

# Zur Kenntnis der Ligidien, Porcellioniden und Onisciden.

## 24. Isopoden-Aufsatz

von

**Karl W. Verhoeff**, Pasing b. München.

Mit 2 Tafeln und 3 Textfiguren.

### Inhaltsübersicht.

- I. Über einige *Oniscoideen* des Kaukasus und zur Kenntnis der Gattung *Ligidium*.
  - a) *Tracheoniscus*.
  - b) *Ligidium*.  
Schlüssel für die genauer bekannten *Ligidium*-Arten.  
*Ligidium*-Schlüssel nach den männlichen Pleopoden.  
Bemerkungen zu den *Ligidium*-Arten.
- II. Zur Kenntnis der *Porcellio*-Untergattungen: *Metoponorthus*, *Paraporcellio* und *Acaeroplastes*.  
Die primitiven Gruppen von *Porcellio*.  
Schlüssel für *Acaeroplastes*, *Paraporcellio* und *Metoponorthus*.  
Schlüssel für die Untergattung *Acaeroplastes*.  
Bemerkungen zu den *Acaeroplastes*-Arten.  
Schlüssel für die Untergattung *Metoponorthus* s. str. (*Caeroplastes*).  
Rassen des *Metoponorthus pruinosus*.  
Bemerkungen zu den *Metoponorthus*-Arten und Rassen.
- III. Die Wachsekrete der *Metoponorthus*.
- IV. Die *Orthometopon*-Arten.  
Schlüssel für die *Orthometopon*-Arten.  
Bemerkungen zu den *Orthometopon*-Arten.
- V. Über unechte und echte Schuppen der *Oniscoideen*.
- VI. Zur Kenntnis der Gattung *Philoscia*.
  - a) *Lepidoniscus*.
  - b) *Paraphiloscia*. Schlüssel für die *Paraphiloscia*-Arten.
  - c) *Philoscia* s. str.  
Stellung der Gattung *Philoscia*.
- VII. Über *Armadilloniscus*.
- VIII. Erklärung der Abbildungen.

### Verzeichnis

der im Folgenden beschriebenen *Oniscoideen*:

1. *Tracheoniscus gagriensis* n. sp.
2. „ „ *lignai* n. sp.
3. „ „ *caucasius* n. sp.

4. *Ligidium japonicum* n. sp.
5. „ *nodulosum* n. sp.
6. „ *euxinum* n. sp.
7. „ „ *caucasicum* n. subsp.
8. *Porcellio* (*Acaeroplastes*) *sardous* n. sp.
9. „ „ *pellegrinensis* n. sp.
10. „ „ *areolatus* n. sp.
11. „ (*Metoponorthus*) *sorrentinus* n. sp.
12. „ „ *porphyrivagus* n. sp.
13. „ „ *simrothi* n. sp.
14. „ „ *myrmecophilus* B. L.
15. „ „ *graevei* n. sp.
16. „ „ *myrmecidarum* n. sp.
17. „ „ *cilicius* n. sp.
18. „ „ *pruinosisus ribauti* n. subsp.
19. „ „ *pruinosisus argolicus* n. subsp.
20. *Orthometopon dalmatinum frascatense* n. subsp.
21. *Philoscia* (*Lepidoniscus*) *germanica* var. *brunatensis* m.
22. „ (*Paraphiloscia*) *esterelana* n. sp.
23. „ *faucium* n. sp.
24. „ *muscorum triangulifera* n. subsp.
25. *Armadilloniscus dalmatinus schöblii* n. subsp.
26. „ *heroldii* n. sp.

## I. Über einige Oniscoideen des Kaukasus und zur Kenntnis der Gattung *Ligidium*.

### a) *Tracheoniscus*.

Meine Untersuchungen „Über die Atmung der Landasseln“, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1917, insbesondere der 8. Abschnitt „Zur Kenntnis des Baues der Pleopoden im Zusammenhang mit der Atmung“, welche der Ausgang wurde zur richtigen Auffassung der Gattungen *Porcellio* und *Tracheoniscus*, setze ich hier als bekannt voraus und verweise ferner auf den 22. *Isop.*-Aufsatz, „Zur Kenntnis der Entwicklung der Trachealsysteme und der Untergattungen von *Porcellio* und *Tracheoniscus*“, Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1917.

