. 45. *Sminthurinus niger* (Lubb.) Doppelhaar, bisweilen über dem Anus stehend. $\times 700$.

Fig. 46. *Sminthurinus niger* (Lubb.) Appendix analis. $\times 700$.

Behaarung sehr spärlich und kurz, der Anus ist ringsum von kräftigen längeren, gebogenen Borsten umstellt. Die Appendices anales sind nur wenig länger als diese Borsten, dick, an der Spitze verbreitert, fächerförmig zerschlitzt (Fig. 46).

Sehr oft beobachtete ich noch über dem Anus, auf dem dorsalen Lappen, eine 2 gespaltene Borste, die wohl als Missbildung aufzufassen ist (Fig. 45). Länge bis 1 mm.

Die Färbung der jungen Tiere ist meist rein weiss, wird jedoch im Alter für gewöhnlich durch Auftreten von schwarzem Pigment erst grau, dann schliesslich völlig dunkel schwarz. Die Extremitäten sind oft etwas heller. Zwischen den Augenflecken bleibt an deren Innenrand ein weisslicher runder, papillenartig erhabener Fleck erhalten. Nach Krausbauer kann jedoch auch die Schwarzfärbung des erwachsenen Tieres ausbleiben.

Ich fand die Art gemein unter Blumentöpfen in Zimmern, Gärten und Gärtnereien. Sie ist mir von Bremen und Verden bekannt.

Var. *igniceps* (Reuter) mihi.

Durch die Farbenzeichnung ist diese Form deutlich von *S. niger* (Lubb.) unterschieden, doch glaube ich, dass man sie mit Unrecht als selbständige Art auffasst. Morphologische Unterschiede habe ich bisher keine auffinden können, sie existieren eben nicht. Dass die Mucrones an den dorsalen Rändern fast ungezähnt sind, kann ich von den mir vorliegenden Exemplaren nicht behaupten; die Zähne sind freilich schwächer als bei den typischen Vertretern der Hauptform, doch kann ich diesen Unterschied nicht als Artmerkmal gelten lassen, da ich auch an echten *S. niger* die Mucronalzähne bisweilen schwach entwickelt fand. Was die interessante Färbung anlangt, so habe ich einmal zwischen typischen *niger* ein Exemplar beobachtet, das an den Seiten des Kopfes und auf der Ventralseite rotbräunlich gefärbt war, während hier *niger* heller oder dunkler grau ist. Ich halte es daher für sicher, dass *igniceps* nur eine konstant gewordene Varietät von *S. niger* ist.

1 typisches Exemplar unter einem Blumentopf in einem Garten zu Bremen (Hamburgerstrasse), 1 weiteres in der Gärtnerei von Heineke (Schwachhausen) erbeutet.

68. *S. aureus* (Lubb.) mihi.

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Chitin gekörnelt. Antennen wie bei No. 67. Das aus 4 Wärzchen bestehende Gebilde an Antenne III, das sich bei *S. niger* (Lubb.) findet, fehlt *S. aureus* (Lubb.). Tibien mit 2—4 Keulenborsten, sehr selten ohne diese. Obere Klaue schmal, etwas gekrümmmt, ohne Innen- und Lateralzähne. Borste der unteren Klaue am 1. Beinpaar solang als die obere Klaue oder nur wenig länger, Lamellen schmal, allmählich nach der Spitze verschmälert, fast bis zur Mitte der unteren Klaue (Borste) reichend. Lamellen der unteren Klaue des 2. und 3. Paars länger als die Hälfte der oberen Klaue, Aussenlamellen schmal, Innenlamelle breit, nach dem distalen Ende allmählich verschmälert, über der Basis am breitesten mit stumpfer (abgerundeter) oder scharfer Innenecke. Innenlamelle mit kurzer subapicaler Borste.

Tenaculum und Furca wie bei *S. niger* (Lubb.). Dentes bis höchstens $2\frac{1}{2}$ mal solang wie die Mucrones, diese lang, schmal, dorsale Kanten feingezähnt bis ungezähnt.

Behaarung spärlich und kurz, Anus ringsum von kräftigen, längeren, gebogenen Borsten umstellt. Appendices anales wie bei *S. niger* (Lubb.).

Länge nicht ganz die von No. 67 erreichend.

Von Interesse ist noch, dass ich oft Tiere fand, bei denen dorsal Abdomen V ganz mit IV verschmolzen war, nur Abd. VI war noch ringsum abgegliedert.

Die Färbung dieser Art variiert zwischen reinweiss bis ganz schwarz, die Grundfarbe ist für gewöhnlich goldgelb. Zwischen den Antennenbases (ein wenig oralwärts) findet sich, wie bei vielen Sminthuriden, ein schwarzer Pigmentfleck.

Ich fand die Art in folgenden Varietäten bei uns vertreten:

Forma principalis Krausbauer.

(Syn. *Sminthurus aureus* Lubb. 1862.)

Grundfarbe goldgelb, braunes oder schwarzes Pigment fehlend.

Im Hasbruch von einem Grabenrande zusammen mit *S. var. elegantula* (Rt.) in grosser Anzahl gestreift.

Var. punctata Krausbauer.

An den Seiten und auf dem Rücken des Körpers, namentlich am Abdomen, dunkleres oder helleres punktförmiges bräunliches Pigment. Zusammen mit der Hauptform an derselben Fundstelle.

Var. quadrilineata (Tullb.) m.

(Syn.: *Sminthurus quadrilineatus* Tullb. 1873.)

Mehrere in Marburg erbeutete und mir vorliegende Exemplare dieser Form zeigten gar keine Unterschiede, die *S. quadrilineatus* als Art von *S. aureus* zu trennen geeignet gewesen wären. Nach der

Farbenzeichnung steht die Tullberg'sche Art zwischen *S. aureus* var. *signata* Krausb. und der folgenden var. *ornata* Krausb.

Exemplare dieser Form wurden nach Schäffer von Herrn Poppe bei Vegesack gesammelt.

Var. *ornata* Krausbauer.

Abdomen (+ Thorax) mit je 1 Lateral- und Dorsolaterallängsbinde von hellbräunlicher bis schwarzer Färbung. Diese durch schmale, mehr oder minder zahlreiche und deutliche Querbinden verbunden.

Mehrere Exemplare unter einem Blumentopf in einem Garten zu Bremen (Hamburgerstrasse).

Var. *ochropus* Rt., mihi.

Syn. *S. quadrilineatus* Tullb. var. *ochropus* Reuter 1890.

S. aureus Lubb. var. *fusca* Krausb.

Da mir leider keine Exemplare der Reuter'schen Varietät zur Verfügung stehen, kann ich die Identität dieser mit var. *fusca* Krausb. nur als Vermutung aussprechen.

Ich fand die Form mit der vorigen an derselben Fundstelle. Von Herrn Poppe auf den Auewiesen bei Vegesack beobachtet.

Var. *atrata* nov. var.

Körper und Extremitäten ganz schwarz.

1 Exemplar mit Var. *ornata* und *ochropus* an derselben Fundstelle. Diese Form besitzt grosse Ähnlichkeit mit *S. niger* (Lubb.)

Gattung *Sminthurus* Latr., Börner.

(Syn. *Eusminthurus* CB. ad partem, Articulati.)

Ventraltubustaschen lang schlauchförmig, mindestens 5 mal solang wie das Basalstück, mit Tuberkeln an den Aussenwänden, namentlich am distalen Ende. Antenne IV sekundär gegliedert. Dorsale Partieen der Thoraxsegmente meist sehr verkümmert. Abdomen IV jederseits mit 3 (selten 2), V mit 1, selten mit 0 (*S. lubbocki* Tullb.), Setae sensuales. Kopfbrusttracheen vorhanden.

Plicaldorn typisch am 2., weniger typisch am 3. Beinpaar, bei *Deuterostminthurus* fehlend.

Tibialorgan stets fehlend. Antenne des ♂ morphologisch nicht von der des ♀ verschieden.

Subgenus I. *Deuterostminturus* subg. nov.

Obere Klaue ohne Pseudonychien und Tunica. Behaarung aus einfachen, ungewimperten Borsten bestehend.

a. Untere Klane an allen 3 Beinpaaren gleichgebildet. Mucronalborste fehlt.

69. S. luteus Lubbock.

(Fig. 47.)

Bemerkung zur Synonymie. Die bisher anerkannte Identifizierung von *Sminthurus signatus* Latr., Nic. mit *S. fuscus* (L.) scheint mir wenig haltbar zu sein, wenn auch andererseits jene alte Art schwer mit einer weiteren *Sminthurus*-Art zu identifizieren sein wird. Dass *S. signatus* Latr., Nic. gleich *fuscus* (L.) sein soll, erweist sich aus Nicolet's Beschreibung (35): „couvert de poils fins . . . Tête . . . très peu velue . . . Antennes . . . presque aussi longues que le corps etc.“ als falsch. Manche anderen Farbenmerkmale scheinen mir hingegen auf Beziehungen zu *S. luteus* Lubb. var. *pruinosa* (Tullb.) hinzudeuten, wie: Antennes grises à l' extrém ité, fauves à la base . . . Pattes également fauves . . . Queue blanchâtre, surtout à l' extrémité. Des taches irrégulières sur les côtés de l' abdomen et une ligne transversale de point fauves et quelquefois jaunâtres sur le thorax.“ Ferner die Bemerkung: „Dans cette espèce le thorax paraît séparé de l' abdomen par une ligne assez visible, ayant la forme d' un angle dont le sommet dirigé vers l' abdomen serait tronqué; un pli transversal sur le thorax semble être la limite postérieure du mésothorax.“ Alle diese Merkmale passen genau auf gewisse Formen, die zwischen dem echten *S. pruinosis* Tullb. und *S. luteus* Lubb. stehen. Da jedoch eine exakte Identifizierung des *S. signatus* Latr., Nic. mit einer der jetzt gut bekannten Arten kaum durchzuführen sein wird, wird man jenen Namen am besten fallen lassen, andernfalls müsste er an Stelle des jetzt üblichen Namens *S. luteus* Lubb. treten.

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung und Sektion. Chitin deutlich gekörnelt. Antennen lang, Glied I : II : III : IV etwa gleich 1 : 2 : 3 : 6; Antenne IV sekundär gegliedert, aus 6—7 Gliedern bestehend, Glied 1 so gross wie die 2—2 $\frac{1}{2}$, folgenden zusammengenommen, etwa so gross wie das letzte, die übrigen inneren 4—5 Glieder von nahezu gleicher Länge. Tibien am distalen Ende mit 2—3 Keulenhaaren. Obere Klaue breit, wenig gekrümmmt, in der Mitte mit deutlichem Innenzahn, über der Basis meist etwas vor der Mitte mit deutlichen Lateralzähnen. Untere Klaue mit etwas gebogenen Lamellen, 2 schmalen Aussen- und 1 breiteren Innenlamelle; das freie Ende der (apicalen oder ein wenig subapicalen) Borste meist nur sehr kurz, die Spitze der oberen Klaue lange nichtreichend (Fig. 47).

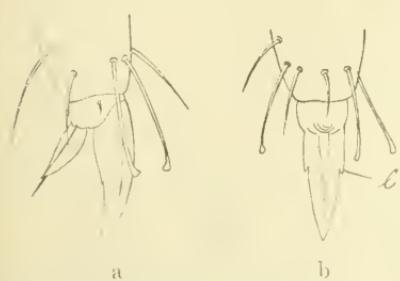


Fig. 47.

Sminthurus luteus Lubb.

Distales Tibienende, Tarsus und Klauen:

a) Seitenansicht,

b) Aufsichtsbild,

von der unteren Klaue aus gesehen.

l Lateralzähne.

× 500.

Tenaculum kräftig, pars anterior dick und gross, die Rami weit überragend, an der Spitze mit 2 kleinen, nebeneinander stehenden Borsten; pars posterior zwischen den Ramis versteckt, die Rami mit 3 Kerbzähnen, am Grunde ohne Keulenanhang (Fig. 48). Furea lang und schlank, Mucrones schwach konvergent. Dentes ca. $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie die Mucrones, dorsal mit vielen kleineren und 3 grösseren abstehenden Borsten, von denen 1 nahe der Wurzel, 1 hinter der Mitte, und 1 dicht an dem distalen Ende steht; 1 kleinere abstehende Borste steht noch zwischen der mittleren und distalen; auf der Ventralseite des Dens finden sich 5—6 dicht anliegende kräftige Borsten. Mucrones rinnenförmig, mit glatten Rändern, Lamellen äusserst schmal.

