

# Untersuchungen über Apterygoten, auf Grund der Sammlungen des Wiener Hofmuseums.

Von

*K. Absolon.*

Mit 2 Tafeln (Nr. I, II) und 2 Abbildungen im Texte.

## Einleitung.

In den vierziger bis sechziger Jahren des verflossenen Jahrhunderts arbeitete eine Reihe patriotischer Männer an der so überaus schwierigen zoologischen Erforschung der unterirdischen Räume des österreichischen Karstes. Nur mit dem Ausdrucke großer Verehrung und Dankbarkeit wenden wir uns in die Zeiten zurück, in welchen Frauenfeld, Hauffen, Hampe, Hohenwart, Khevenhüller-Metsch, Miller, Schmidt, Wankel etc. etc. eine große Reihe von eigentümlichen, blassen und blinden Wesen entdeckten, welche das österreichische Höhlengebiet bewohnen. Es waren namentlich verschiedene Mollusken, Koleopteren, Krustaceen etc., welche zu den interessantesten Bewohnern des unterirdischen Karstes gehören. Trotz diesen und allen späteren wichtigen Funden bleibt das Bild der österreichischen Höhlenfauna noch in vielen Richtungen unvollendet, namentlich was einige kleinere Höhlensysteme und einige Tiergruppen anbelangt.

Geboren in einer karstigen, durch ihre Höhlen, Abgründe und unterirdischen Flüsse bekannten Gegend, lernte ich von meiner Jugend an die unterirdische Welt in allen ihren Eigentümlichkeiten kennen und dank einer guten Schule, die ich gleich anfangs von meinem unvergeßlichen Großvater Dr. Heinrich Wankel († 1897) erhielt, konnte ich bald die allseitige Erforschung des mährischen Höhlennetzes fortsetzen, um nach einigen Jahren diese Studien in faunistischer Beziehung auch auf die übrigen österreichischen Höhlen auszudehnen.

Es gelang mir auch, in Mähren eine reichliche Höhlenfauna zu konstatieren und mehrere Tropfsteinhöhlen zu entdecken.<sup>1)</sup> Auch wurden alle Vorbereitungsarbeiten getroffen, um eine unterirdische Entdeckungsfahrt von dem Orte Sloup (große Höhlen mit tiefen Abgründen) gegen den weltberühmten, 137 m tiefen und 4 1/2 km entfernten Erdsturz «Macocho» anzutreten, die das unterirdische, unbekannte Höhlenlabyrinth eröffnen soll.

Daß auch eine bloß faunistische Durchforschung irgend eines Höhlensystems oder nur irgend einer Höhle eine gründliche topographische Kenntnis der betreffenden Höhlengegend erfordert, daß auch ein Zoologe in solchen mehrere Kilometer langen Höhlen nicht nur mit einer Lupe, Pinzette, sondern auch mit einer ordentlichen, zuverlässigen technischen Höhlenarmatur ausgerüstet sein muß, um alle Hindernisse, die sich in den

<sup>1)</sup> Es werden demnächst über diese topographischen Funde in Fachzeitschriften betreffende Artikel erscheinen.

Weg stellen, zu überwinden, ist wohl selbstverständlich. Durch Strickleitern müssen Abgründe, durch zusammensetzbare hölzerne Leitern müssen steile Abhänge, durch sogenannte «Osgood-Boote» die unterirdischen Gewässer etc. passierbar gemacht werden; durch übertragbare Telephonstationen erreichen wir eine Verbindung mit der Oberwelt und dadurch unsere persönliche Sicherheit im Innern der Erde und endlich durch Acetylenreflektoren überwinden wir die Finsternis.<sup>1)</sup>

Es dauerte wohl ziemlich lange, ehe es mir gelungen war, das sehr kostspielige technische Höhlenmaterial aufzubringen, doch heute erlaubt es mir, die faunistischen Höhlenstudien in einem rascheren Tempo fortzusetzen.

Eingehendes Studium der Höhlenliteratur und befriedigende Resultate, die ich in Mähren erzielte, führten mich zu der Überzeugung, daß es namentlich die Gruppe der apterygoten Insekten ist, deren Bearbeitung das Bild der österreichischen Höhlenfauna nicht unbedeutend ergänzen kann. Mit Staunen erkannte ich zugleich, daß in Österreich noch überhaupt wenig in dieser Arthropodengruppe gearbeitet wurde, und ich wandte mich daher dieser Aufgabe zu. Es ist meine Absicht, so weit meine Kräfte genügen, nach und nach ein Bild der österreichischen Apterygotenfauna überhaupt und der Höhlen-apterygotenfauna speziell zu geben.

Als erster Baustein dazu soll die schöne reiche Sammlung des Wiener Hofmuseums, die mir auf Antrag des Herrn A. Handlirsch von der Leitung dieses Institutes zur Bearbeitung überlassen wurde, dann mehrere teilweise durch mich selbst, teilweise durch andere in verschiedenen Gegenden, resp. Höhlen der Monarchie eingesammelte Ausbeuten dienen. Ich zähle dabei auch auf gütige Hilfe der Fachgenossen. Die Typen von allen Arten, gedenke ich in den Sammlungen des Wiener Hofmuseums zu vereinigen.

Die Sammlung des Hofmuseums enthält mehrere Kollektionen, die von verschiedenen Forschern in verschiedenen Teilen der Monarchie eingesammelt waren: so von A. Handlirsch in der Umgebung von Wien, Mödling, Gutenstein, Vöslau in Niederösterreich, Friesach in Kärnten und Hochjochferner in Tirol,

von F. Brauer in der Umgebung von Gmunden und von Mödling;  
 von Brauer und Handlirsch in der Umgebung von Trafoi in Tirol;  
 von Feiller in der Umgebung von Wien, Baden, Hallstatt, Gaming, Aussee und Neuwaldegg;

von Grafen Ferrari in der Umgebung von Wien, Meran, Triest und Capodistria;  
 von L. Ganglbauer in den Karawanken, auf dem Kapellenberg und in Siebenbürgen;

von Dr. v. Lorenz in der Umgebung von Wien;  
 von Neufellner in den hohen Alpen;  
 von P. Löw in der Umgebung von Wien;

<sup>1)</sup> Es sind gerade unsere Höhlenregionen, welche nicht nur die größten, sondern auch die zahlreichsten und tiefsten Höhlen in ganz Europa aufweisen. Höhlen von mehreren Kilometern Ausdehnung gehören wohl zu keinen Seltenheiten, ich nenne nur: die Adelsberger Höhle 10 km, Baradlahöhle ca. 8 km, Planinahöhle 7 km, Slouper Höhle ca. 3½ km, St. Kanzianhöhle 3 km; am meisten sind es aber fürchterliche Abgründe, welche sich entweder in großen Tiefen in geräumige Hallen erweitern oder stufenartig durch weitere Abgründe in das Innere der Erde weiterziehen, so z. B. Lindnerhöhle 321 m, Kačna jama 300 m, der Abgrund von Padrič 273 m, Jama Dol 230 m, Gradisnica 225 m, der Abgrund von Kluč 224 m, Grotta di Basovizza 200 m, Macocha 137 m, Voragine dei corvi 129 m, Jedovnitzer Abgründe 110 m, Grotta Noè 110 m, Grotta presso Basovizza 62 m etc. In diese sind wahre, kostspielige, ermüdende Expeditionen zu unternehmen, die sich noch erschweren, wenn es sich um Wassergrotten wie Planina, Rasovna, Campanésca, Vranja jama, Jedovnitzer Höhlen, Grotte di Occisla, Grotte Odolina etc. handelt.

von Gatterer in der Drachenhöhle bei Mixnitz in Steiermark;  
 von F. Krauss in der Umgebung von Wien;  
 von Schiödte in der Adelsberger Höhle;  
 von Dir. Latzel im Tátragebirge;  
 von Dr. Nowicki ebendasselbst;  
 von F. Schmid in den Krainer Höhlen;  
 von Rogenhofer in der Umgebung von Wien, Neusiedel am See, im Thüringerwalde und in Steiermark;  
 von O. Hermann in der Umgebung von Hermannstadt in Siebenbürgen;  
 von Dr. Rebel am Stilfserjoch;  
 von J. Kaufmann in der Umgebung von Marienbad in Böhmen;  
 außerdem von nicht genannten Sammlern auf der Insel Curzola, in der Umgebung von Eisgrub in Mähren, in der Umgebung von Purkersdorf in Niederösterreich und an mehreren näher nicht bestimmten Lokalitäten in Oberösterreich, Steiermark, Istrien und Dalmatien.

Ein großes Interesse bieten mehrere außerösterreichische Ausbeuten, welche meistens solchen Ländern entstammen, von welchen Apterygoten überhaupt nicht bekannt sind. Dieselben wurden eingesammelt respektive gespendet:

von A. Handlirsch in der Umgebung von Oran in Algerien und in Sierra Quadarrama in Spanien;  
 von F. Brauer von Cypern;  
 von Feiller aus Brasilien;  
 von Stieglmayer in Rio Grande du Sul;  
 von Grafen Ferrari in der Umgebung von Venedig;  
 von Frauenfeld in Ägypten;  
 von O. Simony auf den kanarischen Inseln;  
 von F. Bilimek in der Umgebung von Cacahuamilpa in Mexiko;  
 von G. Mayr aus der Umgebung von New-Yersey in Nordamerika;  
 von Ida Pfeiffer auf Borneo;  
 von Hofr. Steindachner in der Umgebung von Pianosa und Agrinion;  
 von E. Simon in der Umgebung von Chaifa in Syrien;  
 von E. Reitter auf Korfu, außerdem von nicht genannten Sammlern auf Cypern, in Makedonien, in der Umgebung des Langazasees bei Saloniki, in Texas, auf der Insel Jan Mayen, St. Helena etc.

Was die deskriptive Behandlung dieser Sammlung anbelangt, so gedenke ich die einzelnen neuen oder wenig bekannten Arten durch möglichst genaue und erschöpfende Diagnosen, hauptsächlich aber durch deutliche Figuren darzustellen, wodurch sich die Bearbeitung zwar wesentlich erschweren und verlängern, dagegen für die wissenschaftliche Collembologie wertvoller gestalten wird.

Der geehrten Leitung des Hofmuseums, dem Herrn Hofrat F. Steindachner, sowie dem Herrn Kustos-Adjunkten A. Handlirsch erlaube ich mir für ihr wohlwollendes Entgegenkommen meinen Dank auszudrücken.

## I. Zur Kenntnis der höhlenbewohnenden Gattung *Tritomurus* Frauenfeld.

### a) Historisches über *Tritomurus*.

Im Jahre 1854 entdeckte der bekannte Höhlenforscher F. Schmid in der Grotte bei Treffen eine Kollemböle, die er an G. v. Frauenfeld schickte mit der Bemerkung, «daß diese langfühlerige Podurenart vielleicht neu sei». Frauenfeld hielt über den Schmid'schen Fund in der Versammlung des zool.-bot. Vereines einen Vortrag,<sup>1)</sup> in dem er das Tier für den Vertreter einer neuen Gattung erklärte, die er *Tritomurus* nov. gen. und die Art *scutellatus* nov. sp. benannte. Zugleich gab er eine verhältnismäßig ausführliche Gattungsdiagnose. Ich lasse dieselbe in ihrem unveränderten Wortlaute folgen, zugleich halte ich es aber für notwendig, in Klammern erläuternde Bemerkungen anzuführen, um einerseits die unrichtigen Stellen gleich zu korrigieren, andererseits die alte, unbrauchbare Ausdrucksweise mit der modernen Terminologie in Einklang zu bringen.