*Tracheoniscus* Verh. umfaßt also ausschließlich Formen mit fünf (drei) Paar Trachealsystemen. Als Untergattungen kommen nunmehr in Betracht *Tracheoniscus* s. str. *Megepimerio*, *Nasigerio* s. str. (vgl. den 23. *Isop.*-Aufsatz), *Protracheoniscus*, *Porcellium* und *Orthometopon*, von welchen die beiden letzteren auch als eigene Gattungen betrachtet werden können.

Im folgenden beschreibe ich aus dem Kaukasus drei Arten, welche sämtlich zu *Tracheoniscus* (s. str.) gehören.

**Tracheoniscus (Tracheoniscus) gagriensis** n. sp. ♂  $8\frac{3}{4}$  mm lg.

Schieferschwarz und graugelb marmoriert, jederseits vorn am Grunde der Pereion-Epimeren ein größerer hellerer Fleck, die Hinterzipfel der Epimeren dreieckig gelblich aufgehellt. Uropoden schwarz, die Endhälfte der Exopodite hell. Telson schwarz, vorn mit drei hellen Fleckchen in einer Querreihe.

1. Glied der Antennengeißel  $\frac{2}{3}$  so lang wie das 2. Kopflappen mäßig groß, der kurze, mittlere setzt sich als niedrige Kante in die seitlichen fort und bildet mit diesen stumpfe Winkel. Der kurze Mittellappen ist abgerundet und ragt ungefähr so weit vor wie die breit und kreisabschnittförmig abgerundeten Seitenlappen, welche die Länge der Ocellenhaufen erreichen. Unter dem Mittellappen ein kantig vorragender Mittelhöcker.

Porenfelder der Epimerendrüsen an den 2.—5. Pereionepimeren weit vom Seitenrande entfernt, an den 1. ihm genähert. Höckerung der Tergite ganz wie bei *balticus*, also unregelmäßig und niedergedrückt, die Hinterränder von Höckern freibleibend.

Telson leicht gewölbt und völlig ohne Furche.

7. Beinpaar des ♂ ohne besondere Auszeichnung, Ischiopodit oben und unten gerade begrenzt, nach endwärts keulig erweitert. Steht dem *T. balticus*<sup>1)</sup> Verh. sehr nahe, unterscheidet sich aber 1. durch die weniger stark nach hinten vorragenden Epimerenzipfel des 1.—3. Tergit und die Aufhellung dieser Epimerenzipfel.

2. Durch die Gestalt der 1. männlichen Pleopoden. Die 1. Exopodite, (Abb. 1) ragen nämlich mit einem breiteren und dreieckigen, etwas nach außen gebogenen Endzipfel nach hinten vor, während der Rand des Trachealfeldes (trfr) viel schwächer gekerbt erscheint. Die 1. Endopodite stimmen im wesentlichen

<sup>1)</sup> Die von Dahl in seinen *Isopoden Deutschlands*, Jena 1916, S. 64, angegebene Identität von *balticus* Verh. und *nodulosus* Koch muß ich entschieden ablehnen, weil letzterer keine eine Art motivierende, wissenschaftlich haltbare Diagnose besitzt, die wesentlichen Charaktere des *balticus*, nämlich die eigentümliche Position der Porenfelder der Epimerendrüsen dagegen, von mir erst nachgewiesen worden sind (10. *Isopod.*-Aufsatz). Sehr bezeichnend für die Unklarheit über den Begriff des „*Porcellio nodulosus* C. Koch“ ist der Umstand, daß ihn Ludwig Koch 1901 in seinen „*Isopoden Süddeutschlands und Tirols*“ (Abh. d. naturhist. Ges. in Nürnberg) nur dem Namen nach (S. 53) angeführt hat, obwohl er sonst fast alle deutschen Arten diagnostisch behandelte. Hiermit bekundet L. Koch selbst, daß ihm der *nodulosus* zweifelhaft erscheine. Zum Überfluß sei noch erwähnt, daß Budde-Lund auf S. 148 seiner „*Isopoda terrestria*“ schreibt: „A *P. rathkei* forsitan non diversus“, d. h. also, daß auch B. L. ein ausreichender Artcharakter nicht bekannt war. Seine Beschreibung auf S. 300: „Articulus basalis pedum analium brevis, rami terminales breves“ paßt übrigens weder auf *rathkei* noch auf *balticus*, sondern erweckt die Vorstellung eines *Porcellium*! —