Behaarung relativ kurz, weniger dicht als bei der folgenden Art; Anus ringsum mit längeren, gebogenen Borsten umstellt. Appendices anales bisher nicht beobachtet.

Gestalt des Abdomen birnförmig. Grösse bis 1,5 mm.

Die Grundfärbung der Hauptform ist goldgelb mit keinen oder nur wenig bräunlichen Pigmentflecken an den Seiten des Abdomen in der Nähe der Setae sensuales, dorsal vom Manubrium, oft auch auf dem Rücken, namentlich von Abdomen IV. Die Augenflecke sind tief schwarz, Antennen dunkelviolett, zwischen den Antennabasen mit schwarzem Fleck, der sich bei allen Individuen dieses Formenkreises findet. Zwischen den Augenflecken, an deren Innenrand, steht eine weisse Papille, die besonders leicht bei var. *pruinosa* zu beobachten ist. Der Ventraltubus, die Dentes und bisweilen Abdomen V, VI sind heller bis reinweiss.

Forma principalis mihi.

Diese Form ist von Herrn Poppe im Bremer Bürgerpark, bei Rotenburg, Schönebeck und Vegesack beobachtet worden, von mir nur einmal in mehreren Exemplaren im Hasbruch an einem Grabenrande von Gräsern gestreift und in 1 Exemplar bei Weizmühlen bei Verden beobachtet.

Var. *pruinosa* (Tullb) mihi.

Diese Form ist bisher stets als Art aufgefasst worden und selbst die nahe Verwandtschaft mit *S. luteus* scheint den Forschern entgangen zu sein. Ich selbst konnte auch nicht den geringsten morphologischen Unterschied zwischen beiden Arten feststellen, weshalb ich *S. pruinosis* Tullb. als Varietät zu *S. luteus* Lubb. stelle. Dazu kommt, dass ich durch die Erbeutung eines relativ grossen Materials die schönsten Farbenübergänge von einem typischen *S. luteus* einerseits und *S. pruinosis* andererseits habe zusammenstellen können, sodass es unmöglich geworden ist, beide Formen als Arten zu unterscheiden. Die Abbildungen und Beschreibungen dieser Übergänge werde ich in einer demnächst erscheinenden Arbeit über „Variationsreihen bei deutschen Sminthuriden“ geben.

Weit verbreitet, zum Teil gemein. Mehrere Exemplare unter Blumentöpfen in einem Garten zu Bremen (Hamburgerstrasse), grosse

tiefschwarzblaue Individuen auf den Dünenhöhen des Lesumer Moores von Gräsern und Compositen gestreift, auf *Polygonum Hydropiper* L. zusammen mit *S. var. pallipes* (Lubb.) mihi bei Stendorf; bei Verden an der Aller häufig auf Haiden, an verschiedensten Gräsern und *Carex*-Arten, auch an *Calluna* etc: Osterkrug, Kampenslust, Eitzer Chaussee.

b. Untere Klaue des 1. Paars verschieden von denen des 2. und 3. Paars. Mucronalborste fehlt.

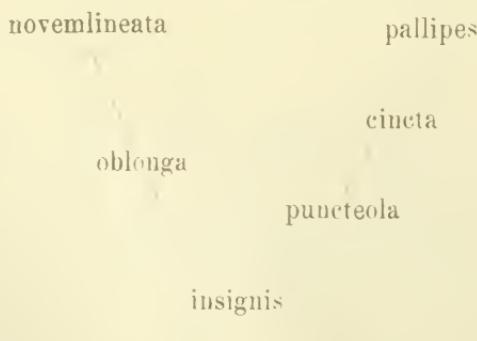
70. *S. oblongus* Nic., CB.

Bemerkung zur Synonymie, da sich *S. oblongus* Nic. (1841) = *S. bilineatus* Bourl. (1843) [diese Identität hat zuerst wohl Dalla Torre (36) ausgesprochen, sie hat nach meiner Ansicht auch sicher volle Gültigkeit] als eine Varietät von *S. novemlineatus* Tullb. (1871) herausgestellt hat, muss diese formenreiche Art jetzt *S. oblongus* Nic., CB. benannt werden, ein Name, der glücklicherweise auch weit passender ist, als *S. novemlineatus*, mit dem nur eine relativ seltene Form zu bezeichnen ist. Diese Art zerfällt nun in 2 Unterarten: *S. oblongus major* mihi und *S. oblongus minor* mihi und jede von diesen in eine Reihe von Varietäten; die Namen derselben mit ihren Synonymis sind folgende:

<p>Subspecies major mihi. var. <i>novemlineata</i> (Tullb.) m. 1901 = <i>S. novemlineatus</i> Tullb. 1871 = <i>S. 9 lin.</i> Tullb. f. <i>principalis</i> CB. 1900. var. <i>oblonga</i> (Nic.) m. 1901 = <i>S. oblongus</i> Nic. 1841 = <i>S. bilineatus</i> Bourl. 1843. var. <i>pilosicauda</i> (Reuter) Schött. 1893 = <i>S. pilosicaudus</i> Rt. 1876. var. <i>insignis</i> (Reuter) Schött. 1893 = <i>S. insignis</i> Reuter 1876</p>	<p>Subspecies minor mihi. var. <i>puncteola</i> CB. 1900. var. <i>cincta</i> (Tullb.) CB. 1900 = <i>S. cinctus</i> Tullb. 1871. var. <i>propallipes</i> nov. var. (wird demnächst beschrieben.) var. <i>pallipes</i> (Lubb.) CB. 1900 = <i>S. pallipes</i> Lubb. 1862 = <i>S. speciosus</i> Krausb. 1898.</p>
--	---

Wie ich schon in meiner vorläufigen Mitteilung (7) zur Systematik der Sminthuridae dargelegt habe, rechne ich zu dieser sehr variablen Art eine Reihe von Formen, die bisher immer als selbstständige Arten aufgefasst worden sind. Ich that das aus dem Grunde, da ich keine wesentlichen Unterschiede zwischen den betreffenden Formen habe auffinden können. So liegt das Verhältnis zwischen *S. novemlineatus* Tullb., *S. oblongus* Nic. (= *S. bilineatus* Bourl.) und *S. insignis* Reuter, die in ihren Formenmerkmalen bis auf das kleinste miteinander übereinstimmen, und Schött (26) hatte 1893 schon richtig die Zusammengehörigkeit von *S. insignis* Reuter und *S. novemlineatus* Tullb. erkannt. Andererseits zeigen die Formen *S. pallipes* Lubb., *S. cinctus* Tullb. (und var. *puncteola* nov. var.) eine vollkommene Übereinstimmung

in ihren Formenmerkmalen, weshalb sie untereinander nur als Varietäten aufgefasst werden können. Dass ich nun die letztere Gruppe mit der ersten zu einem grossen Formenkreis vereinigt habe, hat seinen Grund darin, dass die Vertreter der letzten Gruppe in ihren morphologischen Merkmalen bis in die diffizilsten Kleinigkeiten mit den jungen Individuen der ersten Gruppe übereinstimmen. Diese jungen Tiere lagen mir in grosser Anzahl von *S. var. insignis* und in einigen wenigen Exemplaren von der *var. novemlineata* vor: es entwickeln sich also die Formen der ersten Gruppe aus jungen Individuen, die in einigen Punkten deutlich von den älteren zu unterscheiden sind, die ihrerseits aber mit den Tieren der zweiten Gruppe übereinstimmen, mit anderen Worten: es durchlaufen die ersten Formen (sicher *v. novemlineata*, *var. insignis*, wahrscheinlich *var. oblonga*, *var. pilosicauda*) ein Jugendstadium, in dem sie morphologisch nicht von denen der zweiten Gruppe zu unterscheiden sind. Da wir nun von den letzteren Formen nur Individuen kennen, welche dem Jugendstadium der ersten Gruppe morphologisch angehören, niemals dagegen bisher Tiere beobachtet wurden, die den Ausgewachsenen der ersten Gruppe gleichen, so liegt wohl der Schluss nahe, dass sich heutzutage die beiden Gruppen bereits in der Weise unterscheiden, dass in der zweiten Gruppe (*var. puncteola*, *var. cincta*, *var. pallipes*) stets die jungen Tiere auf dem ihnen eigentümlichen morphologischen Stadium zurückblieben und in diesem geschlechtsreif wurden, was bei den anderen Formen nicht der Fall zu sein scheint. Man wird daher am besten beide Gruppen als 2 Subspecies, die an ihrer Wurzel noch eng miteinander vereinigt sind, auffassen können. Für die Gruppe, in der wir die abweichenden erwachsenen Tiere beobachten, schlage ich die Bezeichnung *S. oblongus major* mihi, für die andere *S. oblongus minor* mihi vor. Eine genauere Beschreibung, namentlich auch der zahllosen Übergänge, der hierher gehörigen Formen nebst den nötigen Abbildungen werde ich in einer bereits oben angekündigten Arbeit nachholen. Folgendes Schema kann die Verwandtschaft und Entstehung der betreffenden Vertreter auseinander noch mehr verdeutlichen:



Bemerken möchte ich ferner noch, welche systematische Stellung die älteren und neueren Autoren den aufgeführten Formen innerhalb der Gattung gegeben haben. Wie es mir geradezu unbegreiflich erscheint, gehen die Ansichten der Forscher oft auseinander, und das Merkwürdige dabei ist, dass keiner von ihnen auf die hier dargelegte Verwandtschaft gekommen ist, die sich doch bei gründlicher Untersuchung der morphologischen Merkmale ohne weiteres ergiebt. Ohne Frage hat daran die alte Einteilung der ganzen Gattung in „Setosi“ und „Pilosi“ grosse Schuld, die ja auch die Erkenntnis des Vorhandenseins einer *Sminthurides*-Gruppe solange verzögert hat. Von Tullberg (31) wurde *novemlineatus* in die Setosi-Gruppe, *bilineatus* in die Pilosi-Gruppe gestellt, doch kannte dieser Autor bereits die Verwandtschaft dieser beiden Formen. *S. cinctus* wurde dagegen von seinem Entdecker (Tullberg) von *novemlineatus* durch *S. pruinosus* Tullb., *S. pallipes* Lubb. von *cinctus* durch *S. luteus* Lubb. getrennt, während es richtig gewesen wäre, *pruinosus* zu *luteus*, *pallipes* zu *cinctus* zu *bilineatus* zu *novemlineatus* zu stellen.

Ganz unrichtig giebt 1890 H. Uzel (34) das System der Gattung wieder, indem er u. a. zwischen *novemlineatus* (Setosi-Gruppe) und *cinctus* noch *S. aquaticus* Bourl., *S. niger* Lubb., *S. aureus* Lubb., *S. luteus* Lubb. und *S. caecus* Tullb. stellt, andererseits *S. luteus* Lubb. weit von *S. frontalis* Uzel = *S. pruinosus* Tullb. trennte.

Nicht viel besser ist das System, welches 1893 Schött (26) giebt; hier finden wir auch noch *novemlineatus* und *bilineatus* durch *S. multifasciatus* Reuter, *bilineatus* von *cinctus* durch *pruinosus*, *pallipes* von *cinctus* durch *S. luteus* Lubb. getrennt, also gar kein Fortschritt, ja gegen das alte Tullberg'sche System noch ein kleiner Rückschritt, indem selbst *novem-* und *bilineatus* noch getrennt werden. Das gleiche System finden wir 1895 von Reuter (20) vertreten.