#### *Tritomurus* Fr.

«Gattungscharakter: Körper cylindrisch, in der Mitte am breitesten, schuppig, mit acht ungleichen Leibringeln [richtig mit neun und nicht acht; Th. I = Pronotum ist, wie bekannt, bei den meisten Kollembölen undeutlich und wurde daher von den älteren Autoren übersehen]. Erstes [richtig zweites, Th. II = Mesonotum] vorn abgerundet, länger als jedes der drei nächstfolgenden [d. i. Th. III, Abd. I, Abd. II], zweites [richtig drittes, Th. III = Metanotum] wenig länger als eines der zwei nächsten, unter sich ganz gleichen [Abd. I, II], fünftes [d. i. Abd. III] länger als das dritte und vierte [d. i. Abd. I, II] zusammen. Kopf breiter als der Leib, unter dem Vorderrande des ersten Ringels [d. i. Th. II = Mesonotum] eingefügt. Fühler länger als der Leib, viergliederig, erstes und zweites kurz, dick, cylindrisch, drittes haarförmig sehr lang, viertes kurz, so lang wie das zweite. [Fr. erwähnt nicht, daß Ant. III und IV geringelt sind.] Augen keine. Fäden der Springgabel [d. i. dentes und mucrones] dreigliedrig, langborstig, erstes Glied [d. i. dens<sub>1</sub>] kürzer als der Stiel der Gabel [d. i. Manubrium], zweites [d. i. dens<sub>2</sub>] länger als dieser, beide cylindrisch, drittes [d. i. Mucro] so lang wie das erste, in eine Spitze [Apicaldorn] endend. Afteranhängsel [d. i. Cerci] keine.» (?)

#### *Tritomurus scutellatus* Fr.

«Artkennzeichen: Auf dem Oberkopfe hinter den Fühlern ein schwärzliches Schildchen, vorne gekantet, mit zwei Ausbuchtungen, worin die Fühler sitzen.»

Wir sehen also, daß die Frauenfeld'sche Diagnose in Rücksicht auf damalige Zeit einen sorgfältigen Beobachter verrät und wenigstens soweit die wichtigsten Charaktere erschöpft, daß man sogleich auf eine nahe Verwandtschaft von *Tritomurus* mit *Tomocerus* Nic. schließen kann. Frauenfeld selbst war der erste, der auf dieses Faktum aufmerksam machte, am Ende aber, durch fatale Irrtümer irreführt, das Tier streng von *Tomocerus* differenziert hat, wie es näher unten dargestellt wird.

<sup>1)</sup> Verh. d. zool.-bot. Ver. in Wien, Bd. IV, Jahrg. 1854, Versammlung am 1. März 1854, p. 15—17.

So wurde das sonderbare Höhlentier in die Wissenschaft eingeführt und blieb wie der aus den mährischen Höhlen beschriebene *Heteromurus margaritarius* Wankel<sup>1)</sup> ein hartes Nüßlein für die Kollembologen, bis es endlich der neuesten Zeit gelang, den Schleier von den fraglichen Grottentieren zu lüften. Die Forscher konnten sich nur auf die Beschreibung Frauenfelds vom Jahre 1854, resp. diejenige Kolenatis vom Jahre 1858 verlassen, weil die Typenexemplare verschollen waren und neue Tiere zu bekommen wegen der Entfernung und Unnahbarkeit der eigenartigen Fundstellen mit großen Schwierigkeiten verbunden war. «Die Entdeckung» einer zweiten Art von *Tritomurus*, *T. macrocephalus* Kolenati, die in den mährischen Höhlen vorkommen sollte, erschwerte die Lösung der Frage nicht unbedeutend<sup>2)</sup>.

Sir J. Lubbock bespricht im Jahre 1871 den *Tritomurus*<sup>3)</sup> in seinem großen Werke zweimal, auf p. 27—28 und 140—142. Im ersten Abschnitte bemerkt er, daß «Frauenfeld im Jahre 1854 eine neue, blinde Gattung beschrieben hat, die dem *Tomocerus* fast gleich ist, sich aber durch die Abwesenheit der Augen und durch «constitution of the spring, which possesses an additional segment» unterscheidet. Kolenati beschrieb die zweite Art *Tomocerus macrocephalus*.» Ich wundere mich gar nicht, daß Lubbock die Zugehörigkeit von *macrocephalus* zur Gattung *Tomocerus* nicht erkennen kann, indem er nur auf die Form und Beschaffenheit des Kopfes hinweist: «this species, however, differs greatly from the generic description given by Frauenfeld, particularly in the appendages of the head, the true nature of which I cannot understand». Auf p. 140—142 übersetzt Lubbock wörtlich die Diagnosen beider Autoren und bezeichnet noch die Abbildung Kolenatis für irrtümlich: «there must, I think, be some mistake about the figure given by Kolenati». Daß die dritte, ebenda von Lubbock angedeutete Art nicht zur *Tritomurus* gehört, sondern den *Heteromurus margaritarius* Wankel vorstellt, habe ich an anderem Orte schon früher erklärt.<sup>4)</sup>

Im Jahre 1872 bemerkt Prof. T. Tullberg<sup>5)</sup> nur, daß Frauenfeld eine neue Gattung *Tritomurus* beschrieben hat.

Im Jahre 1882 finden wir mehrere Notizen über *Tritomurus* bei Dr. G. Joseph. Die Tätigkeit dieses Forschers wurde von mehreren berufenen Autoren kritisch beurteilt und ich verweise da z. B. auf Hamanns «Höhlenfauna» p. 4. Selbstverständlich sind auch Josephs apterygotologische Darstellungen von demselben Werte, wie alle übrigen. Es ist ganz leicht «Mißverhältnisse» in seinen Schriften zu beweisen. Wie aus Taf. I, Fig. 15 jedem Kollembologen gleich klar ist, existiert *Tritomurus macrocephalus* nicht. Trotzdem «fand» ihn Dr. Joseph in der Grotte von Gurk. Nach seinen «Erfahrungen . . . etc.»<sup>6)</sup> findet Dr. Joseph den *Tritomurus scutellatus* in der Grotte Mrzla jama, und zwar auf zwei Lokalitäten und in den Laaser Höhlen (vide «Erfahrungen» p. 33, 35). Aus den Höhlen bei Babnik (p. 25), bei Pörtschach (p. 25), bei Moräutsch (p. 29) und bei Lueg (p. 40) ist ihm noch eine neue Art *Tritomurus longicornis* nov. sp.!

<sup>1)</sup> H. Wankel, Über die Fauna der mährischen Höhlen, Schriften des zool.-bot. Ver. in Wien 1856; derselbe, Beiträge zur österreichischen Grottenfauna, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. XLIII, 1861; derselbe, Beiträge zu der Fauna der mährischen Höhlen, Lotos, Bd. X, 1860.

<sup>2)</sup> Fr. Kolenati, Zwei neue österreichische Poduriden, Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. XXIX, 1858.

<sup>3)</sup> J. Lubbock, Monograph of the *Collembola* and *Thysanura*, London 1871.

<sup>4)</sup> K. Absolon, Beiträge zur Kenntnis der mährischen Höhlenfauna, Verh. d. naturf. Ver. Brünn, Bd. XXXIX, 1901.

<sup>5)</sup> T. Tullberg, Sveriges, Podurider, Stockholm 1872.

<sup>6)</sup> G. Joseph, Erfahrungen im wissenschaftlichen Sammeln und Beobachten der den Krainer Tropfsteingrotten eigenen Arthropoden. Berl. ent. Zeitschrift, Bd. XXV, 1881.

bekannt dagegen erwähnt er von dieser «neuen Art» gar nichts in seinem «Systematischen Verzeichnisse . . .»<sup>1.)</sup> Analog verhalten sich seine Angaben über *Heteromurus*. Von dieser Gattung war nur eine einzige Art *Heteromurus margaritarius* bekannt, die von Wankel, wie oben erwähnt ist,<sup>2.)</sup> in den mährischen Höhlen entdeckt wurde. Joseph fand den *Heteromurus margaritarius* in der Planinahöhle, wie wir im «Verzeichnisse» p. 83 lesen können. In «Erfahrungen» spricht er aber p. 33, 35 nur von *Heteromurus «albus»*, ohne den Namen des Autors der Art oder die kuriose Josephsche «nov. sp.» anzuführen.<sup>3.)</sup>

Im Jahre 1890 stellt Dr. H. Uzel<sup>4.)</sup> in seinen Bestimmungstabellen den *Tritomurus* dem *Tomocerus* auf Grund der Frauenfeld'schen Diagnose mit diesen Worten entgegen: «Die Augen fehlen. Springgabeläste ohne Dornen.»

Im Jahre 1894 folgt Prof. v. Dalla-Torre<sup>5.)</sup> dem Beispiele Wankels und stellt alle drei Gattungen *Tomocerus*, *Tritomurus* und *Heteromurus* in eine unmittelbare Nähe. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal betrachtet er die Abwesenheit, resp. Anwesenheit der Augen; er stellt darnach die Gruppe *Tritomurus* und *Heteromurus* gegen *Tomocerus*.

Im Jahre 1896 entfernte sich Dr. Schäffer<sup>6.)</sup> nicht viel von der Ansicht v. Dalla-Torres, respektive Wankels, versteht aber besser die gegenseitige Verwandtschaft. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal dient ihm das Längenverhältnis der Ant. III und IV; darnach stellt er die Gruppe *Tomocerus* + *Tritomurus* gegen *Heteromurus*.

Aber schon ein Jahr später<sup>7.)</sup> erkannte Dr. Schäffer ganz richtig, daß *Heteromurus* eigentlich gar nicht eine Tomocerine ist, sondern eine Entomobryine sein muß. Endlich konnte ich in der neuesten Zeit konstatieren, daß mit *Heteromurus* Wankel *Templetonia* Lubbock synonym ist,<sup>8.)</sup> und so blieb nur die Frage *Tomocerus-Tritomurus* offen.

Da aus den mährischen Höhlen auch ein *Tritomurus* bekannt war, suchte ich eifrig nach demselben. Ich fand zwar viel anderes, fand glücklich von neuem die von Wankel und Müller<sup>9.)</sup> beschriebenen Grottentiere, dagegen ein lebendiges Wesen,

1) G. Joseph. Systematisches Verzeichnis der in den Tropfsteingrotten von Krain einheimischen Arthropoden nebst Diagnose der vom Verfasser entdeckten und bisher noch nicht beschriebenen Arten, ibidem, Bd. XXVI, 1882.

2) S. oben S. 95, Anm. 1.

3) Es ist sehr zu bedauern, daß Joseph bei seinen Studien so bald auf einen Abweg geraten ist. Ich halte es wohl für sicher, daß er sehr viele Höhlen persönlich besucht und untersucht hat, bin aber überrascht durch die Menge und Verschiedenheit der Tierwelt, welcher er begegnete. Statt sich eine oder zwei Tiergruppen zum speziellen Studium zu wählen und das übrige gewonnene Material an Spezialisten zu verteilen, bearbeitete Joseph zugleich selbst das ganze Material. Er fand selbstverständlich viele Formen, die von den früheren Autoren aus den Höhlen noch nicht beschrieben waren, und diese alle bezeichnete er mit nov. sp., in der Meinung, daß alles, was in einer Höhle lebt und aus dieser noch nicht beschrieben ist, neu sein muß; er ließ aber unbeachtet, daß es sich da meistens um Formen handelt, die auch oberirdisch leben (z. B. sein *Cyphophthalmus duricorius*) und schon bekannt sind. Daß er aber außerdem seine Schriften, namentlich die «Erfahrungen» und «Systematisches Verzeichnisse» noch künstlich ergänzt hat, ist ganz offenbar.

4) Dr. J. Uzel: Šupinušky země české. Věstník královské české spol. nauk 1890.

5) Dr. K. W. v. Dalla-Torre: Die Gattungen und Arten der *Apterygogenea* in 46. Programm des k. k. Staatsgymnasiums in Innsbruck 1894.

6) Dr. C. Schäffer: Die Collembola der Umgebung von Hamburg und benachbarter Gebiete in Mitth. d. Naturh. Museum, Hamburg, XIII, 1896.

7) Dr. C. Schäffer: Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Apterygoten. 1897.

8) Vgl. p. 95, Anm. 3.