mit denen des *balticus* überein, nur verlaufen sie im ersten Drittel hinter der Mündung des Genitalkegels innen und außen parallelseitig, biegen sich aber weiterhin allmählich auseinander, sodaß sie nur noch mit den Außenrändern parallel ziehen (Abb. 2). Das kleine Haarbüschel ist ans äußerste Ende gerückt. (Bei *balticus* dagegen verschmälern sich die Endstrecken der 1. Endopodite, hinter der Mündung des Genitalkegels ganz gleichmäßig und verlaufen mit parallelen Innenrändern fast bis zur Spitze. Vor derselben innen steht das kleine Haarbüschel.) — Vorkommen: Diese und die folgenden Kaukasus-*Oniscoideen* erhielt ich durch Tausch von Herrn Dr. Lignau, welcher sie im Gebiet von Gagri sammelte, an der Kaukasusküste des schwarzen Meeres. Das einzige Originalstück befindet sich in meiner Sammlung.

**Tracheoniscus (Tracheoniscus) lignau** n. sp.

♀  $8\frac{2}{3}$ - $9\frac{1}{3}$  mm. ♂  $7\frac{1}{2}$  mm lang. Rücken grauschwarz; graugelb sind der Vorderkopf, die Hinterzipfel der 1.—7. Tergite, ein großer länglicher Fleck am Grunde der 1.—7. Epimeren, eine unregelmäßige Marmorierung in der Mitte der Pereiontergite, 2 Reihen kleiner Fleckchen am Pleon und drei kleine Fleckchen vorn auf dem Telson. Beine größtenteils graugelb, unten teilweise aschgrau.

Rücken völlig matt und glanzlos. Kopf und Tergite deutlich und unregelmäßig gehöckert, die Höckerchen nehmen an Zahl und Stärke von vorn nach hinten ab, lassen aber auch an den vorderen Tergiten das hinterste Drittel frei. Kleinere Höckerchen auch auf den Pereionepimeren. Pleon völlig ungehöckert. In der Gestalt der Tergite mit *rathkei* und *balticus* übereinstimmend. Porenfeldchen der Epimerendrüsen deutlich erkennbar, dicht an den Seitenrändern gelegen.

1. Antennenglied kaum halb so lang wie das 2. Seitenlappen des Kopfes ziemlich groß, wenig kürzer als die Ocellenhaufen, außen und innen gerade begrenzt, außen vorn abgerundet. Ein Mittellappen fehlt, d. h. die Seitenlappen werden durch eine niedrige, im Bogen nach vorn vorspringende Leiste verbunden. Unterstirn zugerundet, ohne vorragenden Buckel. Telson leicht gewölbt, völlig ohne Furche. Die Uropodenpropodite werden von den 5. Epimeren etwas überragt, ihr Hinterrand verläuft quer und in leichtem Bogen.

Von allen bisher bekannt gewordenen *Porcellioniden* unterscheidet sich der *lignau* durch die hervorragende Auszeichnung des 7. männlichen Beinpaares. Bekanntlich ist das Carpopodit am 7. Beinpaar des ♂ bei einer ganzen Reihe von *Tracheoniscus*-Arten (z. B. *ratzeburgii*) dadurch ausgezeichnet, daß es nach oben in einem bogigen, von den Seiten stark zusammengedrückten und daher kantig geschärften Lappen vorragt. Diesen dorsalen Lappen besitzt auch *lignau*, doch zeigt er hier eine ganz ungewöhnliche Gestalt, indem er dreieckig nach oben an-

steigt, ziemlich spitz endet und hinten tief und weit ausgebuchtet ist. Der Fortsatz (Abb. 3) erhält hierdurch eine dornartige Gestalt und hebt sich zugleich durch seine dunklere Pigmentierung scharf gegen das übrige Carpopodit ab. Das 6. Beinpaar besitzt keine Spur dieser Auszeichnung. Offenbar ist der auch bei andern *Tracheoniscus*-Arten als sexuelles Hilfsorgan tätige Lappen am Carpopodit des 7. Beinpaares bei *lignaudi* zu einer besonderen Vollkommenheit gediehen.