1896 bringt nun Schäffer (21) ein System, das von dem der älteren Autoren, in vielen Punkten abweicht, aber als unlogisch zu bezeichnen ist. Umfangreiche morphologische Untersuchungen scheint dieser Forscher, wie auch seine Vorgänger, nicht angestellt zu haben, obgleich diese ohne Frage die Grundlage eines natürlichen Systemes allein zu geben imstande sind. Zunächst finden wir bei Schäffer noch die alte Einteilung in *Setosi* und *Pilosi*. Weiter sehen wir aber, wie *S. bilineatus* Bourl. als nächster Verwandter von *S. quadri-lineatus* Tullb. auftritt, mit dem er genetisch garnichts zu thun hat, von *novemlineatus* durch eine grosse Zahl verschiedenartigster Arten getrennt. *S. cinctus* steht, wie stets, neben *S. luteus*; *S. pallipes* Lubb., der zu *cinctus-novemlineatus* gehört, ist von diesen weit entfernt worden, ja *pallipes* und *novemlineatus* stehen fast an 2 entgegengesetzten Enden des Systemes.

Nicht weniger unzweckmässig, als die fraglichen Formen, ist bisher die systematische Stellung von *S. lubbocki* Tullb. aufgefasst

worden, eine Art, die sich bei allen sie erwähnenden Autoren (abgesehen von ihrem Entdecker) als ein Fremdling zwischen Arten findet, mit denen sie nichts Näheres gemeinsam hat.

Morphologische Merkmale des Formenkreises *S. oblongus* Nic., CB.

a) junge Individuen der ersten Gruppe und die zweite Gruppe:

S. oblongus minor.

b) erwachsene Individuen der ersten Gruppe:

S. oblongus major.

Mit den Hauptmerkmalen der Gattung und Sektion. Antennen lang, das 4. Glied sekundär in 7—8 Glieder geteilt, von denen das 1. so gross wie die 3 folgenden zusammengenommen ist. Glied I : II : III : IV meist etwa gleich $1:1\frac{1}{2}:3:5\frac{1}{2}-6$.

Bei den ♀ erreichen die Antennen oft eine weit grössere Länge, die einzelnen Glieder können sich dann I : II : III : IV == $1:1\frac{1}{2}:4:6\frac{1}{2}-7$ verhalten.

Tibien am distalen Ende mit 2—3 (4) Keulenhaaren, die meist an der Spitze etwas eckig sind, ein Merkmal, das jedoch nicht immer auftritt und sich nicht selten auch bei *S. luteus* Lubb. findet. Das der oberen Klaue gegenüber inserierte Keulenhaar ist oft nach dieser hin gekrümmmt.

Obere Klaue wenig gekrümmmt, am 1. Beinpaar bisweilen wenig länger und schlanker als an den beiden hinteren, ohne Innen- und Lateralzähne.

Untere Klaue des 1. Beinpaars verschieden von der des 2. und 3. (diese Verhältnisse sind an den jungen Individuen nur mit Mühe zu studieren, finden sich aber in genau derselben Weise en miniature bei ihnen wie bei den ausgewachsenen, ebenso natürlich bei den Vertretern der 2. Gruppe). Apicale Borste am 1. Beinpaar lang, an der Spitze nach innen gekrümmmt, länger als die obere Klaue (bei jungen Tieren bisweilen etwas kürzer), am Grunde mit kurzen, schmalen Lamellen; Innenlamelle kaum breiter als die Aussenlamellen. (Apicale) Borste an den beiden hinteren Beinpaaren kürzer als die obere Klaue, bis etwas über die Mitte mit breiter Innenlamelle (ohne jeglichen Zahn), mit schmalen Aussenlamellen (Fig. 49 a und b geben die Verhältnisse für ausgewachsene Tiere von var. insignis wieder).

Tenaculum (Fig. 48) bei allen Tieren wie bei *S. luteus* Lubb. Furca an Länge der von *luteus* annähernd gleich, Dentes sind divergent, Mucrones konvergent. Mucrones mit sehr schmalen glatten Lamellen, in der Aufsicht löffelförmig, bisweilen etwas um die Längsaxe gedreht. Mucronalborste fehlt.



Fig. 48.

Sminthurus oblongus Nic., CB.

Tenaculum, Seitenansicht.

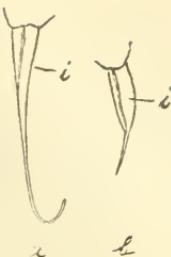
 $\times 350$.

Fig. 49.

Sminthurus oblongus Nic., CB.

Untere Klaue

a) des 1. Beinpaars,

b) des 2. und 3. Beinpaars,

i Innenlammelle.

 $\times 500$.

Dentes mit wenigen kurzen, abstehenden u. anliegenden Haaren, von den abstehenden sind 3 (1 nahe der Wurzel, 1 in der Mitte und 1 am distalen Ende [cf. *S. luteus* Lubb.]) relativ lang, 2 kürzere stehen zwischen dem proximalen und mittleren, 1 zwischen dem mittleren und distalen (Fig. 50). Dens: Mucro etwa gleich $3-3\frac{1}{2}:1$.

Dentes mit vielen, langen, ungewimperten, etwas gekrümmten Borsten, namentlich an der Innenseite. Längere, gerade, abstehende, spitze, sehr selten am Ende keulig verdickte Borsten stehen 1 in der Nähe der Wurzel, 1 nahe dem distalen Ende (Fig. 51). Verhältnis des Dens: Mucro wie bei den jungen Tieren.

Behaarung dicht, besonders am Kopf und am hinteren Körperende, wie auch an den Extremitäten.

Behaarung relativ kurz, etwas länger und dichter am hinteren Körperende. Antennen kräftig und zahlreich beborstet (wie bei *S. o. major*).

Behaarung durchschnittlich länger und kräftiger, aber stets ungewimpert (daher von den älteren Autoren mit Unrecht als „Setosi“ bezeichnet).

Anus mit längeren, gekrümmten, kräftigen Borsten umstellt. Appendices anales borstenförmig, ziemlich gerade, meist eng anliegend. Körpergestalt länglicher als die von *S. luteus* Lubb., Abdomen über dem Manubrium mit 2 lateralen Ausbuchtungen, daher erscheint dasselbe hinter der Mitte, vom Rücken aus gesehen, eingeschnürt. Abdomen V und VI unter sich und von Abd. IV abgegliedert, gestreckt.

Länge bis ca. 1 mm.

Länge bis 2 mm.

Grundfarbe ist stets gelblich.

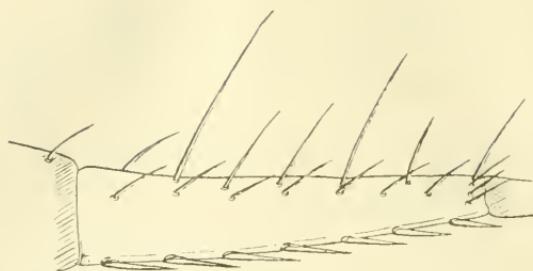


Fig. 50.

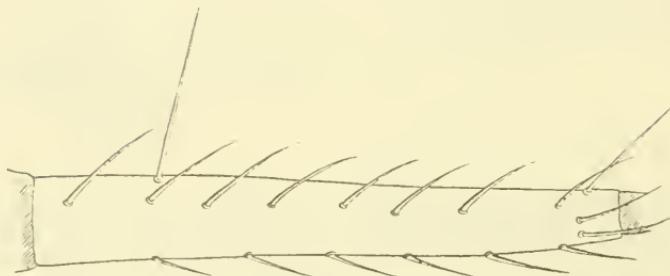


Fig. 51.

Fig. 50, 51. *Sminthurus oblongus* Nic., CB.

Dens furculae, Seitenansicht. $\times 200$.

50: *S. o. minor* und Jugendstadium von *S. o. major*.
51: *S. o. major* (ausgewachsen).

Subspecies a: *S. oblongus minor mihi*.

Var. *pallipes* (Lubb.) *mihi*.

Von Herrn Poppe an Eichen im Bremer Bürgerpark, von mir in Anzahl, zusammen mit *S. var. priunosa* (Tullb.), auf *Polygonum Hydropiper* L. an der Bremerhavener Chaussee unweit Stendorf gesammelt.

Var. *cincta* (Tullb.) *mihi*.

Bisher nur im Hasbruch an einer Stelle in ca. 12 Exemplaren von den bei var. *puncteola* nov. var. bezeichneten Blüten gestreift.

Var. *puncteola* nov. var.

(Tafel I, Fig. 5.)

Grundfarbe gelb, Ventralseite des Abdomen bisweilen weisslich. Antennen braungelb, dunkler als die Grundfarbe des Körpers. Extremitäten und Furca hellgelb. Augenflecke schwarz. Hinter diesen, bisweilen auch an der Basis der Antennen tief schwarze, punktförmige Flecken, die sich auf den Rücken des Abdomen fortsetzen und dort in 2 Hauptmassen anordnen: ein grösserer Komplex liegt vor, ein kleinerer hinter der Mitte des grossen Segmentes,

zwischen beiden bleibt eine gelbe Querbinde bestehen. Abdomen V und VI unpigmentiert.

Diese Varietät leitet meiner Ansicht nach von jungen var. *insignis* zu der folgenden über, die folgende ihrerseits weiter zu var. *pallipes*, bei der sich das schwarze Pigment über einen grossen Teil des Kopfes und Hinterleibes verbreitet hat; als Zwischenform von var. *cincta* und *pallipes* entdeckte ich jüngst noch var. *propallipes* nov. var.

Ich streifte sie in wenigen Exemplaren mit var. *cincta* zusammen im Hasbruch von blühenden *Ulmaria palustris* Mönch., *Lysimachia vulgaris* L., *Stachys silvatica* L.

Subspecies b: S. *oblongus* major mihi.

Var. *insignis* (Reuter) Schött.

Wie überall, so findet sich auch bei uns diese sehr gemeine Form an allen möglichen Orten, wenn auch manchmal nur vereinzelt, vor. Namentlich ist sie auf Wiesen und hier auf den verschiedensten Kräutern zu beobachten. Einmal fand ich sie unter einem Blumentopf (Bremen, Kreftingstrasse). Die Form ist mir bekannt von Bremen (weit verbreitet), Bremerhaven, Lesum, Oberneuland, Weyerberg, Verden an der Aller.²³⁾

Var. *oblonga* (Nic.) mihi.

Diese Form wurde von Herrn Poppe bei Vegesack in Pedicularis-Blüten, von mir nur vereinzelt neben der var. *insignis* im Hasbruch und auf den Allerwiesen bei Verden gesammelt.

Var. *novemlineata* (Tullb.) mihi.

Bleichgelblich, strohfarben. Am Abdomen finden sich 9 Längsbinden, die sich teilweise auf den Kopf fortsetzen und folgende Anordnung zeigen: 1 tiefschwarze schmale Binde in der Mittellinie des Rückens auf der vorderen Hälfte des Abdomen; diese Linie findet sich am Kopf als hellbraun-grauer, etwas breiterer Streifen oben auf der Mittellinie des Kopfes bis fast zwischen die Antennen verlaufend. Jederseits finden sich ferner: 1 hellbraungraue, nach hinten zu dunkler werdende Binde von der Oberlippe über die Stirn und Augenflecke, die Thoraxglieder und den Rücken des Abdomen bis an das Ende von Abd. IV verlaufend; 1 dunkelbraun bis schwarze kurze Binde in der hinteren Hälfte des Abdomen, sich auf Abdomen V

²³⁾ Schäffer (21) erwähnt diese Form überhaupt nicht von Nordwestdeutschland. Dagegen giebt er *S. luteus* Lubb. als häufig an, der nach meinen Beobachtungen weit seltener auftritt. Ich halte es daher für nicht ausgeschlossen, dass die von Schäffer (19) als *S. luteus* Lubb. bestimmten Tiere wirklich junge *S. oblongus* Nic. var. *insignis* (Rt.) Schött. darstellten.

und VI fortsetzend und hier sich mit der Binde der anderen Körperseite vereinend; 1 von hinten nach vorn breiter werdende hellere oder dunklere Binde von den Seiten des Kopfes bis an das Hinterende von Abdomen IV seitlich verlaufend; 1 kürzere unterhalb der letzteren an der hinteren Körperhälfte, oft unterbrochene hellere bis dunklere Binde. Die Extremitäten sind oft braun gefleckt. Die Antennen bräunlich, Antenne IV oft dunkelbraun bis violett. Oben auf Abdomen V und VI findet sich noch ein dunkelbrauner Fleck.