9) J. Müller, Beitrag zur Höhlenfauna Mährens. Lotos IX, 1859.

welches mit der Abbildung und Beschreibung *Kolenatis* übereinstimmen sollte, kam mir nie zu Gesicht. Endlich glaubte ich den *Tritomurus macrocephalus* in *Cyphoderus albinus* Nicht erblicken zu dürfen. Als Grund dazu führte mich die Bemerkung Wankels, daß *Tritomurus* mit *Cyphoderus* verwandt sein soll, noch mehr aber die ähnliche Lebensweise beider Tierchen. *Cyphoderus* kommt an Travertinwänden und am Wasser der Tropfbrunnen vor, häufiger im Sommer, wie es *Kolenati* gerade für den *T. macrocephalus* angibt. Bald mußte ich aber auch diese Ansicht fallen lassen und überzeugte mich, daß *T. macrocephalus* gar nicht existiert.

Sehr nahe zu der Wahrheit kam ich bei der Bearbeitung der Grottencollembolen, die von dem ausgezeichneten französischen Speläologen Dr. A. Viré in verschiedenen Höhlen eingesammelt waren. Hier fand ich ein leider sehr defektes und sehr schlecht erhaltenes Individuum einer Tomocerine, die aber durch die Abwesenheit der Ommatidien sehr bemerkenswert war. Ich benannte<sup>1)</sup> das Tier *Tomocerus anophthalmus* Absln und betrachtete es für den Vertreter einer besonderen Untergattung, deren Aufstellung ich aber auf eine spätere Zeit verschoben habe, da das einzige vorliegende Exemplar so defekt war und eine sichere, vollständige Diagnose aufzustellen nicht erlaubte. Ich dachte zugleich auf die eventuelle Verwandtschaft mit *Tritomurus*, den ich da entweder für eine *Verhoeffiella* Absln oder für eine Untergattung von *Tomocerus* erklärte (cit. sub 97<sup>1</sup>, p. 89). Die erste Eventualität war gänzlich unrichtig und ich war so unwissentlich auf den Standpunkt v. Dalla-Torres, respektive Wankels geraten, da *Verhoeffiella* eine Untergattung von *Heteromurus* vorstellt. Für die zweite, richtige Eventualität habe ich starke Gründe gefunden in einer kritischen Betrachtung der Frauenfeld'schen Diagnose und dann in einer Vergleichung mit unseren gegenwärtigen Kenntnissen über *Tomocerini*. Noch vor 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Jahren hätte eine solche vergleichende Betrachtung zu keinem befriedigenden Resultate geführt; heute ermöglichen es die vorzüglichen Arbeiten Willems und K. Börners, welche in der Collembologie einen nicht geringen Fortschritt bedeuten.

Wie ich oben schon betont habe, war Frauenfeld selbst der erste, welcher die nahe Verwandtschaft von *Tomocerus* mit *Tritomurus* erkannte und nach einem durchaus richtigen Vergleiche mit den drei damals beschriebenen *Tomocerus*-Arten nach der Fühlerlänge den *Tritomurus scutellatus* dem *Tomocerus plumbeus* Tullb. am nächsten stellte. «Ich hätte,» sagt Frauenfeld, «in der viel größeren Breite des Kopfes, dem Fehlen der beiden seitlichen dunklen Flecken, worin die Augen stehen, und eines dafür vorhandenen schwarzen Schildes mitten auf dem Kopfe hinter den Fühlern, ferner in dem etwas abweichenden Verhältnisse der Körperringe nicht Anhaltspunkte genug zu finden geglaubt, wenn nicht zwei ganz besondere Ergebnisse unabweislich für die Verschiedenheit gesprochen hätten. Das Tier ist nämlich im Gegensatze zu allen bisher bekannten Poduren, die mindestens sieben Augen zu jeder Seite zeigen, gänzlich blind. Ferner sind die beiden Fäden der Springgabel dreigliedrig, was bei keiner einzigen Gattung in Nicolets Arbeit und Abbildungen der Fall ist. Namentlich bezeichnet er *Tomocerus* im Gattungscharakter mit: biarticulé, le dernier très court. Ich bin gegenwärtig nicht im Stande, meine Sammlung von Poduren hierauf zu untersuchen, setze jedoch nicht den mindesten Zweifel in Nicolets Angabe, dessen Arbeit sich durch ihre ungemaine Genauigkeit und Gründlichkeit so sehr auszeichnet, und dessen fleißige Be-

<sup>1)</sup> K. Absolon: Über einige teils neue Collembolen aus den Höhlen Frankreichs und des südlichen Karstes im Zool. Anz., Bd. XXIV, 1901. — D. A. Viré: Sur quelques Collemboles des cavernes de France et de Carniole récoltes par A. Viré de Paris et déterminés par K. Absolon de Prague in Bull. du Muséum d'hist. naturelle, 1901.

obachtung wohl Vertrauen verdient, da gerade bei *Tomocerus* er die Viergliederigkeit der Fühler konstatierte, die immer nur für dreigliederig galten.» Trotzdem beobachtet aber Frauenfeld kritisch selbst und bemerkt unter der Linie: «Ich habe heute noch durch die Güte des Hrn. Dir. Kollar den *Tomocerus plumbeus* Frnfd. im k. k. Kabinete untersuchen können und die vollkommenste Übereinstimmung mit der Abbildung und Beschreibung Nicolets gefunden» (sub 94 <sup>1</sup>, p. 16).

Frauenfeld konnte damals ganz gut behaupten, daß die Augenlosigkeit der alleinstehende Charakter sei. Damals war noch keine augenlose Kollimole bekannt, ja sogar bei den Aphoruren, die wie «oberirdisch» so auch «unterirdisch» lebend blind sind, sprach man von glomerierten Augen, für welche, wie bekannt, die Postantennalorgane gehalten wurden.

Wie hat sich aber die Frage mit der Dreigliederigkeit der Sprunggabel verwickelt! Frauenfeld beobachtet ganz richtig die Zweigliederigkeit der Dentes bei *Tritomurus* und er würde sogar diesen mit *Tomocerus* identifizieren, wenn da nicht die autoritative Aussage Nicolets wäre, daß der «Sprungfaden» «biarticulé» ist. Frauenfeld sucht sich aber durch eigene Nachschauung von der Richtigkeit der Nicoletschen Diagnose zu überzeugen und das Resultat seiner Betrachtung ist eine vollkommene Übereinstimmung mit der Angabe Nicolets.

Wie können sich doch manchmal die sorgfältigsten und vorsichtigsten Beobachter irren! Wie Nicolet, so unterlag auch Frauenfeld demselben Irrtume. Wir wissen, daß gerade die Doppelgliederung der Dentes einer der ausgezeichnetsten Charaktere nicht nur der Gattung *Tomocerus*, sondern der ganzen Gruppe *Tomocerini* ist und daß also gerade dieses Zeichen, welches beide Gattungen so streng differenzieren sollte, nicht nur abfällt, sondern konträr am engsten verbindet. Wenn auch Frauenfeld die appendikulären Teile gar nicht näher beschreibt, so können wir uns nach seiner Abbildung von *Tritomurus* (sub 94 <sup>1</sup>, Taf. III, Fig. 6; siehe auch Prof. Hamann, Europäische Höhlenfauna, Taf. III, Fig. 18) überzeugen, daß auch das dritte Glied der «Sprungfäden», der Mucro, dieselbe nur für *Tomocerini* eigene, langcylindrische Form besitzt, und indem die Augenlosigkeit allein gar nicht für Trennung der Gattungen, sondern nur Arten oder Untergattungen genügt, müßten wir also heute den *Tritomurus* nur als Subgenus zu *Tomocerus* stellen, wenn wir die strittige Angelegenheit nur auf Grund der Frauenfeldschen Diagnose entscheiden sollten.

Indessen ist es mir endlich nach langen Bemühungen gelungen, nicht nur Schmidtsche, respektive Frauenfeldsche Originaltypen (dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Kustos-Adjunkten A. Handlirsch), sondern auch andere frische Exemplare in die Hände zu bekommen, welche mir gestattet haben, das fragliche Tier zu untersuchen und eine möglichst genaue Diagnose zu geben. Ich erkannte, daß *Tritomurus scutellatus* wirklich eine selbständige Gattung repräsentiert, aber auf Grund anderer Merkmale, als es diejenigen Frauenfelds waren.

#### b) Diagnose von *Tritomurus scutellatus* Frauenfeld.

Ordo: *Collembola* Lubbock.

Subordo: *Arthropleona* Börner.

Fam.: *Entomobryidae* Tömösvary.

Subfam.: *Tomocerini* Schäffer.

Gen.: *Tritomurus* Frauenfeld.



*Tritomurus scutellatus* Frauenfeld 1854.

Syn.: *Tomocerus anophthalmus* Absln 1901.

Der Körper ist kräftig, wie bei *Tomocerus* gebaut. Abd. III  $1\frac{1}{5}$ — $1\frac{1}{3}$  mal länger als Abd. IV. Th. I + II wenig kürzer als die Kopfdiagonale. Th. III länger als die gleich langen Abd. I, II. Abd. V zweimal kürzer als Abd. IV. Abd. VI das kürzeste. Es verhält sich C: (Th. I + II): Th. III: Abd. I: II: III: IV: V: VI = 6:6:3 $\frac{1}{2}$ :3:3:5 $\frac{1}{2}$ :4 $\frac{1}{5}$ :2:1 — Th. I, Pronotum ist von oben sichtbar, häutig (Taf. I, Fig. 2).

Der ganze Körper ist beschuppt und beborstet; leider waren bei allen mir vorliegenden Exemplaren die meisten Borsten abgebrochen, so daß ich in dieser Richtung keine vollständige Beschreibung geben kann. Es scheint mir aber sehr sicher zu sein, daß *Tritomurus* in dieser Beziehung gar nicht oder wenig von *Tomocerus* abweichen wird. Th. II und Kopf dorsal, mit vielen keuligen Borsten, wie diese bei den meisten Vertretern der *Entomobryini* vorzukommen pflegen. An den Körpersegmenten ist die Beborstung lateral spärlich, an den Abdominalsegmenten lange gewimperte Sinnesbosten. Abd. VI mit sehr vielen Borsten. Die Antennenglieder und Furca sind dicht beborstet; es kommen da kürzere, normale, dann sehr lange, in demselben Typus gebaute und endlich kurze, aber dicke dornenartige Borsten vor. Die Schuppen besitzen dieselbe Form und Struktur wie bei *Tomocerus*: abwechselnd stärkere und schwächere Längsrippen sind durch horizontale Rippen verbunden (Taf. I, Fig. 3, 4).

Antennen sind sehr lang, wenig kürzer als der Körper. Antennen: Corpus = 1:1 $\frac{1}{5}$  oder 1:1 $\frac{2}{5}$ . Ant. I ist die kürzeste, Ant. II gleich lang oder länger als Ant. IV, Ant. III ist unverhältnismäßig länger als Ant. II. Es verhält sich Ant. I:II:III:IV = 1:2:15:2. Ant. III und IV sind deutlich geringelt. Das Antennalorgan III konnte ich bei keinem Exemplare nachweisen; das Antennalorgan IV ist deutlich entwickelt: unregelmäßige Chitinerhöhungen gänzlich distal, mehrere schwach gekrümmte Sinnesborsten (?), ein lateral nahe dem Ende gestelltes Riechzäpfchen.