Die 1. Exopodite des ♂ ragen mit hornartig gebogenem, fast spitzen, dreieckigen Innenlappen, der gegen den Grund stark verbreitert ist, nach hinten weit heraus. Die stark gefurchten Trachealfelder reichen bis an den äußeren Grund der Innenlappen. Der Hinterrand bildet mit seiner tiefen Bucht, da wo die Trachealfelder enden, einen stumpfen Winkel. Rand der Trachealfelder schwach gekerbt und mit sehr kleinen, schwach vorstehenden Sinnesstäbchen besetzt. Die 1. Endopodite verschmälern sich hinter der Mündung des Genitalkegels langsam und gleichmäßig, ihre Enden (Abb. 4) sind in eine kleine Spitze und ein Läppchen geteilt. 5. Exopodite mit langhaarigen Reusen.

Vorkommen: Es wurden 1 ♂ 2 ♀ untersucht aus der Gegend von Gagri an der Kaukasusküste des Schwarzen Meeres. Die Art ist dem Sammler derselben, Herrn Dr. N. Lignau, gewidmet.

***Tracheoniscus (Tracheoniscus) caucasius* n. sp.**

♀ 11—18 mm (jung ♀ 7 mm) ♂ 17 mm lg.

Rücken schieferschwarz mit großen, gelblichen dreieckigen Epimerenflecken, welche entweder die hintere Hälfte der Pereionepimeren einnehmen oder bis zu den Vorderecken reichen. Rücken ziemlich glänzend, an Kopf und Pereion unregelmäßig und ziemlich dicht stumpf gehöckert. In der Rückenmitte die Höcker mehr warzig verbreitert, auf den Epimeren mehr körnerartig. Hinterrandgebiete glatt oder nur mit winzigen Knötchen. Die Höckerchen der 3.—5. Pleontergite vorwiegend in zwei Reihen geordnet.

1. Geißelglied der Antennen wenig länger als das 2. Das 2. Schaftglied oben innen mit einem Dörnchen, das 3. Glied am Ende hinten in einen spitzen kräftigen Fortsatz ausgezogen, 4. und 5. Glied sehr deutlich gefurcht. Seitenlappen des Kopfes groß, abgerundet dreieckig, schräg nach außen gerichtet, nach vorn ungefähr so weit reichend wie die 1. Epimeren. Mittellappen kurz, kaum  $\frac{1}{3}$  so lang wie die seitlichen, aber in der ganzen Breite zwischen ihnen entwickelt. Er stößt an die Seitenlappen unter stumpfen Winkeln und ist breit abgerundet. Unter ihm ein gratartiger Längshöcker. Pereion-Epimeren breit, Hinterrand des 1. Tergit breit und ziemlich tief jederseits ausgebuchtet, die fast spitzen Hinterzipfel nach hinten vorragend. Die großen Porenfelder der Epimerendrüsen an den 1. Epimeren weit vor der Mitte gelegen und um ihre eigene Breite vom Seitenrand ent-

fernt, an den 2.—5. Epimeren etwas vor der Mitte und auch um die eigene Breite vom Seitenrand abgerückt, an den 6. und 7. Epimeren dem Rande etwas mehr genähert. Pleonepimeren ebenfalls recht groß, die 5. mit geradem Hinterrand. Telson ungefurcht, leicht gewölbt. Hinterrand der Uropoden-Propodite quer streichend, leicht gebogen, von den 5. Epimeren weit überragt.

Carpopodit am 7. Beinpaar des ♂ oben mit abgerundetem und mit kantig geschärftem Rande vorragendem Lappen, die Kante biegt von außen in der Grundhälfte nach innen in der Endhälfte.