Zwischen dieser typischen *S. novemlineatus*-Form und der *var. insignis* finden sich nun nach meinen Beobachtungen alle möglichen Übergänge, indem zunächst einige der beschriebenen Längsbinden verschwinden oder doch blasser werden, und eine Zwischenform von *novemlineatus* und *insignis* stellt auch *S. bilineatus* Bourl. dar, der jedoch oft am Hinterende des Abdomen eine zweite kurze Längsbinde aufweist, also eher *quadrilineatus* zu nennen wäre. Die Längsbinden werden immer undeutlicher und sie lösen sich in eine mehr allgemeinere rot bis graubraune Pigmentierung des Rückens und des Kopfes des Tieres auf, die jedoch nicht selten ihre Entstehung aus Längsbinden noch zu erkennen giebt. Diese Pigmentierung kann nun auch vollkommen schwinden, sodass wir hellgelbe Formen vor uns haben. Alle letzteren Formen sind vorläufig als *var. insignis* zusammengefasst worden, eine Trennung werde ich der angezeigten Arbeit vornehmen.

Die *var. novemlineata* ist bei uns selten; ich fand sie im Lesumer Moore an *Carex*- und verschiedenen Gras-Arten, ebenso im Ihlpohler Moore; in Oberneuland streifte ich sie auf Wiesen hinter „Höpkens Ruh“ von *Lythrum salicaria* L.-Blüten zusammen mit der *Var. insignis* (Reuter) Schött.

Subgenus II. Eusminthurus CB.

(Syn. *Eusminthurus* CB. A a.)

Obere Klaue mit Pseudonychien und meist auch mit Tunica. Behaarung aus starken, gewimperten und langen Borsten bestehend.

a. Dorsalkanten des Mucro gleichartig. Mucronalborste vorhanden.

71. *S. variegatus* Tullb.

(Fig. 37, 52, 54.)

Diese Art ist wohl am nächsten mit *S. viridis* (L.) Lubb. verwandt, von jener Art aber durch verschiedene Merkmale deutlich verschieden, wie schon Schött (26) kurz hervorgehoben hat. Ich stelle im folgenden beide Arten in Form der bekannten Übersicht einander gegenüber:

S. variegatus Tullb.*S. viridis* (L.) Lubb.

Mit den Hauptmerkmalen der Gattung und Sektion. Antennen sehr lang, um ein mehrfaches länger als die Kopfdiagonale, Glied I : II : III : IV etwa gleich $1:2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2}:3\frac{1}{2}-5:9-11$. Antenne IV sekundär gegliedert, aus vielen (bis zu 16) Gliedern zusammengesetzt. Tibien ohne Keulenhaare.

Obere Klaue lang, allmählich zugespitzt, ohne Tunica, mit 2 bis 3 dachziegelartig übereinander liegenden Aussenzähnen und jederseits mit 1 grossen, gefransten Pseudonychium und 1 deutlichen Innenzahn in der Mitte der Innenkante (Fig. 36).

Obere Klaue wie bei variegatus, aber außerdem mit deutlicher, jedoch normaler Weise eng anliegender Tunica.

Untere Klaue des 1. Beinpaars verschieden von der des 2. und 3. Paars. Aussenlamellen schmal, Innenlamelle am 1. Beinpaar ohne Zahn, am 2. und 3. Paar mit grossem Zahn vor der Mitte, breit; Lamellen des 1. Paars halb so lang wie die der beiden hinteren Beinpaare. Subapicale Borste lang, nach innen gebogen, am 1. Paar länger als die Lamellen, am 2. und 3. Paar meist etwas kürzer als die Lamellen,

am Ende schwach keulig verdickt. | am Ende nicht keulig verdickt.

Tenaculum gross, dick, pars anterior und pars posterior die Rami überragend, pars anterior cylindrisch, dick mit 2 Borstenpaaren an der Spitze, pars posterior schmal, zugespitzt, Rami mit 3 Kerbzähnen, an der Basis ohne Keulenanhänger (Fig. 52).



Fig. 52.
Sminthurus variegatus Tullb.
Tenaculum, Seitenansicht.
 $\times 200$.

Furea lang, gerade und gestreckt, Dentes etwa 3 mal solang wie die Mucrones, auf der Ventralseite mit wenigen, eng anliegenden Borsten, auf der Dorsalseite mit 3 langen, und mehreren kleinen abstehenden Borsten, auch an den Seiten beborstet. Manubrium auf der Dorsalseite mit wenigen Borsten. Mucrones mit 3 sehr schmalen, glatten Lamellen, an der Aussenseite dicht an der Wurzel mit einer Mucronalborste (Fig. 53), bis fast 2 mal solang als die obere Klaue.

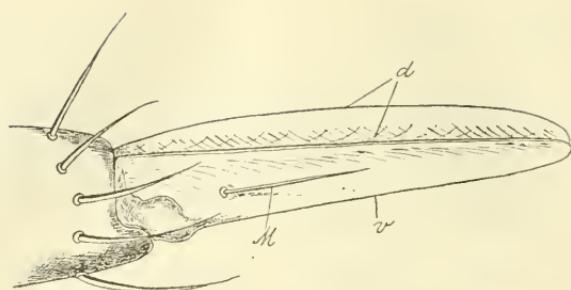


Fig. 53.

Sminthurus viridis (L.)

Distales Densende und Mucro, Seitenansicht.

d Dorsal-, v Ventralkanten, M Mucronalborste (an der Externseite inseriert).

× 580.

Borsten lang und dünn, allseitig gewimpert nach hinten gerichtet und abstehend. Vorderteil des Abdomen spärlicher, Kopf dicht, aber kürzer behaart. Extremitäten zahlreich und lang beborstet. Bauchseite nackt, nur hinter dem Tenaculum finden sich einige abstehende Borsten.

Das Basalsegment trägt am 2. und weniger typisch am 3. Beinpaar an der Vorderseite einen breiten, stumpfen, hohlen Dorn, den ich als „Plicaldorn“ bezeichnete. Dieser findet sich bei allen Arten der *Setosi*-Gruppe (meine früheren A. a.), und er ist für *S. fuscus* (L.) unabhängig von mir von V. Willem entdeckt und beschrieben worden (33). Der Plicaldorn soll nach Willem bei *S. fuscus* „bilobée“ sein, bei den anderen Arten ist er nach meinen Funden einfach. Willem betrachtet ihn als homolog den „Parapodien“ oder beweglichen „Styli“ die sich an derselben Stelle bei *Lepisma*, *Scoppendrella*, etc. finden.

Der Trochanteraldorn des 3. Beinpaars fehlt bei beiden Arten. Länge von *S. variegatus* Tullb. bis 3 mm. von *S. viridis* (L.) bis 2,5 mm.

Die Appendices anales sind kegelförmig, an der Basis dick, nach der Spitze allmählig verschmälert, oft an der Spitze etwas umgebogen, ohne Zähne und Wimpern, nicht ganz von der Länge des Mucro (Fig. 54). Haut gefeldert, nicht granuliert.



Fig. 54.

Sminthurus variegatus Tullb.

Appendix analis.

× 700.

Grundfarbe bei *S. variegatus* braungrau, mit weissen, grauen, bräunlichen und schwarzen Flecken.

Diese hübsche und grosse Art ist bisher nur bei Verden aufgefunden. Sie scheint sandige Gegenden zu bevorzugen. Ich streifte

sie von *Calluna vulgaris* Salisb. an der Eitzer Chaussee; von *Calluna vulgaris* Salisb., *Agrostis canina* L., *Corynephorus canescens* PB. und *Ammophila arenaria* Lk. (doch hier nur sehr spärlich) häufig auf den sandigen Hainen zwischen Kampens Lust und dem Osterkrug; auf einem Brachacker unweit der neuen Kaserne von *Erigeron canadensis* L. (20. und 21. September 1900.)

72. *S. viridis* (L.) Lubb.

(Fig. 53.)

Die Farbenunterschiede der einzelnen Varietäten sind von den übrigen Forschern schon zur Genüge beschrieben worden, und ich begnügen mich hier, die von mir gefundenen Formen aufzuzählen.

S. viridis Lubb. findet sich bei uns überall auf Wiesen, an Grabenrändern: an den verschiedenartigsten Pflanzen, Gräsern und sonstigen Wiesenkräutern; auch im Moore an Gräsern, *Carex*-Arten etc. Sie ist mir bekannt von Bremerhaven, Vegesack, Lesum, Bremen, Hasbruch, Oberneuland; bei Verden fand ich sie auf den Marschwiesen an der alten Aller, bei Eitze, am Brunnen, am Osterkrug; sie ist von Herrn Poppe noch in Schönebeck, Hammersbeck und im Neuenburger Urwald gesammelt.

Die forma principalis Schött findet sich nur sehr spärlich.

Die meisten Exemplare gehören der var. *cinereoviridis* (Tullb.) an.

Die var. *nigromaculata* (Tullb.) ist sehr weit verbreitet, doch seltener als var. *cinereoviridis* Tullb.

b. Dorsalkanten des Muero ungleichartig, Innenkante gezähnt. Antenne nur wenig länger als die Kopfdiagonale.

a. Mucronalborste vorhanden, Abdomen V jederseits mit 1 Seta sensialis.

73. *S. fuscus* (L.) Tullb.

(Fig. 38, 55, 56.)

Diese weit verbreitete und relativ grosse Art ist schon oft von den verschiedensten Forschern untersucht worden, doch ist bisher keine zusammenhängende, umfassende Diagnose von ihr gegeben worden, die ich hier nachfolgen lasse:

Mit den Hauptmerkmalen der Gattung und Sektion. Antennen mit einigen sehr kräftigen Borsten, Antenne IV sekundär gegliedert, regelmässig mit feineren Borsten besetzt, Glied I am kürzesten, II und III annähernd gleich lang, IV nicht ganz doppelt solang wie III. Zwischen Antennenbasis und Augenfleck eine kleine, an der Spitze fein granulierte Frontalpapille, die das Postantennalorgan äusserlich darstellt. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue (Fig. 38) mit grossen Pseudonychien, absthender Tunica, ohne Innenzahn. Untere Klaue am 1. Beinpaar verschieden von der des 2. und 3. Paars. Wahrscheinlich weicht die untere Klaue im Bau wesentlich von der der übrigen Sminthuriden ab. Mir erschien sie als ein

gebogener, spitz zulaufender Stab (Borste), der am Grunde von einer Chitinhülle umgeben ist, die sich wie eine Rolle um ihn herum gelegt hat. Diese ist aussen nahe der Innenseite der Länge nach bis dicht zur Basis aufgeschlitzt und aus dem oberen Teil dieses Schlitzes ragt die Fühlborste hervor, als Subapicalanhang. Die Hülle ist am 1. Beinpaar etwas kürzer als am 2. und 3. Paar, an der Innenseite ohne Zahn, nach der Spitze allmählich verjüngt und etwas nach innen gebogen. Am 2. und 3. Beinpaar ist die Hülle ziemlich gerade, an der Innenseite mit 1 proximalen und 1 distalen Zahn, die Fühlborste überragt sie weit (Fig. 55 a und b). Tenaculum wie bei *S. variegatus* Tullb. und *S. viridis* (L.) Furca schlank, gerade; Dentes etwa $2\frac{1}{2}$ —3 mal solang wie die Mucrones, mit 3 sehr langen, am Ende meist keulig verdickten, abstehenden Borsten auf der Dorsalseite, außerdem mit zahlreichen kürzeren Spitzborsten.

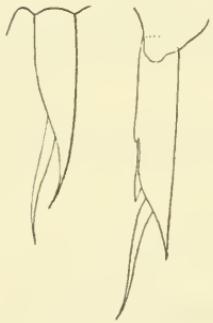


Fig. 55.



Fig. 56.

Fig. 55, 56.

Sminthurus fuscus (L.) Tullb.

55: Untere Klaue:

a) des 1., b) des 2. und 3. Beinpaars.

 $\times 500$.

56: Appendix analis.

 $\times 350$.