Tarsus (*t.*) eingliedrig. Tutenförmig verbreitete Spürborste, die immer am zweiten Tarsusgliede vorkommt, fehlt bei *Tritomurus* (wenigstens bei allen meinen Exemplaren), es ist nur eine verlängerte Borste vorhanden. Klaue (*s. g.* obere Klaue) am Praetarsus (*pt.*) ist sehr mächtig, stark gekrümmt (Taf. I, Fig. 5—7); Lateralkanten (*lk.*<sub>1</sub>, *lk.*<sub>2</sub>) an der Basis mit außergewöhnlich robusten, aber ganz einfachen Pseudonychien (*ps.*). Ventrale Lamelle (*vl.*) doppelkantig (*vk.*<sub>1</sub>, *vk.*<sub>2</sub>), mit einfachen Zähnnchen in der ersten Hälfte, je drei am ersten, je zwei am zweiten und dritten Fußpaare.<sup>1)</sup> Pseudonychien glatt, einfach, mit etwas eingeschnürten, lateralen externen Kanten (*e. ps. k.*). An der ventralen Seite der Klaue liegen zwischen dem ersten und dritten Zähnnchen der ventralen Lamelle 3 + 3 Falten (*f.*). Dorsal besitzt die Klaue zwei parallel laufende Lamellen (*d. l.*), so daß im Querschnitte die Klaue trapezförmig erscheint (Taf. I, Fig. 9). Empodium (*e.*) normal entwickelt. Empodialanhang (*ea.*) zweimal kürzer als die Klaue, mit drei Lamellen. Mediane doppelkantige Lamelle

<sup>1)</sup> Die Zahl der Zähnnchen unterliegt auch bei *Tritomurus* einer großen Variabilität. Soviel ich an den sechs mir zur Disposition stehenden Exemplaren erkennen konnte, ist die angegebene Zahl  $\left| \begin{array}{ccc} 3 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 2 \end{array} \right|$  normal. Dagegen besitzt ein Exemplar am ersten Fußpaare je fünf dicht hinter einander in der ersten Hälfte der ventralen Lamelle stehende Zähnnchen  $\left| \begin{array}{ccc} 5 & 2 & 2 \\ 5 & 2 & 2 \end{array} \right|$ , ein anderes am dritten Fußpaare nur ein einziges Zähnnchen  $\left| \begin{array}{ccc} 3 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{array} \right|$ . Namentlich die Anwesenheit von fünf Zähnnchen ist ganz abnormal; da entspricht der erste (proximal), dritte und fünfte Zahn der Lage des ersten, zweiten und dritten im normalen Zustande.

(*m. dl.*) fast in der Hälfte mit zwei nebeneinander stehenden Zähnchen (*m. d.*). Laterale Lamellen, obere (*o. l. l.*) und untere (*u. l. l.*) sind einfach, ungezahnt (Taf. I, Fig. 8).

Furca (Taf. I, Fig. 10) kräftig gebaut. Manubrium fast zweimal kürzer als Dentes und Mucrones zusammen. Mucro wenig länger als  $Dens_1$ . Es verhält sich  $M:(d_1 + d_2):m = 4:(1+7):1\frac{1}{5}$ . Manubrium stark beborstet, namentlich ventral mit zwei parallel laufenden Borstenreihen, immer in dem Drittel der Breite. Wir können da eine gewisse Regelmäßigkeit in der Anordnung der Borsten beobachten, da dieselben von der medianen Linie auf beide Seiten verlaufen. Lateral finden sich mächtige, stachelige Borsten, 7—10 in der Zahl. Dentes sind zweigliederig. Die Grenzlinie ist sehr deutlich, viel deutlicher als bei *Tomecerus*, an der dorsalen Seite noch durch eine parallel laufende Reihe von sehr kleinen, in regelmäßigen Zwischenräumen stehenden Stachelborsten begleitet. Beide Teile sind mit 18—19 (immer?) spitzigen Dornen bewaffnet.  $Dens_1$  trägt zwei unter einander liegende Reihen. In jeder Reihe sitzen vier Dornen, die unteren sind im ganzen kleiner als die oberen, zugleich sind proximale Dornen kleiner als distale: also der distale Dorn der oberen Reihe ist der größte. Am  $Dens_2$  verbreiten sich die Dornen nur in einer einzigen Reihe: zuerst fünf kleine, gleich große, dann ein riesiger steil herausragender Zahn, wiederum vier kleinere Dornen, übereinstimmend mit den fünf vorhergehenden und endlich der 19. große gleich dem 14. Riesendorn. Die Dornen sind sekundär gezähnt, namentlich an der unteren Seite, an welcher sich das Tier von der Erde abschlägt. Die kleineren Dornen besitzen größere sekundäre Zähnchen, aber in einer kleineren Zahl (Taf. I, Fig. 11), die größeren dagegen haben die sekundären Zähnchen klein, aber in einer größeren Anzahl (Taf. I, Fig. 12). Sie sind kleinen Schuppen nicht unähnlich.<sup>1)</sup> Hinter dem 19. Riesendorn bemerken wir eine starke Hautfalte, in der der Dorn inseriert. Am ganzen Rande der Dentes zieht sich ventral eine Reihe von sehr kleinen Zähnchen, außerdem etwa lateral sehr feine borstige Stacheln. Endlich finden sich an den Dentes sehr viele reihenartig angeordnete, gewimperte Borsten (Taf. I, Fig. 13, *a, b*). Dentes sind farblos, nur hinter der Hautfalte zieht sich ein intensiver Pigmentfleck. Die Dornen sind braun gefärbt, so daß sie (auch ihrer Größe halber) schon bei Lupenvergrößerung auffällig erscheinen. Mucro (Taf. I, Fig. 14) ist cylindrisch, lang, stark beborstet. Apicalzahn (*ad.*) mäßig gekrümmt. Vom Antepicalzahn (*aad.*) verlaufen an der ganzen ventralen (nach Börner dorsalen), respektive ventral-lateralen Seite Mucros zwei Lamellen, mediane (*m. l.*) mit sechs bis sieben einfachen Zähnchen (*d. m.*) und einem großen, mit einer Membran (*m.*) einseitig gehüllten Basaldorn (*d. b. m.*). Laterale Lamelle (*l. l.*) erhöht sich an ihrer ganzen Länge in eine dünne durchsichtige Leiste, welche (bei einem lateralen Anblicke) die mediane Lamelle und ihre Zähne bedeckt. Auf der gegenseitigen Seite des Mucro befindet sich ein zweiter kleinerer, unpaarer, ebenfalls mit einer Membran umhüllter Basaldorn. Endlich zieht sich an derselben Seite vom Antepicalzahn eine dritte rudimentäre Lamelle, Antepicalzahnlamelle (*aal.*), aus.

Die Form des Tenaculum gelang es mir leider bei *Tritomurus* nicht festzustellen, obzwar sich da eine etwas abweichende Form voraussetzen läßt.

Abd. VI mit einfachen Cerci.

<sup>1)</sup> Auch die Zahl der Dornen variiert sehr; bei einem Exemplare beobachtete ich diese Reihenfolge:

	dens 1	dens 2
links	4 + 4	5 - 1 - 4 - 1
rechts	4 + 4	3 - 1 - 5 - 1

Die Ommatidien, sowie die Ommatidienflecke fehlen vollkommen. Ich konnte selbst am lossezierten Kopfe nach langem Auswaschen in KHO ihre Spuren nicht konstatieren.

Die Grundfarbe ist hellgraugrün, mit unregelmäßigen weißlichen Flecken auf allen Körpersegmenten, namentlich am Kopfe, Th. II, III, Abd. III, IV. Der größte von diesen Flecken zieht sich am Abd. III lateral. Fühler und Beine sind fast farblos. Zwischen Antennen zieht sich ein dreieckiger, intensiv schwarzbrauner, etwas ins Grüne übergehender Fleck, der durch stark entwickelte Pigmente hervorgerufen wird und der sich in der KHO-Lösung fast gar nicht zerstört.<sup>1)</sup> Im Leben ist *Tritomurus* schön silberglänzend wie die meisten Höhlencollembohlen.

Länge total, ohne Fühler und Sprungapparat, am Rücken gemessen  $4\frac{1}{2} - 5\frac{1}{2}$  mm.

Fundorte: Nicht näher bemerkte Grotte (wahrscheinlich Grotte bei Treffen). Carniolia, in cavernis, Schmid, 2 ex leg. 1854. Velka Pasica-Höhle, J. Sever, 1 ex leg. 1900. Luegger-Grotte, J. Sever, 2 ex leg., 1900. Graf Falkenhaynhöhle,<sup>2)</sup> Dr. A. Viré, 1 ex leg., Mai 1900.<sup>3)</sup>

Die Schmid'schen Typen befinden sich in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien, das Viré'sche Exemplar in den Sammlungen des «Laboratoire de biologie souterraine du Muséum» in Paris.<sup>4)</sup>

Über *Tritomurus macrocephalus* Kolenati will ich mich nicht weiter verbreiten, ein einziger Blick auf Fig. 15, Taf. I überzeugt mehr als lange Erwägung. Eine Collembole von dieser Beschaffenheit kann überhaupt nicht existieren.

### c) Zur Systematik der *Tomocerini*.

Die Neuauffindung von *Tritomurus* ist nicht nur von einem bedeutenden Interesse vom speläologischen Standpunkte aus, sondern auch von einer nicht unterschätzbaren Wichtigkeit zur Kenntnis der Systematik der *Tomocerini* überhaupt. Es gebührt, wie bekannt, dem Dr. Schäffer das Verdienst einer richtigen Zerteilung der Familie *Entomobryidae* in drei Subfamilien *Entomobryini*, *Isotomini*, *Tomocerini* (sub 96<sup>6</sup>, p. 177). Die letzte Unterfamilie wurde nur für eine einzige, freilich artenreiche Gattung *Tomocerus* aufgestellt und Schäffer betrachtete als wichtigstes Merkmal das Längenverhältnis des Abd. III und IV. Leider ließ er viele andere zum Verstehen der natürlichen Verwandtschaft unentbehrliche Charaktere gänzlich unbeachtet.

#### α) Zur näheren Kenntnis einiger appendikulären Teile.

Ein klares Licht warfen in die ganze Geschichte die epochemachenden Arbeiten Prof. E. Willems<sup>5)</sup> und K. Börners.<sup>6)</sup> K. Börner beurteilt ganz logisch das gegen-

<sup>1)</sup> Es ist gewiss auffallend, daß sich namentlich bei vielen, überhaupt nur aus Höhlen (bis heutzutage) bekannten (*Mesachorutes Yocellatus* Absolon, *Tritomurus* u. a.) oder auch in Höhlen lebenden (*Isotoma notabilis* Schäffer u. a.) Collembohlen die Ommatidienflecke oder Pigmentzellen überhaupt in KHO sehr schwer zerstören.

<sup>2)</sup> Graf Falkenhaynhöhle liegt im Innerkrain in der Nähe des Dorfes Lase; diese ca. 2 km lange Höhle wurde im Jahre 1886 von W. Putick entdeckt. Sie ist also nicht zu verwechseln mit der nur ca.  $\frac{1}{2}$  km großen Falkensteiner Höhle bei Grabenstetten im weißen Jura der Schwäbischen Alb in Württemberg.

<sup>3)</sup> Nachträglich erhielt ich noch 2 Exemplare aus der Adelsberger Grotte.

<sup>4)</sup> Dr. A. Viré: Liste des principales espèces étrangères entrées en 1900 et 1901 dans les collections du Laboratoire de biologie souterraine du Muséum in Bull. du Muséum d'hist. nat. 1901, Nr. 4.

<sup>5)</sup> V. Willem: Recherches sur les Collembolés et Thysanoures in Mém. cour. et Mém. des savants étrangers, publ. par l'Acad. royale de Belgique, T. LVIII, 1900.

<sup>6)</sup> K. Börner: Zur Kenntnis der Apterygotenfauna von Bremen und der Nachbardistrikte in Abh. d. naturw. Ver. in Bremen, Bd. XVII, 1901.

seitige Verhältnis der einzelnen Subfamilien, indem er die *Tomocerini* für einen sich später als *Entomobryini* abgezweigten Ast der *Isotomini* betrachtet und weiter ein so großes Gewicht auf die Beschaffenheit der oberen Klaue legt. Er versteht gut den Bau dieses Gebildes, in welcher Frage er sich in einem nicht unbedeutenden Widerspruche mit den Angaben Willems befindet.

Willem gibt überhaupt, wie für *Tomocerus*, so auch für *Orchesella* an, daß an der Innenlamelle der Klaue Doppelzähne vorkommen, wie er es auch auf der Taf. IX, Fig. 6, 7 und Taf. X, Fig. 3 seines sub Note 2 zitierten Werkes abbildet. Ich habe schon früher selbständig dieses Thema studiert und muß heute nur die bezügliche Börnersche Korrektur bestätigen. *Tomocerus* besitzt überhaupt nur einfache Zähne und bei *Orchesella* (als Prototypen der Subfamilien betrachtet) ist nur der Proximalzahn doppelt. Gerade dieser Unterschied im Baue des ersten proximalen Zahnes ist sehr wichtig, indem auch *Tritomurus* und, wie ich weiter zeigen werde, auch *Lepidophorella* durch dieses Merkmal im Gegensatze zu allen *Entomobryini* stehen.