1. Exopodite des ♂ vorn halbkreisförmig erweitert, hinten tief, aber ohne Winkel ausgebuchtet, innen hinten in einen langen und fast stachelartigen, schmalen Fortsatz ausgezogen, der leicht nach außen gebogen. Am inneren Ende des gefurchten Trachealfeldes der Hinterrand mit einigen längeren Borsten, Rand des Trachealfeldes selbst ohne deutliche Kerbung und mit sehr kleinen (erst bei 220f. Vergr. deutlichen), nicht vorragenden Sinneszäpfchen. Die 1. Endopodite hinter der Mündung des Genitalkegels gleichmäßig verschmälert, am Ende in ein äußeres Spitzchen und ein inneres mit Härchenbüschel besetztes Läppchen auslaufend, zwischen welchen beiden eine Längsrinne mündet. Innen vor dem Härchenbüschel noch eine kleine Reihe von Sinneshärchen. 2. Endopodite sehr fein und spitz auslaufend. 5. Exopodite mit langhaarigen Reusen.

Vorkommen: Gagri am Kaukasus, Küste des Schwarzen Meeres, 1 ♂ 3 ♀ 1 j. ♀.

Anmerkung: Nach Bau und Vorkommen steht der *T. caucasicus* unter den bekannten Arten am nächsten dem südrussischen *sarculatus* B.-L., von welchem er sich unterscheidet:

1. durch den kürzeren Mittellappen des Kopfes (der des *sarculatus* erreicht die halbe Länge der Seitenlappen);

2. durch viel breitere Epimeren, die dem ganzen Körper ein breiteres Aussehen geben, auch sind die 1.—3. Epimeren am Hinterrand breiter ausgebuchtet;

3. durch glänzendere Tergite;

4. sind die Porenfelder der 1. Epimeren größer und um ihre eigene Breite vom Seitenrand abgerückt (während sie sich bei *sarculatus* dicht am Seitenrande befinden);

5. zeigen sich die 1. männlichen Exopodite außen am Grunde des Fortsatzes einfach gebuchtet, (bei *sarculatus* etwas eingeknickt.)

In der Lage der Porenfelder der 2.—7. Epimeren stimmen beide Arten überein, desgleichen hinsichtlich des Ischiopodit des 7. männlichen Beinpaares, welches unten abgeplattet und ausgebuchtet ist, außen im endwärtigen Drittel tief grubig ausgehöhlt und behaart. Die Ähnlichkeit beider Arten kommt besonders in der fast vollständigen Übereinstimmung der charakteristischen Zeichnung zum Ausdruck.

b) **Ligidium.**

In seinen *Isopoda terrestria* 1885, S. 254—258 hat Budde-Lund bereits fünf *Ligidium*-Arten unterschieden, nämlich außer dem allbekannten *hypnorum* noch vier zweifelhafte Formen, *fragile*, *cursorium* und *tenue* B.-L. sowie *amethystinum* Schöbl. Es sind sämtlich glattrückige Arten, welche außer der Farbe nur durch die verschiedenen Längenproportionen der Abschnitte der Uropoden unterschieden werden.