Mucrones plump, rinnenförmig, mit glatter dorsaler Aussenkante, die nur an der Basis und am distalen Ende einen plumpen Zahn trägt, Innenkante mit 7—8 grossen, flachen Zähnen, Dorsalrinne nach vorn nicht ganz geschlossen; Muero fast doppelt solang wie die obere Klaue. Appendices anales (Fig. 56) gekrümmmt, etwas um die Längsaxe gedreht, im basalen Teil rund, im distalen löffelförmig verbreitert, mit mehreren unregelmässigen Zähnen an der Spitze und vielen winzigen Zähnchen an der einen Kante, die sich bis eben über die Hälfte des ganzen Gebildes herunterziehen. Behaarung kräftig, Borsten dick, nach hinten gerichtet, besonders plump auf der Stirn, hier aber kürzer und auf kleinen Tuberkeln stehend. Die Extremitäten sind weniger lang, aber dicht behaart. Die Ventralseite ist fast nackt, nur hinter dem Tenaculum finden sich einige abstehende Borsten nahe bei einander. Haut grob und unregelmässig gefeldert. Der Plicaldorn ist am 2. und 3. Beinpaar ausgebildet, ebenso trägt der Trochanter des 3. Paars einen kräftigen, etwas gekrümmten Trochanterdorn. Am distalen Ende von Abdomen IV münden dorsal 2 kleine einzellige Drüsen (Dorsaldrüsen), die von V. Willem (33) zuerst beschrieben

worden sind; sie scheinen für die vorliegende Art spezifisch zu sein. Länge bis $2\frac{1}{2}$ mm.

Die Grundfarbe der Hauptform ist dunkelbraun. Das Tier ist lebend stark glänzend.

Die Hauptform ist bei uns sehr weit verbreitet. Zu den Fundstellen des Herrn Poppe kann ich noch hinzufügen: Hasbruch, Stendorfer Holz, Weyerberg. Bei Verden weit verbreitet: massenhaft an den Grabsteinen des Kirchhofes, Halsmühlen, Borstel, zum „grünen Jäger“, Weizmühlen, Eitze.

Var. *purpurascens* Reuter.

Wenige Exemplare im Hasbruch erbeutet. Reuter (20) giebt an, dass dieser Form die Keulenhaare an den Dentes der Furca fehlten. An meinen Tieren konnte ich zum mindesten 1 Keulenhaar (d. h. die eine der abstehenden langen Spürborsten an der Spitze keulig verdickt) konstatieren. Es ist wohl anzunehmen, dass in diesem Punkte *S. fuscus* etwas variiert; jedenfalls kann das Fehlen der knopfförmigen Verdickung der dentalen Spürborsten nie ein hinreichender Grund sein, *purpurascens* als Art von *fuscus* abzutrennen, wie es neuerdings Schäffer (25) hat durchführen wollen.

Var. *albiceps* nov. var.

(Tafel I, Fig. 6.)

Mit den morphologischen Merkmalen der Hauptform. Kopf schmutzig-weiss, mit wenigen grauen Flecken, Ommatidien ausgebildet. Bei dem vorliegenden Exemplar aus dem Hasbruch fehlte jegliches schwarze Pigment auf dem Augenfleck, bei einem kürzlich in Marburg erbeuteten Exemplar von *var. albiceps* war es jedoch normal entwickelt. Antennen dunkelbraun-violett, IV am dunkelsten. Abdomen dunkel, wie bei der Hauptform, mit unregelmässigen hellen bis reinweissen Flecken. Furca weisslich. Beine hell, schwarzgefleckt.

1 Exemplar in der Nähe des Hasbruch mit *Papirius minutus* (O. Fabr.) gestreift. August 1900.

β. Mucronalborste fehlt, Abdomen V ohne Seta sensualis.

74. *S. lubbocki* Tullb.

(Syn. *S. poppei* Reuter, 1885.)

(Fig. 57—59.)

Die Diagnose dieser interessanten Art könnte etwa folgendermassen lauten:

Mit den Hauptmerkmalen der Gattung und Sektion. Antenne kürzer als bei *S. fuscus*, nur wenig länger als die Kopfdiagonale, Glied I : II : III : IV etwa gleich $1:1\frac{1}{2}-2:2:2-2\frac{1}{4}$. Glied II und III mit Hautduplicaturen belegt, IV sekundär gegliedert, aus 6—7 Gliedern bestehend, von denen das 1. etwa gleich den 4 folgenden ist.

Eine Frontalpapille ist nicht entwickelt. Furca der von *S. fuscus* ähnlich, Spürborsten der Dentes ohne keulige Verdickung, Dentes meist nur wenig länger als das doppelte der Mucrones. Muero mit ungezähneter dorsaler Aussenkante und gezähneter Innenkante, meist finden sich hier 7 plumpe Zähne (Fig. 57). Tibien ohne Keulenhaare (Fig. 58). Obere Klaue mit kurzen, relativ breiten, an beiden Seiten gefranzten Pseudonychien, die unter einander in Verbindung stehen; mit kräftigem Innenzahn auf der Mitte der Innenkante und abstehender bis fast zur Klauenspitze reichender Tunica. Untere Klaue mit dicker, etwas gebogener, die obere Klaue nicht oder nur wenig überragender, subapicaler Fühlborste, schmalen Aussen- und breiter, wenig geschweifter Innenlamelle, die stets ohne Innenzahn ist, Lamellen kürzer als die Fühlborste (Fig. 58). Tenaculum wie

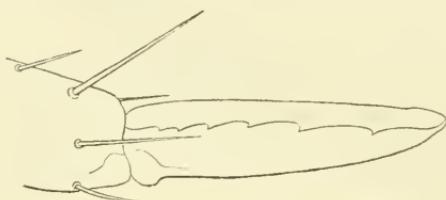


Fig. 57.



Fig. 58.



Fig. 59.

Fig. 57—59. *Sminthurus lubbocki* Tullb.

57: Distales Ende des Dens und Muero, Seitenansicht. $\times 700$.

58: Distales Tibienende, Tarsus und Klauen des 1. Beinpaars, Seitenansicht; *Ps* Pseudonychien. $\times 280$.

59: Appendix analis, Seitenansicht. $\times 700$.

bei *S. fuscus* Tullb., jedoch trägt der pars anterior an der Spitze nur 1 Borstenpaar. Appendices anales kurz, gekrümmt, allmählich zugespitzt, mit 2 Reihen von dicken Wimpern, die das oberste Drittel des Appendix einnehmen (Fig. 59). Plical- und Trochanteraldorn sind in typischer Weise ausgebildet. Dorsal über dem Basalgliede des 2. Beinpaars findet sich ein papillenartiger Fortsatz, der in der unteren Hälfte grob, in der oberen fein granuliert ist.

Die Behaarung ist derb und besteht vornehmlich aus kurzen, dicken, stumpf abgebissenen allseitig gewimperten Borsten, zwischen

denen nur wenige spitze Borsten stehen. Die Extremitäten, Antennen und Furca tragen Spitzborsten. Die mittlere der Setae sensuales des Abdomen IV ist kurz und gerade. Die Haut ist grobgefledert, am Kopf und Abdomen finden sich auf dem Netzwerk kräftige Körner. Grösse ca. 1 mm. Grund-Färbung schwarz-violett.

Diese Art wurde von Herrn Poppe bei St. Magnus, Löhnhorst und Blumenthal, von mir zahlreich an einem gefällten Hainbuchenstamme im Hasbruch gesammelt.

S. lubbocki wird von Tullberg (31) als eine Übergangsform der Gattung *Sminthurus* Latr. zu *Papirius* Lubb. betrachtet. Ich glaube, dass wir heute nach der genauen Kenntnisnahme der morphologischen Merkmale dies nicht mehr annehmen können. Freilich erinnert die Art durch die Reduktion von Antenne IV, das Fehlen der Sinnesborsten an Abdomen V und der Mucronalborste stark an *Papirius*, sie weicht aber andererseits durch die ungleichartige Ausbildung der dorsalen Mucronalränder, das Fehlen der Dorsalpapillen auf Abdomen IV, wie durch die Ausbildung typischer *Sminthurus*-Tracheen bedeutend von *Papirius* ab.

Gattung *Papirius* Lubb.

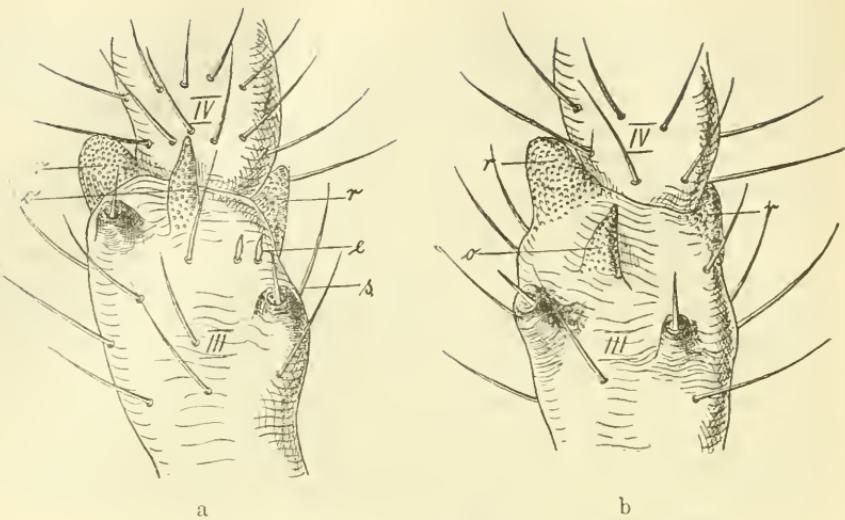
Ventraltubustaschen lang schlauchofrmig, mit warzigen Aussenwänden. Abdomen IV jederseits mit 3 Setae sensuales, von denen die mittlere auf einer grossen Dorsal-Papille steht. Abdomen V ohne Sinnesborste. Tibialorgan fehlend. Dentes auf der Dorsalseite mit Setae serratae oder einfachen Wimperborsten. Appendices anales fehlen. Tracheen fehlen. Antenne IV stets kleiner als III, conisch zugespitzt, einfach oder sekundär gegliedert. Antenne III mit Riechkolben und -borsten. Das Basalglied des 2. Beinpaars mit dem Plicaldorn.

*

*

*

Ein dem Antennalorgan der *Aphorurini* allerdings nicht homologes, aber wohl ebenfalls dem Geruchssinne dienendes Organ befindet sich an dem distalen Ende von Antenne III vorstehender Gattung und zwar besonders bei denjenigen Arten entwickelt, denen die »Setae serratae« an den Dentes, wie auch die Tunica der oberen Klaue fehlen. Meiner Beschreibung liegt das Antennalorgan von *P. minutus* (O. Fabr.) zu Grunde. Es besteht aus je 2, im Ganzen 4, sich kreuzweise gegenüberstehenden Protuberanzen, von denen 2 gerundete schräg oben und unten (Fig. 60 a und b, r), 2 schmälere, ein wenig zugespitzte aussen und innen (Fig. 60 a und b, o) bei nach vorn gestreckt gedachter Antenne stehen. Eigentliche Schutzborsten finden sich bei diesen Höckern nicht, gleichwohl sind sie durch die langen Borsten, welche sich in grosser Zahl an jenem Teil der Antenne III, wie auch an Antenne IV vorfinden, ziemlich geschützt. Ausser diesen Protuberanzen finden sich an Ant. III bei allen Arten der Gattung *Papirius*, die ich untersuchen konnte, kurze, gerade, in eine ringwallförmige Vertiefung eingelassene Sinnesborsten,

Fig. 60. Antennalorgan von *Papirus minutus* (O. Fabr.)

Distales Ende des 3. und proximales des 4. Gliedes der rechten Antenne.

a) von oben, b) von unten gesehen.

Vergr. ca. 500.

von denen 4 am distalen Ende stehen (Fig. 60 a und b, s). 5 weitere sind bei *P. minutus* an dem übrigen proximalen Stück der Antenne III ausgebildet. Da diese Borsten infolge ihrer geringen Länge zum Tasten nicht geeignet sind, erscheint mir ihre Deutung als „Riechborsten“ ziemlich vorteilhaft. Den Gattungen *Sminthurides* CB., *Sminthurinus* CB. und *Sminthurus* Latr., CB. fehlt jede Andeutung eines ähnlichen Antennalorgans.

*

*

75. *P. fuscus* (Lucas) Lubb.

(Fig. 61, 62.)