In einem anderen Punkte kann ich aber Börner nicht zustimmen. Er spricht bei *Tomocerus* von einer einfachen, das ist «ungespaltene Innenkante», bei *Orchesella* von einer «über der Basis gespaltenen Innenkante». Meine Untersuchungen führen zu dem Resultate, daß die ventrale Lamelle bei beiden genannten Gattungen (als Prototypen) gleich gebaut ist. Sie soll eigentlich als Doppellamelle bezeichnet werden, denn beide Kanten sind an der Naht, an der eigentlichen ventralen Lamelle verwachsen. Nur bei *Orchesella* (als Prototyp) besitzt jede einzelne Lamelle ihren eigenen Proximalzahn, wogegen alle übrigen Zähne beiden Kanten gemeinschaftlich sind. Wir können diese Verhältnisse namentlich auf der *Tomocerus*- und *Orchesella*-Klaue gut beobachten, wenn wir gleichzeitig diese Klaue lateral und ventral untersuchen.

Die unbedeutende Größe, ungünstige Lage und teilweise auch die Durchsichtigkeit der appendiculären Teile, namentlich der sogenannten Doppelklaue und der Mucrones, erschwert sehr eine genaue mikroskopische Untersuchung, so daß in den betreffenden Angaben der Autoren bedeutende Undeutlichkeit herrscht, die sich namentlich in ihren Figuren gut kennzeichnet, wo einzelne Lamellen und Kanten unrichtig gezeichnet, verbunden und verwechselt werden. Gewöhnlich sehen wir die laterale Kante mit der ventralen Lamelle ein Dreieck bilden (siehe z. B. Schött: Zur Systematik und Verbreitung paläarktischer Collembola, Taf. III, Fig. 13; Taf. IV, Fig. 7; Taf. VI, Fig. 6, 8, 33 etc.). Es läßt sich dann auf eine enorme Verschiedenheit in der Form der Klaue schließen. Und doch ist die Vermutung des Dr. J. C. H. de Meijere<sup>1)</sup> ganz richtig, die er mit diesen Worten äußert: «Obzwar ich nicht viele Collembolen untersucht habe, scheint es mir doch sehr unwahrscheinlich, daß darunter (das ist im Baue der Klaue) so sehr verschiedene Verhältnisse vorkommen werden, wie die Abbildungen vermuten lassen.» Die Sache verhält sich tatsächlich so; die Klaue ist namentlich bei den Arthropleona nach demselben Prinzip gebaut und wenn wir uns einer einheitlichen Terminologie für alle Kanten, Lamellen, Zähne etc. anschließen, wird dadurch ein sehr schwieriger Abschnitt bei einer wissenschaftlichen Bestimmung der *Collembola*-Arten und -Gattungen erleichtert. Es genügt, die schon usuellen, von Tullberg, Willem und Börner eingeführten Termini zu ergänzen, in einem Falle vielleicht zu ändern.

Wenn wir die Klaue lateral beobachten (Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 1, 8, 13), so erblicken wir gewöhnlich fünf nebeneinander von der Spitze verlaufende «Linien».

<sup>1)</sup> Dr. J. C. H. de Meijere: Über das letzte Glied der Beine bei den Arthropoden in Zool. Jahrb., Bd. XIV, Heft 3, 1901.

Die erste ist die dorsale Linie der Klaue (*d.*), die zweite die obere laterale Kante (*lk<sub>1</sub>*), die dritte (gewöhnlich undeutlich) die durchschimmernde untere laterale Kante (*lk<sub>2</sub>*), die vierte die ventrale Lamelle (*v. l.*) (nach Börner Innenkante) und endlich die fünfte die hintereinander liegenden Kanten der ventralen Lamelle (*v. k<sub>1</sub>*, *v. k<sub>2</sub>*). An der fünften «Linie» sitzen die Zähne und basal können wir ganz gut beobachten, daß sich da eigentlich zwei «Linien» (siehe Taf. II, Fig. 1) ziehen, die vierte Linie (*v. l.*) kreuzen und dann die Naht zwischen Praetarsus (*pt.*) und Klaue bilden, wie es auch Börner in seiner Fig. 16 (oben S. 101, N. 6) sehr gut, in Fig. 15 undeutlich zeichnet. Wenn wir dann die Klaue ventral beobachten (Taf. I, Fig. 6, Taf. II, Fig. 2), so verstehen wir das ganze gleich und leicht. An beiden Seiten ziehen sich die lateralen Kanten (*lk<sub>1</sub>*, *lk<sub>2</sub>*), von welchen früher *lk<sub>1</sub>* oben, *lk<sub>2</sub>* unten lag (vgl. gleichzeitig Taf. I, Fig. 5 und 6; Taf. II, Fig. 1 und 2), die dorsale Linie (*d.*) verschwindet natürlich, der Verlauf der ventralen Lamelle (*vl.*) und ihrer Kanten (*vk<sub>1</sub>*, *vk<sub>2</sub>*) erscheint nach Entfernung des Empodialanhangs so, wie es in Taf. II, Fig. 2; Taf. I, Fig. 6 abgebildet ist. Laterale Kanten tragen gewöhnlich große Zähne, Pseudonychien oder besser nach Börner laterale Zähne. Diese sind gewöhnlich einfach gebaut, glatt, mit zwei Kanten, von welchen die eine kürzere als interne (*i. ps. k.*), die zweite längere, die laterale Kante der Klaue vertretende Kante, als externe Pseudonychienkante (*e. ps. k.*) zu bezeichnen ist. Pseudonychien bei *Tomocerus* (bei allen?) und bei *Lepidophorella* (konträr: nur bei diesen?) besitzen noch eine mediane, starke, kammartige Lamelle, auf welche Willem zuerst aufmerksam machte und welche er in Fig. 7, Pl. IX ganz richtig abbildete. Bei lateralem Anblicke sehen wir also (Taf. II, Fig. 1, 8) drei Linien, die erste ist die dorsale Linie der Pseudonychie, die zweite ist die externe laterale Kante (*e. ps. k.*), die dritte die mediane Pseudonychienlamelle (*m. ps. l.*). Die interne laterale Kante ist nicht sichtbar. Bei den Formen mit einfachen Pseudonychien sehen wir lateral nur zwei Linien (Taf. I, Fig. 5; Taf. II, Fig. 13), die dorsale Linie und die externe laterale Kante (*e. ps. k.*).

Nur (soweit bekannt) für die Tomocerinenklaue sind Falten charakteristisch, die sich ventral 3 + 3 oder 4 + 4 an der Klauenfläche verbreiten. In der Fig. 7 Willem's sind sie nicht richtig angegeben. Das sind diejenigen Gebilde, welche früher Anlaß gaben zur Zeichnung von eigentümlichsten, welligen Linien. (Vgl. z. B. K. Absolon: Über einige teils neue Collembolen aus den Höhlen Frankreichs und des südlichen Karstes, Fig. 10; H. Schött: Zur Systematik und Verbreitung der paläarktischen Collembola, Taf. III, Fig. 8; Folsom: Papers from the Harriman Alaska Expedition, Apterygota, Pl. VIII, Fig. 46, 49 etc.)

Was die Form der Mucrones bei *Tomocerini* anbelangt, so wurden detailliertere Beschreibungen nur von Börner und Willem gegeben, welche ich da aber noch wesentlich ergänzen kann. Vom Anteapicalzahn (Taf. II, Fig. 4) (*aad.*) verlaufen an der ganzen Länge des Mucro parallel zwei Lamellen, von welchen die eine mediane (ventrale) Lamelle (*m. l.*) in der Mitte mehrere Zähnchen besitzt (*d. m.*) und basal in eine Membran (*m.*) sich erweitert, die einen großen medianen Basaldorn (*d. l. m.*) auf einer Seite umhüllt; die zweite unpaare Lamelle verläuft parallel lateral und ist daher als laterale Lamelle (*l. l.*) zu bezeichnen. (Sie ist bei *T. vulgaris* Tullb. deutlich, bei *T. plumbeus* weniger.) Zwischen ihr und dem großen medianen Basaldorn sitzt öfters (nicht immer) noch ein zweiter Zahn, der laterale Basaldorn (*d. b. l.*). Wenn wir also den Mucro lateral beobachten, so erblicken wir drei Linien, die dorsale Linie (*d.*), die laterale und die mediane Lamelle.

Auch der Empodialanhang ist bei den meisten Collembolen nach demselben Prinzip gebaut. Es sind da immer zwei laterale Lamellen (die obere und die untere)

und eine mediane Lamelle vorhanden. Die letztgenannte ist, soweit bekannt, einfach (bei *Tritomurus* zweikantig, Taf. I, Fig. 8) und mit einem (*Tomocerus vulgaris*, *Orchesella*, Taf. II, Fig. 6, 15; *Lepidophorella* besitzt überhaupt keinen Zahn) oder mehreren (*Tomocerus plumbeus* zwei bis drei) Zähnchen bewaffnet (Taf. II, Fig. 3). Bei *Tomocerus*, *Tritomurus* und *Lepidophorella* ist die mediane Lamelle nach innen gewendet, bei *Orchesella* nach außen. Es bedarf noch einer weiteren Prüfung, ob sich dieses Merkmal mit Sicherheit für Subfamiliendiagnose verwenden läßt.

### β) Über *Dicranocentrus* und *Lepidophorella*.

Ehe wir nun zu einer Vergleichung von *Tritomurus* und *Tomocerus* übergehen, schenken wir unsere Aufmerksamkeit noch einigen interessanten, wenig bekannten *Collembola*-Gattungen, welche auf Grund der literarischen Angaben in irgend einer Beziehung zu *Tomocerus* stehen.

Es handelt sich da um zwei wenig bekannte exotische Gattungen: *Dicranocentrus* Schött und *Lepidophorella* Schäffer.<sup>1)</sup>

***Dicranocentrus*.** Im Jahre 1893 erschien eine sehr interessante Schrift «Beiträge zur Kenntnis der Insektenfauna von Kamerun. I. *Collembola*» aus der Feder des hervorragenden Vertreters der nordischen Schule Dr. H. Schött, in der unter anderem eine eigentümliche Collembole, *Dicranocentrus gracilis*, beschrieben wurde. Auf Grund einer ausführlichen Diagnose bemerkt Schött, daß dieses Tier «Charaktere von mehreren verschiedenen Organisationstypen vereinigt. Während das Vorhandensein von Dornenreihen auf den Dentalteilen der Gabel und die Artikulation der Antennen der Form einen Platz in der Nähe der Gattung *Tomocerus* Lubbock anweisen und das Mucronalsegment der Furcula auf eine Verwandtschaft mit der Gattung *Lepidocyrtus* Burlet hindeutet, scheint die relativ homonome Segmentierung des Rumpfes sie der Gattung *Isotoma* nahezustellen».

Nach dieser Diagnose wurde *Dicranocentrus* von Schäffer (sub 96<sup>7</sup>, p. 37) ganz richtig in die Subfam. *Entomobryini* und seine Sektion «*squamosae*» eingereiht.

In diesem Jahre wurde mir von Herrn Dr. Felippo Silvestri in Bevagna eine schöne Apterygotensammlung, die von ihm in Brasilien, Argentinien, Paraguay, Chile etc. eingesammelt wurde, zur Bearbeitung angeboten. Da waren namentlich zwei Formen sehr bemerkenswert: eine, habituell gänzlich einem *Tomocerus* ähnlich, besaß *Isotoma*-artige Antennen und kleines Mucro, die andere, obzwar ganz *Orchesella*-artig, war doch dicht beschuppt, besaß sechsgliedrige Antennen, von welchen Ant. V und VI deutlich wie bei *Tomocerus* geringelt waren, und endlich Denten mit zahlreichen Dornen.