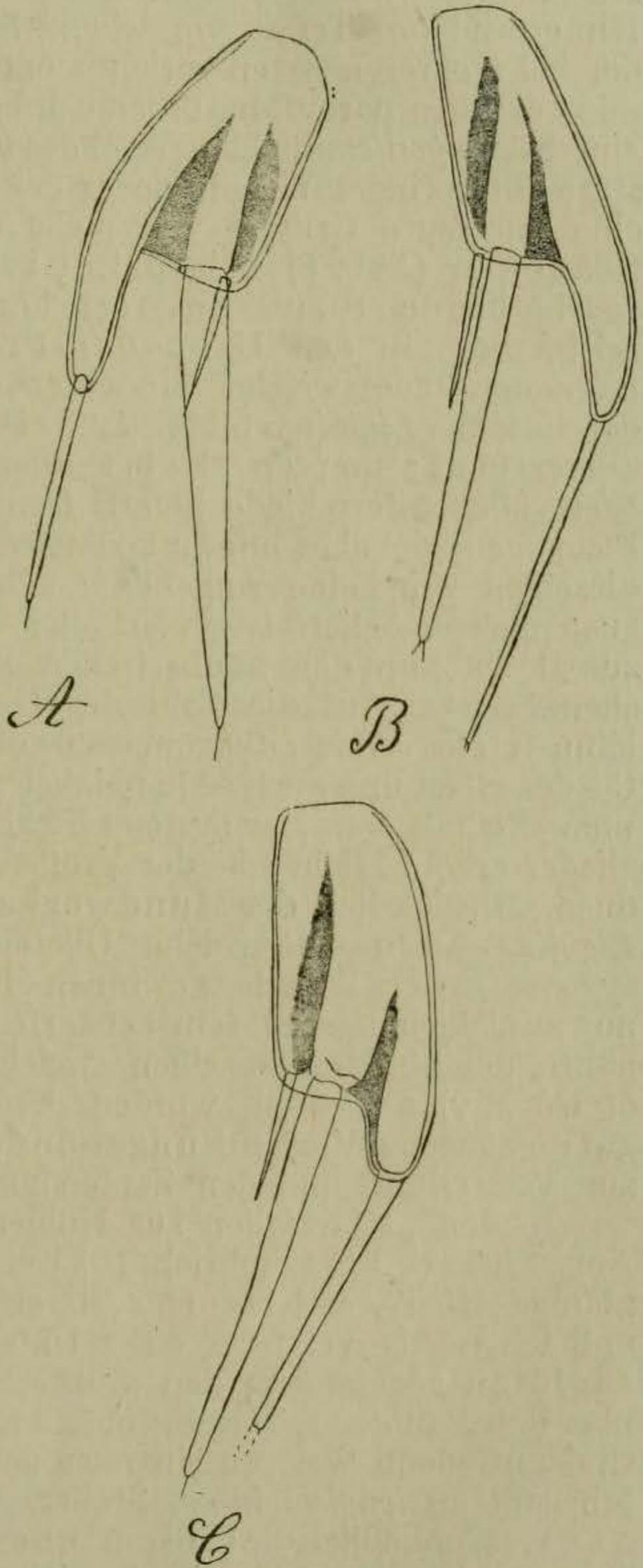
In meinem 3. Isopoden-Aufsatz habe ich in N. 634 des Zool. Anzeigers, 1901, S. 40 und 41 eine vorläufige Charakteristik von vier *Ligidium*-Arten gegeben, nämlich außer *hypnorum* die drei von mir aufgefundenen neuen *bosniense*, *germanicum* und *herzegowinense*. Letztere hat sich inzwischen auf Grund der Vergleiche zahlreicherer Objekte als Varietät des *germanicum* herausgestellt. Da das *L. germanicum* im östlichen Mitteleuropa weit verbreitet ist und mir aus Österreich-Ungarn, von *bosniense* und *hypnorum* abgesehen, nirgends eine weitere Art vorgekommen ist, *cursorium* B.-L. dagegen aus Kroatien und *amethystinum* Schöbl aus Böhmen angegeben worden sind, muß ich auf diese beiden „Arten“ zurückkommen. Von *amethystinum* sagt Budde-Lund hinsichtlich des Längenverhältnisses des Uropoden-Propoditfortsatzes zum Exopodit ausdrücklich genau dasselbe wie bei *hypnorum*, nämlich „triplo brevior“, was ganz meiner Abb. A entspricht. Da nun *germanicum* (Abb. B) hiervon bestimmt abweicht, so kann es unmöglich auf *amethystinum* bezogen werden. Ich halte diese „Art“ für aufgestellt nach Individuen, welche durch eben überstandene Häutung ungewöhnlich gefärbt erscheinen, zumal irgend ein greifbarer gestaltlicher Unterschied nicht vorliegt, d. h. *hypnorum* und *amethystinum* sind identisch. Ob *cursorium* eine haltbare Art ist, erscheint mir ebenfalls zweifelhaft, vielleicht handelt es sich um eine besonders große Varietät des *hypnorum*. Jedenfalls paßt die Beschreibung „duabus seriebus macularum lateralibus nigris“ wohl auf *hypnorum*, nicht aber auf *germanicum*. Übrigens gehört *germanicum* nach seinen Uropoden zu Budde-Lunds Gruppe II.

Das von der Insel Sitka (Nordamerika) angegebene *L. tenue* B.-L. ist nur charakterisiert durch: „Processus internus articuli basalis pedum analium ramo terminali exteriori quadruplo brevior“. H. Richardson (Monograph on the Isopods of North America, Washington 1905) hat lediglich die wenigen Angaben Budde-Lunds abgeschrieben. In Nordamerika kommen ferner zwei mir unbekannt Arten vor, nämlich *longicaudatum* Stoller von New York und *gracile* Dana von Kalifornien. Die Habitusabbildung des ersteren dürfte kaum richtig sein, während die Kieferfüße des letzteren mit denen unserer europäischen Arten übereinstimmen.