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Antennen etwa doppelt so lang wie die Kopfdiagonale, Glied I:II:III:IV an ausgewachsenen Tieren etwa gleich 1:4—4 $\frac{1}{2}$:5:1 $\frac{1}{2}$. Antenne III mit 2 kurzen, in einer von einer ringwallförmigen Erhöhung umgebenen Grube inserierten Borsten in der Mitte links und rechts, und an der Spitze ebenfalls mit 2—3 solcher Borsten. Die Fühlkegel sind nur schwach entwickelt. Ausserdem zahlreiche, unregelmässig verteilte längere Borsten an Antenne II und III vornehmlich. Antenne IV einfach, mit vielen, in concentrischen Kreisen angeordneten Borsten. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue ohne Tunica, mit 2 kräftigen Innenzähnen, von denen der proximale etwas vor der Mitte, der distale in der Mitte zwischen dem proximalen und der Klauen spitze steht; 2 kräftige Lateralzähne, von denen der proximale sehr

gross ist und hinter der Mitte der Klaue, der distale über dem distalen Innenzahn steht. Die Lateralzähne lassen die Entstehung der Pseudonychien aus ihnen deutlich erkennen; ausserdem sind noch 2 Aussenzähne entwickelt, deren distaler vielleicht der Tunica bei *P. minutus* (O. Fabr.) Tullb. entspricht (Fig. 61). Untere Klaue

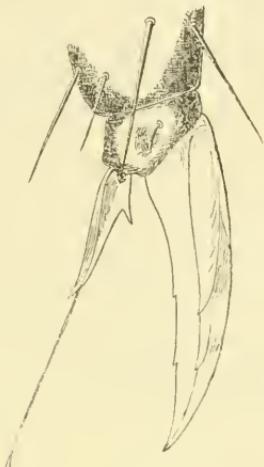


Fig. 61.



Fig. 62.

Fig. 61, 62. *Papirus fuscus* Lubb.

61: Distales Tibienende, Tarsus und Klauen des 1. Beinpaars,
Seitenansicht. $\times 500$.

62: Tenaculum, Seitenansicht. $\times 200$.

mit subapicaler Tastborste, schmalen Aussenlamellen und nach unten zu sich verbreiternder, mit einem grossen Innenzahn über der Basis versehener Innenlamelle. Lamellen nicht ganz halb solang wie die obere Klaue. Tastborste lang, gerade, etwa $1\frac{1}{2}$ solang wie die Lamellen, an der Spitze keulig verdickt. Tenaculum dem von *Sminthurus fuscus* (L.) ähnlich, doch besitzen die Rami an der Basis einen keulenförmigen Anhang (Fig. 62). Furca schlank, Dentes 3—4 mal solang wie die Mucrones, dorsal mit 4 abstehenden, nicht keulig am Ende verdickten Spürborsten und 2 Reihen (1 dorsal, 1 innen) der Krausbauer'schen Setae serratae. Ausserdem mit zahlreichen ungewimperten Borsten. Mucrones schlank, Dorsalkanten gleichartig, mit vielen kleinen Zähnen versehen, Mucronalborste fehlt. Appendices anales fehlen. Behaarung spärlich und kurz, am Hinterende des Abdomen länger und steifer, bisweilen gewimpert. Zwischen den Augen und Antennen auf dem Kopfe stehen einige kräftigere Borsten. Extremitäten kräftig und dicht behaart. Haut derb gekörnelt. Länge bis $1\frac{1}{2}$ mm. Grundfarbe schwarzbraun.

Diese Art scheint bei uns seltener zu sein als *P. minutus*. Von Herrn Poppe in Schönebeck und Löhnhorst gesammelt. Ich fand die Art im Hasbruch an alten Hainbuchen zusammen mit *Sminthurus lubbocki* Tullb., ausserdem im Walde bei Stendorf.

76. P. minutus (O. Fabr.) Tullb.
 (Fig. 60, 63)

Diagnose: Mit den Hauptmerkmalen der Gattung. Antennen etwa doppelt solang wie die Kopfdiagonale, das erste und letzte, und die beiden mittleren Glieder an ausgewachsenen Tieren unter sich annähernd gleich. Kurze Fühlborsten finden sich wie bei *P. fuscus*, doch sind die Fühlkegel am distalen Ende von Antenne III viel kräftiger entwickelt und stehen zu 4 ringsum das Glied (Fig. 60). Antenne IV wie bei *P. fuscus*. Tibien ohne Keulenhaare. Obere Klaue mit kräftigen, wie Pseudonychien erscheinenden, an der Innenseite gezahnten Lateralzähnen, hinter der Mitte (distal) mit einem grossen spitzen Aussenzahn, abstehender Tunica und 2 kräftigen Innenzähnen hinter der Mitte der Klaue. An der Aussenseite der oberen Klaue finden sich im basalen Drittel lange parallele Streifen (Tafel II, Fig. 10 a, b). Untere Klaue mit ziemlich breiten, distalwärts spitz zulaufenden Aussennlamellen und breiterer mit einem kräftigen Zahn versehener Innenlamelle. Subapicale Fühlborste spitz, am 1. und 2. Beinpaar etwa halb solang wie die Lamellen, am 3. Beinpaar kürzer (Fig. 63). Tenaculum wie bei *P. fuscus*. Furca

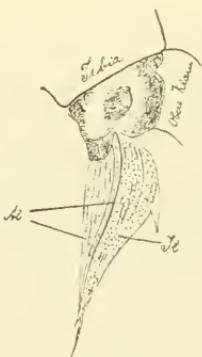


Fig. 63.
Papirus minutus Tullb.
 Untere Klaue des 3. Beinpaars:
Il Innenlamelle, *Al* Aussennlamellen.
 $\times 700$.

der von *P. fuscus* ähnlich, doch finden sich an den Dentes keine Setae serratae, an ihrer Stelle vielmehr allseitig zart gewimperte Borsten. Mucronalborste fehlt. Appendices anales fehlen. Behaarung etwas dichter und kräftiger als bei *P. fuscus*. Haut derb gekörnelt. Länge bis $1\frac{1}{2}$ mm. Grundfarbe gelb bis braungrau.

Diese Art ist bei uns weit verbreitet, doch scheint sie nur stellenweise häufig zu sein. Bisweilen findet man sie im Herbst massenhaft unter und zwischen abgefallenem Laub in Wäldern. Ich fand sie in folgenden Varietäten bei uns vertreten:

Forma principalis Krausbauer.

Auf Wiesen und an Grabenrändern in der Nähe des Hasbruch und bei Falkenburg, bei Verden in der Nähe des Borstel. Von Herrn Poppe bei Vegesack, Holthorst und im Neuenburger Urwald erbeutet.

Var. *couloni* (Nic.) Reuter.

Mit der Hauptform zusammen bei Falkenburg i/Oldenburg. Einige der mit *var. couloni* Rt. erbeuteten Tiere scheinen zu var. *quadrimaculata* Krausbauer zu gehören.

Var. *ornata* (Lubb.) Krausbauer.

Diese Varietät wurde von Herrn Poppe bei Schönebeck, Löhnhorst und im Fredeholz von mir in einigen Exemplaren unter Buchenlaub im Hasbruch gesammelt.



Citierte Literatur.

1. Absolon, K.: Vorläufige Mitteilung über die Gattung *Dicyrtoma* und *Heteromurus hirsutus* n. sp. aus den mährischen Höhlen. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. XXII, No. 603, pg. 493—495; 1899.
2. Derselbe: Vorläuf. Mittlg. über einige neue *Collembola* aus den Höhlen des mährischen Karstes. *Zool. Anz.*, Bd. XXIII, No. 615, pg. 265—269; 1900.
3. Derselbe: Vorläuf. Mittlg. über die Aphoruriden aus den Höhlen des mährischen Karstes. *Zool. Anz.*, Bd. XXIII, No. 620, pg. 406—414; 1900.
4. Derselbe: Über 2 neue *Collembolen* aus den Höhlen des österreichischen Occupationsgebietes. *Zool. Anz.*, Bd. XXIII, No. 621, pg. 427—431; 1900.
5. Derselbe: Studie über Höhlen-Urinsekten. *Zeitschrift der naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Prossnitz*. Prossnitz, 1900. (Tschechisch.)
6. Axelson, M.: Vorläufige Mitteilung über einige neue *Collembolen*-Formen aus Finnland. *Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica*. h. 26; 1900.
7. Börner, C.: Vorläufige Mitteilung zur Systematik der *Sminthuridae* Tullb., insbesondere des Genus *Sminthurus* Latr. *Zool. Anz.*, Bd. XXIII, No. 630, pg. 609—618; 1900.
8. Derselbe: Vorläuf. Mittlg. über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der *Collembola* Lubb. *Zool. Anz.*, Bd. XXIV, No. 633, pg. 1—15; 1901.
9. Brook, S.: On a new Genus of *Collembola* allied to *Degeeria* Nie. *Linn. Soc. Journ. Zool.* Vol. XVI; 1882.

10. Derselbe: A Revision of the Genus *Entomobrya*. Linn. Soc. Journ. Zool. Vol. XVII; 1883.
11. Folsom, J. W.: *Neelus murinus*, representing a new Thysanuran family. Psyche, Vol. 7, No. 242; 1896.
12. Krausbauer, Th.: Neue Collembola aus der Umgebung von Weilburg a. Lahn. Zool. Anz., Bd. XXI, No. 567, pg. 495—499 und No. 568, pg. 501—502; 1898.
13. Levander, K. M.: Einige biologische Beobachtungen über *Sminthurus apicalis* Reut. Acta Societatis pro fauna et flora fennica, Vol. IX, No. 9.
14. Lie-Petersen, O. J.: Norges Collembola. Bergen's Mus. Aarbog; 1896.
15. Lubbock, J.: Notes on the Thysanura. Part IV. Transact. of the Linn. Soc. of London, vol. XXVII; 1870.
16. Macgillivray, A. D.: North American Thysanura. The Canadian Entomologist. XXV—XXVI; 1893 und 1894.
17. Olfers, von E.: Annotationes ad anatomiam Podurarum. Dissertatio inauguralis Berolini; 1862.
18. Packard, A. S.: Synopsis of the Thysanura of Essex County, Mass., with Descriptions of a few extralimital forms. From the fifth Annual Report of the Peabody Academy of Science; 1873.
19. Poppe, S. A. und Schäffer, C.: Die Collembola der Umgegend von Bremen. Abh. Nat. Ver. Brem. Vol. 14. pg. 265—272; 1897.
20. Reuter, O. M.: Apterygogenea fennica. Acta Soc. pro fauna et flora fennica. XI; 1895.
21. Schäffer, C.: Die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete. Mitth. Naturhist. Mus. Hamburg. Jahrgg. 13; 1896.
22. Derselbe: Apterygoten. Ergebni. Hamb. Magalh. Sammelreise. 2. Lieferung; 1897.
23. Derselbe: Die Collembola des Bismarck-Archipels. Arch. f. Nat. Jahrg. 1898, Vol. I.
24. Derselbe: Über württembergische Collembola. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1900, Bd. 56.
25. Derselbe: Arctische und subarctische Collembola. In Fauna arctica, herausgegeb. von F. Römer und F. Schaudinn. 2. Lieferung; 1900.
26. Schött, H.: Zur Systematik und Verbreitung palaearktischer Collembola. Kongl. Svens. Vetensk. Acad. Handling., Bd. 25, No. 11; 1893.
27. Derselbe: Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna von Kamerun: Collembola. Bih. K. Svens. Vet. Ak. Handl., Bd. 19, IV Afd; 1894.