In der ersten Form erkannte ich gleich Schäffers *Lepidophorella*, dagegen konnte ich die zweite Form mit keiner von den bekannten Gattungen in Einklang bringen. Endlich erweckte eine Bemerkung Schötts in seiner oben zitierten Schrift meine höchste Aufmerksamkeit, «daß bei den viergliedrigen Antennen von *Dicranocentrus* Ant. III und IV annulliert erscheinen, daß aber wirkliche Gliederungen in der

<sup>1)</sup> Es könnte uns noch eine Form interessieren, *Tomocerura picta* Wahlgren, die von diesem regen Forscher in dem Artikel «Über einige neue *Collembola*-Formen aus dem südwestlichen Patagonien, Entom. Tidskrift, 1900» beschrieben wurde. Sie scheint mir nach der Diagnose Wahlgrens in keinem Bezuge zu *Tomocerini* zu stehen. Wahlgren irrt sich, wenn er *Tomocerura* als einzige entomobryide Collembole betrachtet, bei der die Dentalteile mit Dornen bewaffnet sind. Eine solche *Dicranocentrus* wurde schon von Schött beschrieben.

Tat nicht nachgewiesen werden können». Indem dann *Dicranocentrus* auch Dornen besitzen sollte, gelangte ich nach einem gründlichen Vergleiche der Silvestrischen Tiere zu der Überzeugung, daß diese «schuppigen Orchesellen» den *Dicranocentrus gracilis* oder eine nächstverwandte Art darstellen.

Die Frage konnte nur durch die Hilfe des Herrn Dr. Schött selbst entschieden werden. Ich wandte mich daher nach Linköping mit der Bitte, er möchte mir das einzige kostbare Individuum von *Dicranocentrus gracilis*, welches sich in den Sammlungen des zoologischen Museums in Upsala befindet, zur Prüfung senden. Herr Dr. Schött hat auch auf liebenswürdigste Weise diesen meinen Wunsch erfüllt.

Ich konnte mich sogleich überzeugen, daß auch dieses Tier sechsgliedrige Antennen besitzt, wie ich es sicher vermutet habe.

*Dicranocentrus* Schött 1893.

Die ganze Körpergestalt *Orchesella*-artig, Antennen sechsgliedrig. Ant. V und VI geringelt. Abd. IV fast doppelt so lang als Abd. III. Mesonotum nicht über den Kopf

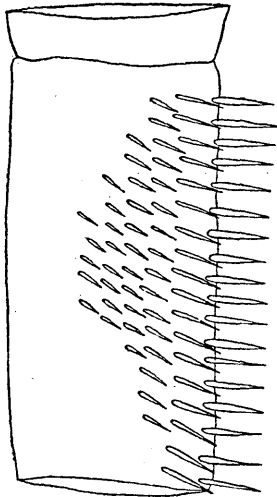


Fig. 1.

Dentaldornen

von *Dicranocentrus Silvestrii*,  
etwas schematisch.

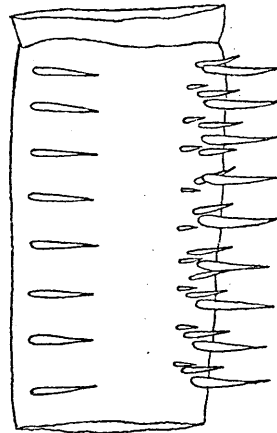


Fig. 2.

Dentaldornen

von *Dicranocentrus gracilis*,  
etwas schematisch.

vorragend. Tarsen eingliedrig, mit einer Spürborste. Proximalzahn der ventralen Lamelle der Klaue doppelt. Mediane Lamelle des Empodialanhangs nach außen gerichtet. Mucro mit einem Apical-, einem Anteapicalzahn und einem Basaldorn. Schuppen vorhanden, entomobryenartig. 8 + 8 Ommatidien und Stirnauge<sup>1)</sup> vorhanden.

*Dicranocentrus Silvestrii* nov. sp.

Der Körper und Segmentierung wie bei *Orchesella*. Abd. IV ist  $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lang wie Abd. III. Pronotum ist häutig, wenig sichtbar. Mesonotum mit vielen keuligen Borsten. Der ganze Körper ist beschuppt; die Struktur der Schuppen ist dieselbe wie bei *Lepidocyrtus*. Antennen sechsgliedrig (Taf. II, Fig. 16), wie bei *Orchesella* geteilt; Ant. V und VI (bei allen meinen Exemplaren) sind deutlich geringelt. Antennalorgan V konnte ich nicht auffinden, Antennalorgan VI wie bei *Orchesella*. Tarsus eingliedrig.

<sup>1)</sup> R. Hesse: Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. VII. Von den Arthropodenaugen in Zeitschr. f. wiss. Zool. LXX, 3, 1901.

Die Spürborste ist sehr fein, distal wenig erweitert. Ventrale Lamelle der Klaue außer dem doppelten Proximalzahn noch mit einem einfachen Zahne. Pseudonychien klein. Ein einziger Dorsalzahn.<sup>1)</sup> Mediane Lamelle des Empodialanhanges in der Mitte mit einem Zahne. Dentes mit sehr vielen in Reihen parallel laufenden Dornen; basal mit einem im Halbkreise stehenden Dornenkranz (in der Textfigur 1 ausgelassen). Mucro klein. Basaldorn sehr deutlich. Die Farbe gelblich. Eine Varietät *nigrescens* nov. var. ist schwärzlich. Länge 3—3½ mm. In Südamerika.

*Dicranocentrus gracilis* Schött.

Unterscheidet sich von *Dicranocentrus Silvestrii* wesentlich durch die Form der furcalen Dornen, wie aus der Textfigur 2 gleich zu erkennen ist. Die Dornen verlaufen da intern ventral in drei Reihen, von welchen die innersten die größten, die mittleren kleiner und die letzten die kleinsten sind, extern ventral liegt noch eine Dornenreihe von der Größe der erst besprochenen. In Afrika, Kamerun.

Wir sehen also, daß *Dicranocentrus* mit *Tomocerus* gar nichts Gemeinschaftliches hat, sondern der nächste Verwandte von *Orchesella* ist.<sup>2)</sup> Diese Tatsache ist zugleich der eklatanteste Beweis, wie unrichtig es war, die Gattungen auf «*squamosae*» und «*pilosae*» zu zerlegen und noch mehr, die schuppenlosen Gattungen von *Isotoma*, die schuppentragenden von *Tomocerus* abzuleiten, welche Annahme von Kollegen Börner schon früher mit Recht zurückgewiesen wurde.

*Lepidophorella*. Dieses Tier wurde schon im Jahre 1851 von Nicolet in «Gay, Historia fisica y politica de Chile, p. 92—93» beschrieben und auf der Taf. 64 dieses großartigen Werkes sauber abgebildet. Nicolet reihte aber das Tier der Gattung *Cyphoderus* zu und benannte es *Cyphoderus giganteus* und *flavescens*.

Von neuem wurde das Tier von Dr. Michaelsen im südlichen Amerika entdeckt und von Schäffer im Jahre 1897 in der S. 96, N. 7 zitierten Schrift als *Lepidophorella flava* beschrieben. Indem Dr. Schäffer nur ein einziges Exemplar zur Verfügung stand, so konnte er keine genaue und richtige Diagnose aufstellen, die ich heute nach meinen Untersuchungen teilweise korrigiere, teilweise ergänze.

*Lepidophorella* Schäffer 1897.

Körper *Tomocerus*-artig. Antennen viergliederig, *Isotoma*-artig. Abd. III bis 1⅓, mal länger als Abd. IV. Mesonotum sehr wenig über den Kopf vorragend, mit charakteristischen Keulenborsten. Tarsen eingliederig, mit einer einfachen Spürborste. Proximalzahn der ventralen Lamelle einfach. Pseudonychie mit einer einfachen Lamelle. Mediane Lamelle des Empodialanhanges nach innen gerichtet. Dentes mit Dornen. Mucro klein, mit zwei Lamellen und einer fleischigen Lappe. Schuppen *Tomocerus*-artig. 8 + 8 Ommatidien.<sup>3)</sup>

*Lepidophorella flavescens* Nicolet 1851.

Syn.: *Lepidophorella gigantea* Nicolet 1851.

Syn.: *Lepidophorella flava* Schäffer 1897.

<sup>1)</sup> Herr Börner schreibt *Orchesella* ausdrücklich zwei echte Außenzähne zu; ich habe bei allen meinen *Orchesella*- und *Dicranocentrus*-Exemplaren nur einen einzigen gefunden.

<sup>2)</sup> Es scheint mir, daß in Prof. Kräpelins neulich erschienener interessanter Schrift «Über die durch den Schiffsverkehr in Hamburg eingeschleppten Tiere» das auf S. 200, Nr. 322 angekündigte «nov. gen. nov. sp. (aff. *Orchesella*)» mit *Dicranocentrus Silvestrii* Absln identisch ist.

<sup>3)</sup> Ich werde in einer meiner in Vorbereitung stehenden Publikationen heutige Beschreibungen in einigen Punkten ergänzen (Ventraltubus, Antennalorgane etc.), sowie mehrere Figuren beifügen und die Synonymie der *Lepidophorella*-Arten erklären.



Der Körper ist wie bei *Tomocerus* gebaut. Abd. III das längste,  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{3}{5}$  mal länger als Abd. IV, es ist länger als Abd. IV + V zusammen. Pronotum häutig, gänzlich versteckt. Mesonotum groß, fast so lang wie Abd. III. Es verhält sich Th. II:III:Abd. I:II:III:IV:V:VI =  $3\frac{4}{5}$ :2:1 $\frac{1}{3}$ :1 $\frac{1}{3}$ :4:2 $\frac{1}{2}$ :1:2 $\frac{1}{5}$  (Taf. II, Fig. 7).

Der ganze Körper ist beschuppt und beborstet; leider waren auch bei allen *Lepidophorella*-Individuen die meisten Borsten abgebrochen. Mesonotum mit sehr vielen keuligen Borsten. Jede Borste ist auf ihrer ganzen Oberfläche (und nicht nur lareral, wie es Schäffer zeichnet) sekundär dicht beborstet und endigt in eine Spitze, welche von fünf bis sechs im Kreise stehenden kleineren Spitzen umrahmt ist. Diese Form einer Keulenborste ist für *Lepidophorella* ohne Frage charakteristisch (Taf. II, Fig. 12). Die Schuppen besitzen dieselbe Form und Struktur wie bei *Tomocerus*; mit der kleinen Abweichung, daß zwischen den stärkeren Längsrippen ein bis drei schwächere, undeutlichere Längsrippen verlaufen.

Antennen kurz, *Isotoma*-ähnlich, fast halb so lang wie der Körper. Ant. I die kürzeste, Ant. II, III und IV fast gleich lang. Es verhält sich Ant. I:II:III:IV = 1:1 $\frac{1}{5}$ :1 $\frac{1}{5}$ :1 $\frac{1}{5}$ . Antennalorgane III und IV vorhanden, wie bei einer *Isotoma*.

Tarsus eingliedrig, mit mehreren einfachen Spürborsten. Klaue (Taf. II, Fig. 8) mit großen länglichen Pseudonychien, mediane Lamelle stark entwickelt. Der Proximalzahn der ventralen Lamelle einfach, aber ungemein lang und dünn. Auch dieses Merkmal ist nur für *Lepidophorella* charakteristisch. Außerdem noch zwei einfache Zähne. Empodialanhang mit einer einfachen, ungezähnten medianen Lamelle. Laterale Lamellen einfach.