Das *L. fragile* hat Budde-Lund in seiner Gruppe II charakterisiert durch „Ramus terminalis interior pedum analium ramo exteriori longior et eum superans.“ Dieses Merkmal entspricht

also der Abb. **B** und damit den Arten *bosniense*, *germanicum* und *euxinum*. Letztere ließe sich also mit *fragile* in Einklang bringen, wenn nicht die knappe Diagnose B.-L.s über verschiedene Merkmale keinen Aufschluß geben würde, so namentlich das 1. Tergit und die Uropodenpropodite.

Im 3. Isop.-Aufsatz zog ich als neues Merkmal bereits das Vorkommen oder Fehlen von Gruben in den Hinterecken des 1. Tergits heran. Was den Gruppenunterschied Budde-Lunds betrifft (I und II), den Umstand, ob die Endopodite das Ende der Exopodite überragen (Abb. B) oder dahinter zurückbleiben (Abb. A), so muß beachtet werden, daß hierbei die lange Borste, welche auf dem Ende des Endopodit steht, zumal sie sehr leicht abbricht, unberücksichtigt bleibt; sie wurde auch in Abb. A—C fortgelassen. Das Endopodit selbst ist aber ebenfalls sehr zerbrechlich, so daß man bei einem Vergleich genau beachten muß, ob es auch in seiner natürlichen Länge erhalten ist. Unter zahlreichen Individuen des *japonicum* z. B. (Abb. C) waren nur ganz vereinzelte Uropodenendopodite erhalten. Abbildungen, an welchen das Endopodit und seine Makrochäte nicht deutlich unterscheidbar sind, kommen daher systematisch nicht in Betracht. Sehr wichtig ist in systematischer Hinsicht die Struktur der Pereion-Tergite nicht nur mit Rücksicht auf die



verschiedenartige Ausprägung von Knötchen, die sich mikroskopisch stets als eine Vereinigung einer Tastborste mit

einem Schüppchen erweisen (Abb. 5, 6 und 8), sondern auch besonders hinsichtlich eigentümlicher Auszeichnungen innen neben den Hinterecken des 1. Tergit, welche ich als Haarfelder hervorheben will (Abb. 6). Es handelt sich um ungefähr drei quergestellte und dichtzusammengedrängte Reihen von spitzen Kutikularfortsätzen, die größtenteils mehr oder weniger über den Hinterrand des Tergit vorstehen. Sie befinden sich also hinter der bei mehreren Arten vorkommenden Grube und konnten von mir bei allen daraufhin untersuchten Arten festgestellt werden. Nur bei *japonicum* fehlen solche vorragenden Haarfelder, aber statt ihrer findet sich in jeder der beiden basalen Längsgruben eine zerstreute Gruppe von mehr oder weniger abgestumpften Stäbchen (Abb. 8). Die primitivere Stellung des *japonicum*, welche hierdurch zum Ausdruck kommt, zeigt sich aber gleichzeitig auch in den Uropoden-Propoditen, denn der Fortsatz derselben, welcher eines der charakteristischen Merkmale der Gattung *Ligidium* bildet, ist bei *japonicum* (Abb. C) erheblich kürzer und stumpfer als bei allen andern bekannten Arten. Wertvolle Unterschiede liefern ferner die 1. und 2. männlichen Pleopoden, wobei es nur zu bedauern ist, daß Budde-Lund über dieselben gar keine Angaben machte und mir selbst es leider auch nicht möglich ist, von allen Arten Aufschluß zu geben, zumal ich von den kaukasischen Formen ausschließlich Weibchen besitze. Auf die Zahl der Geißelglieder der Antennen kann fraglos Wert gelegt werden, obwohl eine gewisse Variabilität derselben und auch Abhängigkeit von der Größe der Individuen unzweifelhaft ist. Der systematische Wert der Zahl der Geißelglieder erhöht sich mit der größeren Zahl untersuchter Individuen. Hinsichtlich der Mundwerkzeuge zeigten die typischen *Ligidium*-Arten eine solche Übereinstimmung, daß sich kein systematischer Anhalt gewinnen ließ. Erwähnen möchte ich nur zwei kleine, sehr fein behaarte Zapfen innen an der Endhälfte der hinteren Maxillen, welche zuerst von Sars (Crustac. of Norway) dargestellt wurden. Unberücksichtigt blieben jedoch zwei gebogene Verdickungsbänder, welche diesen Maxillen zur Versteifung und den Zapfen als Stütze dienen.