28. Stscherbakow, A.: Einige Bemerkungen über Apterygogena, die bei Kiew 1896—7 gefunden wurden. Zool. Anz., Bd. XXI, No. 550, pg. 57—65; 1898.
 29. Derselbe: Vier neue Collembolen-Formen aus dem südwestl. Russland. Zool. Anz., Bd. XXII, No. 580, pg. 79—81; 1899.
 30. Derselbe: Untersuchungen über die Apterygoten-Fauna der Umgebung von Kiew. Kiew, 1898 (Russisch).
 31. Tullberg, T.: Sveriges Podurider. K. Svens. Vet. Akad. Handl. X; 1871.
 32. Willem, V.: Un type nouveau de Sminthuride: Megalothorax. Annal. de la Soc. Entomol. de Belgique, Tome XLIV; 1900.
 33. Derselbe: Recherches sur les Collemboles et les Thysanoures. Mémoires couronnés et Mém. des savants étrangers, publ. par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome LVIII; 1900.
 34. Uzel, J.: Die Urinsekten des böhmischen Landes — Thysanura Bohemiae. Zeitschrift des königl. böhmisch. Lehrervereins. Prag, 1890 (Tschechisch).
 35. Nicolet, H.: Recherches pour servir à l' histoire des Podurelles. Nouveaux mém. de la Société Halvétique des science naturelles. Bd. VI. 1841.
 36. Dalla Torre, K. W. v.: Die Gattungen und Arten der Apterygogenea (Brauer). Programm des K.K. Staats-Gymnasiums in Innsbruck. 1895.
-

Erklärung der Tafelfiguren.

Tafel I.

- Fig. 1. *Stenaphorura krausbaueri* spec nov. Ganzes Tier, Seitenansicht. $\times 110$.
Fig. 2. *Isotoma mirabilis* nov. spec. Ganzes Tier, Seitenansicht, $\times 110$.
Fig. 3. *I. minor* Schäffer. Ganzes Tier, Seitenansicht. $\times 65$.
Fig. 4. *Entomobrya quinquelineata* nov. spec. Ganzes Tier, Seitenansicht. $\times 50$.
Fig. 5. *Sminthurus oblongus* Nic., CB. var. *puncteola* nov. var. Ganzes Tier, Rückenansicht. $\times 150$.
Fig. 6. *Sminthurus fuscus* Tullb. var. *albiceps* nov. var. Seitenansicht. $\times 40$.

Tafel II.

- Fig. 1. Furca von *Aphorura furcifera* nov. spec. *a* Aufsichtsbild, *b* Seitenansicht, *d* Dens, *m* Mucro, *t* Tenaculum. \times ca. 840.
Fig. 2. Postantennalorgan und Pseudocelle von *Stenaphorura krausbaueri* spec. nov. $\times 2000$.
Fig. 3. Tarsus und Klauen des 3. Beinpaars von *St. krausbaueri* $\times 2000$.
Fig. 4. *Isotoma notabilis* Schäffer. *a* 3zähniger Mucro, $\times 840$; *b* 4zähniger Mucro, $\times 2000$.
Fig. 5. *I. denticulata* Schäffer. Mucrones von verschiedenen Tieren. $\times 840$.
Fig. 6. *I. olivacea* Tullb. var. *grisescens* (Schäffer). Mucrones, *a* linker, *b* rechter (von demselben Individuum). \times ca. 750.
Fig. 7. *Heteromurus nitidus* (Templ.). Distales Tibienende, Tarsus und Klauen. Schräge Seitenansicht. $\times 650$.
Fig. 8. Dasselbe von einem anderen Individuum. $\times 650$.
Fig. 9. *Heteromurus major* (Moniez). Distales Tibienende, Tarsus und Klauen. Seitenansicht. $\times 650$.
Fig. 10. *Papirius minutus* (O. Fabr.). Obere Klaue. *a* Seitenansicht, *b* schräg von oben gesehen. $\times 650$.
Fig. 11. *Sminthurides penicillifer* (Schäffer). Distales Tibienende, Tarsus und Klauen. *a* des 1. und 2. Beinpaars, *b* des 3. Beinpaars, Innenansicht; *ti* Tibialorgan. $\times 650$.
Fig. 12. *Sminthurides aquaticus* (Bourl.). Distales Ende des Dens und Mucro, Seitenansicht (von aussen). *di* dorsale Innen-, *da* dorsale Aussenlamelle, *v* ventrale Lamelle, *Mb* Mucronalborste. $\times 250$.
Fig. 13. *Sminthurinus niger* (Lubb.) Proximales Ende von Antenne III. $\times 250$.

Anhang.

Tabellarische Übersicht

der bis Anfang Mai 1901 aus Mitteleuropa bekannt gewordenen
Apterygota.

In der nachstehenden Tabelle ist zum ersten Male der Versuch gemacht worden, nach den bis dato vorliegenden Funden eine Apterygoten-Fauna Mitteleuropas zusammenzustellen, die sich aber leider noch als sehr lückenhaft erweist. Wie aus ihr deutlich hervorgeht, sind erst wenige Gebiete Mitteleuropas nach Apterygoten durchforscht worden, einigermassen gründlich nur die Gegenden von Hamburg, Bremen, Marburg und Weilburg in Hessen, Böhmen-Mähren und die Schweiz, um deren Erforschung sich vor allem Schäffer, Poppe, Krausbauer, Uzel, Absolon, Nicolet und Carl hervorragende Verdienste erworben haben. Die aus anderen Gegenden bekannt gewordenen Funde sind allerdings mit Freuden festzuhalten, aber meist nur sehr dürftig und durch neuere Nachforschungen zu ergänzen. Die Funde für Dänemark, teilweise auch für Berlin, sowie einige andere vereinzelte Fundortsangaben habe ich Schött. (26) und Reuter (20) entnommen, für die ostfriesischen Inseln, Kiel, Neu-Strelitz, Hamburg, Württemberg, Böhmen, die Höhlen des Mährischen Karstes, Tirol und die Schweiz benutzte ich neben kleineren Mitteilungen vornehmlich die diesbezüglichen Publikationen von Schäffer, Uzel, Absolon, v. Dalla Torre¹⁾ und Carl²⁾. Die von G. Joseph in den „Krainer Tropfsteingrotten“ gemachten Funde³⁾ mit in die Tabelle aufzunehmen, hielt ich deshalb für ratsam, da es wohl nicht ausgeschlossen ist, dass einige derselben auch in den mährischen und deutschen Höhlen dürften gemacht werden können. Den Herren Dr. J. Th. Oudemans (Amsterdam), Dr. V. Willem (Gent) und Th. Krausbauer (Weilburg a. d. Lahn) spreche ich ferner für die briefliche Mitteilung der von ihnen in Holland, Belgien und Weilburg gesammelten Apterygoten auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank aus. Die Marburger Fauna ist zum grössten Teil nach meinen eigenen Funden aufgestellt worden; einige interessante Collembolen, die mir selbst entgangen waren, verdanke ich der Güte des Herrn Th. Krausbauer [*Xenylla humicola* (Fabr.), *Achorutes socialis* Uzel, *A. spinifer* Schäffer, *A. uninguiculatus* Tullb., *Sminthurides signatus* (Krausb.), *Sminthurinus aureus* (Lubb.) var. *alba* Krausb., *Papirius minutus* (Fabr.) var. *violacea* (Krausb.)], dem Sammeleifer meines Freundes, Herrn stud. rer. nat. Karl Grünberg [*Orchesella bifasciata* Nie.] und meiner Freundin, Fräulein Anna Lind [*Isotoma (Euisotoma) reuteri* Schött.].

Trotzdem ich nach Möglichkeit für die nachstehende Tabelle alle Literaturangaben und meine eigenen, z. T. ernenerten und vermehrten Funde verwertet habe, so halte ich es doch nicht für ausgeschlossen, dass meine Angaben für einige Länder, wie namentlich die Schweiz, infolge der teilweise sehr verwickelten Synonymie der Collembolen-Arten in einigen Punkten nicht ganz zutreffend sind.

Spezielle Fundorte sind in der Tabelle nur für die Bremer Gegend aufgenommen; im Übrigen habe ich mich damit begnügt, den Namen eines grösseren Ortes oder auch nur des Landes anzugeben. Ein Kreuz (†) gibt an, dass eine Form in dem betreffenden Gebiete nachgewiesen wurde.

Die Reihenfolge der hier aufgezählten Collembola-Unterfamilien und Gattungen ist teilweise etwas abweichend von der, die ich in dem Hauptteil vorstehender Arbeit angewandt habe; es ist zweckmässiger, die *Aphorurinae* CB. erst nach den *Achorutinae* CB. zu besprechen, da sie nur einen Seitenzweig der letzteren darstellen und keineswegs als primitivste Formen, die wir vielmehr in den Achorutinae erblicken müssen, den ersten Platz beanspruchen können, den man ihnen bisher stets einräumte. Innerhalb der Gattungen sind die Species meist alphabetisch angeordnet.

Bremen-Stadtgebiet	Oberneuland	St. Magnus-Lichtenburg	Iestiner- u. Ihlpolter Moor	Vegsacker (iegend)	Hasbruch i. Old.	Neutenburger Urwald i. Old.	Verden a. d. Aller	Bremhaven	Ostfriesische Inseln	Hamburg	Kiel	Nen-Strelitz	Danemark	Brandenburg (Berlin)	Holland	Belgien	Marburg	Weilburg	Württemberg	Bohmen	Höhlen d. mährischen Gesenkes	Tirol	Schweiz	Krauer Tropfsteinhöhlen

Thysanura Latr., Lubbock.

Entotrophi Grassi.

Campodeidae Lubb.

1. <i>Campodea</i> fragilis Meinert	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2. <i>Japyx</i> solifugus Hal.																								+
3. " <i>forficularius</i> Joseph																								+
4. " <i>cavicolus</i> Joseph																								+

Ectotrophi Grassi.

Machilidae Grossi.

5. <i>Machilis</i> ⁴⁾ acuminothorax Lucas . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
6. " brunneo-flava Joseph . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
7. " cylindrica Geoffr. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
8. " maritima Leach. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
9. " polypoda L. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
10. " rupestris Lucas . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+

	Bremen-Stadtgebiet	Oberenland	St. Magnus-Lenzenburg	Lesumer- u. Ihpohler Moor	Vegesacke Gegend	Hasbruch i. Old.	Nienburger Urwald i. Old.	Verden a. d. Aller	Bremervörden	Ostfriesische Inseln	Hamburg	Kiel	Neu-Strelitz	Dänemark	Brandenburg (Berlin)	Holland	Belgien	Marburg	Weilburg	Württemberg	Bohmen	Höhlen d. mährischen Gesenkes	Tirol	Schweiz	Krainer Tropistainingrotten	
43. Achorutes (Schoettella) parvulus (Schffr.)																										
44. " poppei (Schffr.)																										
45. " rhaeticus (Carl)																										
46. " uninguiculatus Tullb.																										
47. Xenylla brevicauda Tullb.																										
48. " corticalis nov. spec.																										
49. " humicola (Fabr.)																										
50. " longispina Uzel																										
51. " maritima Tullb.																										
52. " nitida Tullb.																										
53. Willemia anophthalma n. g. n. sp.																										
54. Friesea mirabilis (Tullb.)																										
55. Tetraeantheslla coerulea (Haller)																										
Aphorurinae CB.																										
56. Tetrodontophora ⁸⁾ gigas Rt.																										
57. Aphorura absolomi n. sp.																										
58. " ambulans (L., Nic.)																										
59. " armata (Tullb.)																										
a) f. principalis Schffr.																										
b) var. parumpunctata Schffr.																										
c) var. multipunctata Absln.																										
d) var. stalagmitorum Absln.																										
60. " ?caeca Joseph																										
61. " debilis (Mon.)																										
62. " disjuncta (Mon.)																										
63. " fimetaria (L.)																										
64. " furcifera CB.																										
65. " gigantea Absl.																										
66. " gracilis Mllr.-Absln.																										
67. " inermis (Tullb.)																										
68. " kollari (Kolenati)																										
69. " minor Carl																										
70. " neglecta Schffr.																										
71. " 4-tuberculata CB.																										
72. " sibirica (Tullb.)																										
73. " spelaea Absln.																										
74. " stillicidi (Schiödte)																										
75. " tuberculata (Mon.) CB.																										
b) var. paradoxo (Schffr.)																										
76. " willemi n. sp.																										
77. Stenaphorura krausbaueri CB.																										
78. " iapygiformis Absln.																										