Furca ist eigenartig und wiederum für *Lepidophorella* charakteristisch gebaut. Dentes und Mucrones sind viel länger als Manubrium. Es verhält sich M:(d+m) = 1:1 $\frac{1}{2}$ . Dentes mit mehreren Dornenreihen (Taf. II, Fig. 9). Die oberen (o.) inserieren in einer einzigen Linie, sind stachelartig, 30—40 in der Zahl. Die inneren unteren (u.) sind auf eine mehr komplizierte Weise angeordnet. Zuerst erblicken wir zwei Reihen; die äußersten sind klein, 10—13 in der Zahl; dicht unter ihnen zieht sich die zweite Reihe mit mehreren und größeren Dornen. Diese beiden Reihen verschmelzen bald in eine einzige Linie von stachelborstig geformten Dornen. Wie die obere, so endigt auch diese untere Dornenreihe bei einem riesigen gekrümmten Zahn (d.), der in einer Vertiefung sitzt und so die Dentes anscheinend auf zwei Glieder teilt. Dieser große Dorn ist basal gelb, distal rotbraun. Zwischen beiden Dornenreihen (o., u.) verbreitet sich eine dünnhäutige, durchsichtige, mit länglichen Doppelrippen gezielte Lappe (L.). Zwischen den Rippen ist sie ausgeschnitten. Dornen sind sekundär durch sehr feine, stark quere Striche ornamentiert. Der verhältnismäßig kleine Mucro macht, oberflächlich beobachtet, den Eindruck eines entomobryenartig gebauten Mucros, dagegen trägt er einige Charaktere, die uns ein wenig an das *Tomocerus*-Mucro erinnern. Die ganze Gestalt (Taf. II, Fig. 10, 11) des Mucro ist sichelförmig. Ventral ist er sehr schwach ausgewölbt. Von der Spitze des großen Apicalzahnes (ad.) verlaufen zwei Lamellen, von welchen die mediane (m. l.) mit einem Zahn (m. d.) bewaffnet, die laterale (l. l.) dagegen einfach ist. Dentes basales oder der sogenannte Basaldorn fehlen gänzlich, dagegen zieht sich ventral an der ganzen Basis eine starke, länglichovale, fleischige Lappe aus, die den Mucro bis zu  $\frac{2}{3}$  seiner Länge bedeckt.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bei Untersuchung des Mucro von der lateralen Seite aus kommt die Lappe in eine unnatürliche Lage, wie es aus der Fig. 10 erkennbar ist.

Cerci fehlen. 8 + 8 Ommatidien am schwarzen Flecke. Farbe gelblich. Länge 3—4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. In Südamerika.

Dr. Schäffer erkannte gut die verwandtschaftlichen Beziehungen von *Lepidophorella*, indem er sie zu *Tomocerini* stellte. Er tut es auf Grund seines prinzipiellsten Unterscheidungsmerkmals, der Längendifferenz des Abd. III und IV, indem er zugleich eine gewisse Verwandtschaft zu *Entomobryini* betont. Meine heutige Diagnose bestätigt diese beiden Annahmen. Das wertvollste Merkmal, der einfache Proximalzahn der ventralen Lamelle der oberen Klaue, die Struktur der Schuppen, die Form der Pseudonychien, die Lage der medianen Lamelle des Empodialanhangs und endlich die ganze Gestalt läßt in *Lepidophorella* gleich eine Tomocerine erblicken. Dagegen stellen die Eingliederigkeit der furcalen Dentes, die Form der Antennen, die Zahl und Gruppierung der Ommatidien, die Abwesenheit der Cerci und Form des Mesonotums *Lepidophorella* zu den *Entomobryini*.

Wenn wir dann die ganze eigentümliche Beschaffenheit der Furca, des Mucro und der Keulenborsten bedenken, so bleiben wir nicht lange in Verlegenheit über die systematische Stellung dieser südamerikanischen Collebole, die weder Tomocerine, noch Entomobryine ist, sondern als Vertreter einer besonderen Gruppe *Lepidophorellini* nov. subfam. aufzufassen ist.

#### γ) Ein Vergleich zwischen *Tomocerus* und *Tritomurus*.

Es bleibt also nun definitiv die Subfamilie der *Tomocerini* nur auf zwei Gattungen, *Tritomurus* und *Tomocerus*, beschränkt. Ein Vergleich beider erlaubt uns eine richtige Diagnose der Subfamilie *Tomocerini* aufzustellen.

*Tritomurus* hat mit *Tomocerus* diese Charaktere gemeinsam:

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die ganze Körpergestalt,</li> <li>2. Form der Antennen,</li> <li>3. Leibesgliederung,</li> <li>4. Zweigliederigkeit der furcalen Dentes,</li> <li>5. einfachen Proximalzahn der ventralen Lamelle,</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. keinen Dorsalzahn an der Klaue,</li> <li>7. Lage der medianen Lamelle des Empodialanhangs,</li> <li>8. Form der Mucrones,</li> <li>9. Struktur der Schuppen,</li> <li>10. die Anwesenheit der Cerci.</li> </ol> |
|---|---|

verschieden:

- |  |  |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. die Ommatidienzahl,</li> <li>2. Eingliederigkeit der Tarsen,</li> <li>3. Abwesenheit eines tutenförmig verbreiteten Spürhaares.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Form der Pseudonychien,</li> <li>5. doppelte mediane Lamelle des Empodialanhangs.</li> </ol> |
|--|--|

Es ist also diesem Vergleiche nach die ausgezeichnete Diagnose Börners (sub 101 e, p. 60) im folgenden Sinne zu ändern, respektive zu ergänzen:

Subfam. *Tomocerini* Schäffer.

Antennen viergliederig. Ant. III viel länger als Ant. IV, beide geringelt. Abd. III bedeutend länger als Abd. IV. Mesonotum nicht über den Kopf vorragend. Pronotum häutig. Proximalzahn der ventralen Lamelle einfach. Dorsalzahn an der oberen Seite der Klaue fehlt. Mediane Lamelle des Empodialanhangs nach innen gerichtet. Klaue ventral mit Falten. Furca vorhanden am Abd. V. Dentes zweigliederig. Mucrones lang cylindrisch. Schuppen mit vertikalen und horizontalen Rippen. Abdomen mit gewimperten Sinnesborsten. Abd. VI mit Cerci. 0 oder 12 Ommatidien.

Ich habe also in der ursprünglichen Diagnose die tarsale Zweigliederigkeit und die Anwesenheit eines tutenförmig verbreiteten Spürhaares eingezogen, dagegen neue

Charaktere, die Lage der medianen Lamelle des Empodialanhanges, die Struktur der Schuppen, die Abwesenheit der dorsalen Zähne an der Klaue, die ventralen Falten der Klaue und das Längenverhältnis beigeschlossen. Ich glaube zugleich, daß man auch dem Längenverhältnisse des Abd. III und IV eine viel größere Wichtigkeit beilegen muß, als es Börner contra Schäffer meint. Es ist zwar richtig, daß «das Längenverhältnis dieser Abdominalglieder an den Seiten und an der Ventralseite ein ganz anderes ist als an der Mittellinie des Rückens»,<sup>1)</sup> aber das kann nach meiner Ansicht für keinen maßgebenden Grund gelten, denn es ist selbstverständlich, daß immer die Mittellinie gemeint wird. Da könnte man auch die Länge des Tieres nicht angeben, denn diese ist eine ganz andere dorsal und eine ganz andere lateral. Vielmehr sind wir berechtigt, nach Kenntnisnahme von *Tritomurus*, namentlich aber von *Lepidophorella*, das Längenverhältnis der genannten Segmente als ein sehr wichtiges Trennungsmerkmal zu betrachten.

Der Struktur der Schuppen wurde bis heutzutage auch kein besonderes Interesse gewidmet. In dieser Richtung sind leider unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft, dagegen belehrt uns einerseits die gleiche Struktur der *Tritomurus*-, *Lepidophorella*- und *Tomocerus*-Schuppen, andererseits die *Lepidocyrtus*-artige von *Dicranocentrus*, daß dieselben als ein wichtiges systematisches Merkmal benützt werden können.

Den Charakter der Zweigliederigkeit der Tarsen müßte ich aus der Diagnose auslassen, denn es ist ganz sicher, daß *Tritomurus* nur eingliedrige Tarsen besitzt. Indem die tarsale Zweigliederigkeit selbst bei manchen *Tomocerus*-Arten öfters etwas undeutlich ist, suchte ich mich gewissenhaft von der Richtigkeit meiner Betrachtung zu überzeugen. Ich fand aber nicht die kleinste Spur nach der Doppelgliederung, wenn auch alle Tiere, die mir vorlagen, ganz reif waren und außerdem zugleich eine genaue furcale Densdoppelgliederung zeigten. Dagegen konnte vielleicht das tutenförmig verbreitete Spürhaar bei allen Exemplaren abgebrochen sein. (Das scheint mir aber ganz unwahrscheinlich zu sein, wenigstens wäre doch eine Spur der Insertionsstelle vorhanden, was aber nirgends der Fall war.)

Es bleibt uns heute nur noch eine Frage übrig. Kann *Tritomurus* als eine blinde, durch Höhlenleben von *Tomocerus* entstandene Form betrachtet werden? Vor Jahren hätte man mit einem überzeugenden Enthusiasmus mit «ja» geantwortet, denn *Tritomurus* ist ein Höhlentier «par excellence».

Heute ist eine sichere Antwort nur nach einem Vergleiche der äußeren und inneren morphologischen Verhältnisse möglich. Die letzteren fehlen uns aber leider noch größtenteils bei *Tomocerus*, gänzlich dagegen bei *Tritomurus* und nur eine ordentliche Schnittserie wird uns da befriedigen können.

Wir müssen uns also mit einem Vergleiche der äußerlichen morphologischen Charaktere begnügen.

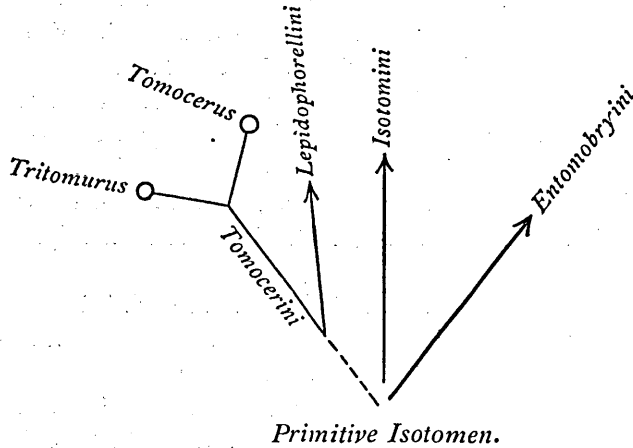
Die vollkommene Abwesenheit der Ommatidien, eine überraschende Entwicklung der Pseudonychien, der Dentaldornen und endlich der große, so kompliziert gebaute Mucro spricht vollkommen für eine Anpassung des Tieres auf ein Höhlenleben und es interessiert uns nicht weiter, ob nur in großen, wirklichen, oder auch improvisierten Höhlen.

Die tarsale Eingliedrigkeit spricht aber dafür, daß *Tritomurus* keine Höhlenform von *Tomocerus* ist, sondern daß sich beide Gattungen von einer unbekanntem

<sup>1)</sup> K. Börner: Vorläufige Mitteilung über einige neue Aphorurinen und zur Systematik der *Collembola* in Zool. Anz., Bd. XXIII, 1901.

Grundform ableiten, die sich «an irgend einer Stelle des *Isotoma*-Stammes loslöste» (Börner, cit. S. 101, N: 6).