Bei Linz am Rhein gefunden

Höhle des südl. Karstes (Oesterreich)

Berlin + + + + +

Steiermark + + + +

Höhlen bei Letmathe i. Westf. + +

Höhle bei Letmathe in Westfalen + +

Hölscheid b. Berndorf i. Waldeck + +

	Bremen-Stadtgebiet	Oldenland	St. Magnus-Leuchtenburg	Lesumer u. Ihipohler Moor	Vegesacker Gegend	Hasbruch i. Old.	Neuenburger Urwald i. Old.	Verden a. d. Aller	Bremervöhen	Ostfriesische Inseln	Hamburg	Kiel	Neu-Strelitz	Dänemark	Brandenburg (Berlin)	Holland	Belgien	Marburg	Weilburg	Württemberg	Böhmen	Öffnungen d. mährischen Gesenkes	Tirol	Schweiz	Krauter Tropfsteinhöhlen
--	--------------------	-----------	-------------------------	---------------------------	-------------------	------------------	----------------------------	--------------------	-------------	----------------------	---------	------	--------------	----------	----------------------	---------	---------	---------	----------	-------------	--------	----------------------------------	-------	---------	--------------------------

Entomobryinae Schffr., CB.

142.	Actaletes neptuni Giard . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
143.	Orchesella alticola Uzel . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
144.	" <i>bifasciata</i> Nic. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
145.	" <i>cincta</i> (L.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	a) <i>f. principalis</i> Schffr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	b) var. <i>unifasciata</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
	c) var. <i>silvatica</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	d) var. <i>fastuosa</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
	e) var. <i>vaga</i> (L.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
146.	" <i>quinquefasciata</i> (Bourl.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
147.	" <i>rufescens</i> (Wulf.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	.
	a) <i>f. principalis</i> Schffr. . . . .	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	.
	b) var. <i>melanocephala</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	.
	c) var. <i>spectabilis</i> (Tullb.) . . . . .	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	.
	d) var. <i>pallida</i> Rt. . . . .	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	†	†	†	†	†	†	†	†	.
148.	" <i>villosa</i> (Fabr.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	†
149.	Typhlopodura <i>cavicola</i> Absln. ¹²⁾	†
150.	Entomobrya <i>albocineta</i> (Templ.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
151.	" <i>arborea</i> (Tullb.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	a) <i>f. principalis</i> Schffr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	b) var. <i>obscura</i> Schffr. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
152.	" <i>corticinalis</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	a) var. <i>pallida</i> Schffr. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	b) <i>f. principalis</i> Schffr.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
153.	" <i>disjuncta</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
154.	" <i>dorsalis</i> Uzel . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
155.	" <i>lanuginosa</i> (Nic.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
156.	" <i>nicoleti</i> (Lubb.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
	a) <i>f. typica</i> CB. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
	b) var. <i>muscorum</i> (Tullb.)	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
	c) var. <i>multifasciata</i> (Tullb.)	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
	d) var. <i>pulchella</i> (Ridley.)	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
157.	" <i>marginata</i> (Tullb.) . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
	a) var. <i>pallida</i> Krausb. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
	b) <i>f. principalis</i> Schffr.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†
158.	" <i>maritima</i> Rt. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†
159.	" <i>muscorum</i> (Nic.)! . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†	†

Boulogne sur mer

Heidelberg

	Bremen-Stadtgebiet	Oberenland	St. Magnus-Leuchtenburg	Lesumer- u. Ihpohler Moor	Vegesacker Gegend	Hasbruch i. Old.	Nienenburger Urwald i. Old.	Verden a. d. Aller	Bremerhaven	Ostfriesische Inseln	Hamburg	Kiel	Neu-Strelitz	Dänemark	Brandenburg (Berlin)	Holland	Belgien	Marburg	Wellburg	Württemberg	Böhmen	Höhlen d. mährischen Gesenkes	Tirol	Schweiz	Krauter Tropfsteinhöhlen	
60. <i>Entomobrya nivalis</i> (L.)																										
a) var. pallida Schffr.	+	+	+	+	+	+	
b) var. immaculata Schffr.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	
c) var. maculata Schffr.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	
d) f. <i>principalis</i> Schffr.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+		
61. " puncteola Uzel	+	+	+	
62. " <i>quinquelineata</i> CB.	+	+	+	+	
63. " <i>spectabilis</i> Rt.	+	+	+	+	
64. " (<i>Calistella</i>) <i>superba</i> (Rt.)	+	+	+	+	
65. <i>Sira corticalis</i> Carl	+	+	+	+	
66. " <i>crassicornis</i> Nic.	+	+	+	+	
67. " <i>domestica</i> Nic.	+	+	+	+	
68. " <i>elongata</i> Nic!	+	+	+	+	
69. " <i>erudita</i> Nic.	+	+	+	+	
70. " <i>fasciata</i> Krausb.	+	+	+	+	
71. " <i>nigromaculata</i> Lubb.	+	+	+	+	
72. " <i>platani</i> Nic.	+	+	+	+	
a) f. <i>principalis</i> Krausb.	+	+	+	+	
b) var. <i>argenteocincta</i> Krausb.	+	+	+	+	
73. " <i>pruni</i> Nic. ¹³⁾	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	+	+	
b) var. <i>buski</i> (Lubb.)	+	.	.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+		
74. <i>Cyphoderus albinos</i> Nic.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
75. " <i>monoceros</i> Joseph
76. <i>Sinella höfti</i> Schffr.	+	+	+	+	
77. <i>Lepidoeyrtus albicans</i> Rt.	+	+	+	+	
78. " <i>curvicollis</i> Bourl.	+	+	+	+	
79. " <i>cyanescens</i> Tullb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
a) f. <i>principalis</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
b) var. <i>assimilis</i> Rt.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
80. " <i>fucatus</i> Uzel	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
81. " <i>lanuginosus</i> (Gmel.)	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
82. " <i>paradoxus</i> Uzel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
83. " <i>rivularis</i> Bourl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
84. <i>Pseudosinella alba</i> (Pack.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
85. " (<i>Sirodes</i>) <i>lamperti</i> (Schffr.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
86. <i>Heteromurus hirsutus</i> Absln.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
87. " <i>major</i> (Mon.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
88. " <i>margaritarius</i> Wankl.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
89. " <i>nitidus</i> (Templ.)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

	Bremen-Stadtgebiet	Obenland	St. Magnus-Leuchtenburg	Losumer- u. Hilphohler-Moor	Vegesacker Gegend	Hasbruch i. Old.	Neuenburger Urwald i. Old.	Verden a. d. Aller	Bremervöben	Ostfriesische Inseln	Hamburg	Kiel	Neu-Strelitz	Dänemark	Brandenburg (Berlin)	Holland	Belgien	Markburg	Württemberg	Böhmen	Höhlen d. mährischen Gesenkes	Tirol	Schweiz	Krainer Tropfsteinhöhlen
219. Papirius flavosignatus Tullb. a) f. principalis Absln.
220. " minutus (O. Fabr.) a) f. principalis Krausb.
b) var. couloni (Nic.)
c) var. 4-maculata Krsb.
d) var. ornata (Lubb.)
e) var. pulchella Krausb.
f) var. fusca Krausb.
g) var. violacea (Krausb.)
221. " setosus Krausb.
222. " silvaticus Tullb.
223. " saundersi Lubb.
224. Dicyrtoma pygmaea Wankel a) f. principalis Absln.
b) var. purpurea Absln.

¹⁾ Dalla Torre, K. W. v.: Die Thysanuren Tirols. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 3. Fg. Heft 32. 1888.

²⁾ Carl, Johann: Über schweizerische Collembola. Inaugural-Dissertation der Universität Bern. 1899.

³⁾ Joseph, G.: Systematisches Verzeichnis der in den Tropfsteingrotten von Krain einheimischen Arthropoden, nebst Diagnosen der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten. Berlin. Entom. Zeitschr. Bd. XXVI, Heft 1; 1882.

⁴⁾ Dalla Torre (36) giebt für Mitteleuropa noch *Machilis fasciola* Nic. an.

⁵⁾ Dalla Torre (36) führt noch *Lepisma minuta* Müller (1776) für Mitteleuropa auf.

⁶⁾ Dalla Torre giebt noch *Podura infernalis* Motschulski (1850) und *P. termiformis* Scopoli (1763) beide für die Krainer Höhlen, *P. cristata* Fabr. für Deutschland an.

⁷⁾ Von Nicolet wird noch *Achorutes cellaris* Nic. (1841) für die Schweiz beschrieben.

⁸⁾ *Tetodontophora* ist nach den neuesten Mitteilungen von K. Absolon (Zool. Anz. Bd. XXIV, No. 646-647) eine echte und zugleich die ursprünglichste *Aphorurine*.

⁹⁾ Nach K. Absolon (Über *Uzelia setifera*, etc. etc. . . Zool. Anz., Bd. XXIV No. 641) ist *Aphorura alborufescens* Vogler wahrscheinlich mit *A. Kollaris* (Kolen.) identisch.

¹⁰⁾ Dalla Torre giebt für Mähren noch *Neanura crassicornis* (Wankel) (1860) und *N. nigra* (Wankel) (1860) an, die bisher nicht wieder aufgefunden zu sein scheinen.

(Wien)

- 11) Dalla Torre führt nach *Isotoma gervaisi* Nic. (1847) und *I. turicensis* Haller (1880) für die Schweiz auf, die ebenfalls nicht wieder aufgefunden wurden.
- 12) Nach K. Absolon ist *Tomocerus niveus* Joseph wahrscheinlich mit *Typhlopodura cavigola* Absln. identisch.
- 13) Typische Exemplare der Nicolet'schen Art fand ich jüngst in einer Gärtnerei in Bremen im Warmhause (unter Blumentöpfen), im Hasbruch und bei Marburg unter feuchter Baumrinde.
- 14) Wahrscheinlich ist mit *S. aureus* var. *alba* Krausb. Schäffers *Sminthurus albus* Schffr. identisch, weshalb ich diese vermeintliche Art hier auf führe (cf. die diesbezügl. Bemerkg. in meiner 2. vorläuf. Mitteilung (7)).
- 15) Von Dalla Torre werden noch aufgeführt:
- für Deutschland: *Sminthurus cucumeris* Curtis (1844).
„ die Schweiz: „ *fuliginosus* Nic. (1847).
„ „ *lusseri* Nic. (1847).
„ Mitteleuropa im allgem.: *Sminthurus lupulinae* Bourl. (1843).
„ Krain: „ *subterraneus* Motschulski (1850).
Arten, die bisher nicht wieder beobachtet wurden.

Ich unterlasse es, der Tabelle allgemeinere Erörterungen über die Verbreitung einzelner Formen und Formengruppen, wie auch über die Verschiedenheit der Faunen des Tieflandes und des Gebirges, spezieller der Marsch-, Geest- und Moorgegenden, der Wälder und waldlosen Distrikte beider nachzufügen, da unsere Kenntnisse leider noch zu mangelhaft sind, eine Zusammenstellung der bisher gemachten Funde aber gewiss ein durchaus verkehrtes Bild ergeben würde. Ein grosses Arbeitsfeld bietet sich hier noch den Sammlern und Systematikern, und es steht zu hoffen, dass in den oben nicht angeführten Gebieten Mitteleuropas — wie allerdings auch im übrigen Europa und den anderen Weltteilen — die bis jetzt von den meisten Entomologen fast stiefmütterlich behandelten Aptygoten bald zahlreiche Freunde finden werden. Nicht allein unsere Kenntnisse über die Verbreitung der bekannten Formen innerhalb des mitteleuropäischen Gebietes werden dann auf das Vorteilhafteste vermehrt werden können, in nicht minder hohem Masse wird auch gewiss die Wissenschaft mit neuen Formen bereichert werden.

Marburg a. d. Lahn, im Juni 1901.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 5.

Abdera Vitter Bremen Bd ATII

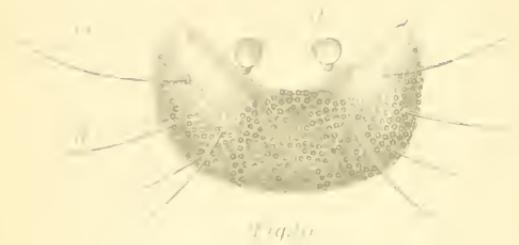


Fig. 1a



Fig. 1b.



Fig. 2



Fig. 4

b



Fig. 4b



Fig. 11a



Fig. 11b

F

90674



Fig. 3



Fig. 5



Fig. 8



Fig. 5



Fig. 9.



Fig. 6. a b



Fig. 10



Fig. 9.