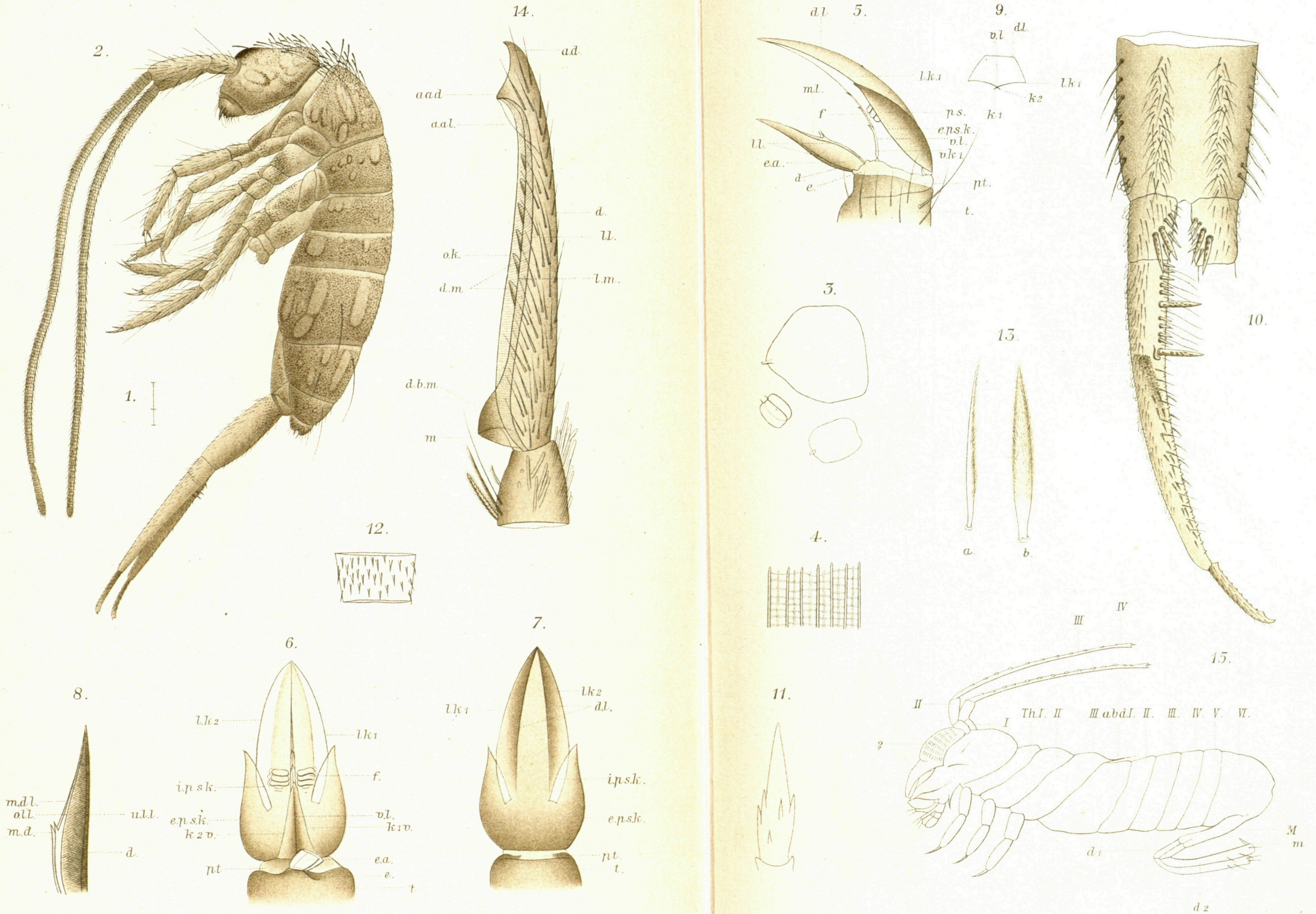
Graphisch dargestellt, müssen wir auf diese Weise den Börnerschen Stammbaum ergänzen:



Die *Tritomurus*-Frage erscheint also endgültig beantwortet. In den nächsten Beiträgen sollen nun mehrere neu entdeckte oder wenig bekannte Collembolen beschrieben und auf Grund dessen ein systematisches Verzeichnis aller bisher aus Höhlen beschriebenen Collembolen gegeben werden.

Es sei mir zu Ende noch erlaubt, meinem lieben Freunde Herrn Dr. Armand Viré in Paris, Herrn Dr. F. Silvestri in Beragna und Herrn J. Sever für Überlassung ihres Apterygotenmaterials, Herrn Dr. Harald Schött in Linköping für freundliche Zusendung vieler seiner Originaltypen, Herrn Prof. Dr. O. Hamann in Berlin für literarische Unterstützung, Frl. Magda Wankel in Prag, für korrekte Übersetzungen des englischen und Herrn Prof. J. Lauffer in Madrid des spanischen Textes meinen herzlichsten Dank auszusprechen.



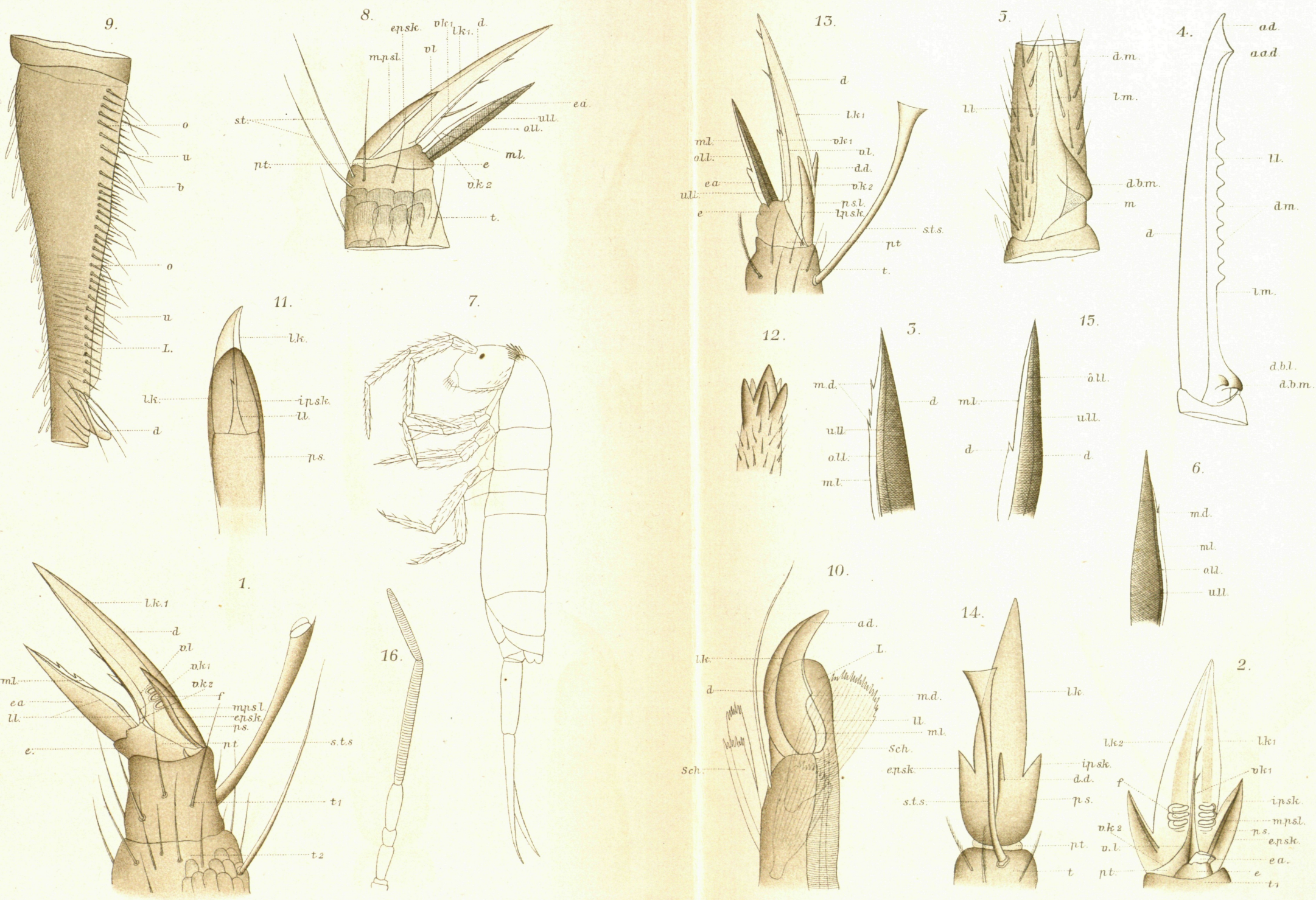








K. Absolon: Über die Höhlencollembole Iritomurus.









## Erklärung der Tafeln.

(Alle Figuren sind teils nach Alkohol-, teils nach Dauerpräparaten unter Anwendung des Mikroskops Reichert, sowie Camera lucida von Zeiss angefertigt.)

## Tafel I.

Fig. 1—14. *Tritomurus scutellatus* Frnfd.

Fig. 1. Die natürliche Größe.

- » 2. Das ganze Tier von der Seite. Nach dem Exemplare aus der Velka Pasica-Höhle gezeichnet.  $\times$  ca. 20.
- » 3. Verschiedene Schuppenformen.  $\times$  100.
- » 4. Ein Teil der Schuppe.  $\times$  1500.
- » 5. Distales Tarsusende, lateral.  $\times$  150. *t.* Tarsus, *pt.* Prätarsus, *ps.* Pseudonychium, *e. ps. k.* externe pseud. Kante, *dl.* dorsale Lamelle, *l. k.* laterale Kante, *v. l.* ventrale Lamelle, *vk<sub>1</sub>*, *vk<sub>2</sub>* Kante<sub>1</sub> resp. Kante<sub>2</sub> der ventralen Lamelle, *f.* Falten der Klaue, *e.* Empodium, *ea.* Empodialanhang, *ll.* laterale Lamellen des Empodium.
- » 6. Distales Tarsusende, ventral.  $\times$  150. *i. ps. k.* interne pseud. Kante. Die übrige Bezeichnung wie in Fig. 5.

Fig. 7. Distales Tarsusende, dorsal.  $\times$  150.

- » 8. Empodialanhang, lateral.  $\times$  220. *m. dl.* mediane Doppellamelle, *md.* mediane Dentes, *o. ll.* obere, *u. ll.* untere laterale Lamelle, *d.* dorsale Linie.
- » 9. Querschnitt durch die Klaue.
- » 10. Furca.  $\times$  50.
- » 11. Ein kleiner Dentalorn.  $\times$  500.
- » 12. Ein Teil des großen Dentalornes.  $\times$  500.
- » 13. Gefiederte furcale Borsten.  $\times$  500. *a)* lateral, *b)* ventral.
- » 14. Distales Densende und Mucro lateral.  $\times$  200. *ad.* Apicalzahn, *aad.* Anteapicalzahn, *dbm.* dens basalis medius, *m.* mediane Membran, *aal.* Anteapicalzahnlamelle, *ok.* obere Kante der lateralen Lamelle.

Fig. 15. *Tritomurus macrocephalus* Klnti.

Eine Kopie nach Kolenati.

## Tafel II.

Fig. 1—3. *Tomocerus plumbeus* Tullb.

- Fig. 1. Distales Tarsusende, lateral.  $\times$  200. *m. ps.* *l.* mediane pseud. Lamelle, *t<sub>1</sub>* Tarsus<sub>1</sub>, *t<sub>2</sub>* Tarsus<sub>2</sub>, *sts.* seta tarsalis sensuallis.
- » 2. Distales Tarsusende, ventral.  $\times$  200.
- » 3. Empodialanhang, lateral.  $\times$  220.

Fig. 4—6. *Tomocerus vulgaris* Tullb.

- Fig. 4. Distales Densende und Mucro, lateral.  $\times$  200. *d. l. b.* Dens lateralis basalis.
- » 5. Distales Densende und proximale Mucrohälfte, stärker vergrößert.
- » 6. Empodialanhang, lateral.  $\times$  220.

Fig. 7—12. *Lepidophorella flavescens* Nicolet.

- Fig. 7. Das ganze Tier, lateral.  $\times$  20.
- » 8. Distales Tarsusende, lateral.  $\times$  220.

Fig. 9. Proximales Densende, lateral.  $\times$  120.

- o.* obere, *u.* untere Dornenreihe, *L.* Lappe, *d.* der große unpaare Dorn, *b.* einfache Borsten.
- » 10. Distales Densende und Mucro, lateral.  $\times$  350. *Sch.* Schuppe.
- » 11. Distales Densende und Mucro, ventral.  $\times$  350.
- » 12. Eine Thoracalborste.  $\times$  1000.

Fig. 13—15. *Orchesella rufescens* Reuter.

- Fig. 13. Distales Tarsusende, lateral.  $\times$  300.
- » 14. Distales Tarsusende, dorsal.  $\times$  300. *dd.* dens dorsalis.
- » 15. Empodialanhang, lateral.  $\times$  200.

Fig. 16. *Dicranocentrus Silvestrii* Absln.

- Fig. 16. Antenne.  $\times$  25.