In den „Materialien zur Höhlenfauna der Krim“ I, Zoolog. Anz. 1904, N. 8/9 beschrieb J. Carl ein *Ligidium coecum* aus der „Höhle Kisil“, welches eine so eigenartige Stellung einnimmt, daß ich es als Vertreter einer Untergattung den übrigen echten Ligidien gegenüberstellen mußte. Leider ist auch von diesem über den Bau des 1. Tergites nichts näheres bekannt. Die Uropoden sind auffallend weit auseinander gerückt und erinnern in dieser Hinsicht an *longicaudatum* Stoller.

Wasschließlich die biologische Bedeutung der geschilderten Haarfelder des 1. Tergites betrifft, so will ich ohne bisher entsprechende Beobachtungen gemacht zu haben, doch die Vermutung aussprechen, daß sie zur Reinigung der Antennen be-

nutzt werden, zumal den *Ligidium*-Arten ein Putzapparat des 1. Beinpaares (wie ich ihn von anderen *Oniscoideen* im 12. *Isop.*-Aufsatz, Archiv f. Nat. 1912 zuerst beschrieben habe) vollständig fehlt.

### Schlüssel für die genauer bekannten *Ligidium*-Arten.

- A. Augen und Körperpigment fehlen. Antennengeißel 19—23-gliedrig. Mandibeln mit großem Abstand zwischen den Beißzähnen am Ende und der Reibplatte; in diesem Zwischengebiet mit 10—11 behaarten Stäbchen. (Haarfelder des 1. Tergits?) Uropoden stark auseinandergerückt.  
Untergatt. **Typhloligidium** m. 1. **coecum** Carl (Krim-Höhlen).
- B. Augen groß, Körperpigment gut ausgebildet. Antennengeißel 10—15-gliedrig. Mandibeln mit 3—5 behaarten Stäbchen, ihre Beißzähne und die Reibplatte nicht besonders auseinandergerückt. Hinterecken des 1. Tergit mit Haarfeldern oder Stäbchengruppen. Untergatt. **Ligidium** m.
- a) Propoditfortsätze der Uropoden nicht länger als am Grunde breit (Abb. C). Innen neben den Hinterecken des 1. Tergit ohne Härchenfelder, aber in den Furchen vor den Hinterecken mit einer Stäbchengruppe (Abb. 8). Nur die Pleontergite und die 5.—7. Pereionepimeren mit Knötchen besetzt  
2. **japonicum** n. sp. (Japan).
- b) Propoditfortsätze der Uropoden viel länger als am Grunde breit (Abb. A und B). Vor den Hinterecken des 1. Tergit keine Stäbchengruppe, aber innen neben ihnen mit Haarfeldern welche über den Hinterrand vorragen (Abb. 6). c, d,
- c) Alle Tergite mit feinen Höckerchen übersät, und zwar finden sich dieselben auch in der Mitte der Tergite, hier unregelmäßig zerstreut, während sie an den Hinterrändern regelmäßige Reihen bilden. Telson in der Mitte des Hinterrandes stumpfwinkelig. Uropodenexopodite  $2\frac{1}{2}$  mal länger als der Fortsatz der Propodite. Antennengeißel 12—13-gliedrig.  
3. **nodulosum** n. sp. (Kaukasus.)
- d) Alle Tergite und ihre Hinterränder ohne Höckerchen. Hinterrand des Telson abgerundet. e, f,
- e) Hinterecken des 1. Tergit mit beulenartiger Grube vor denselben. g, h,
- f) Hinterecken des 1. Tergit ohne Grube l,
- g) Die Uropodenendopodite reichen mit ihrem Hinterende höchstens so weit wie die Exopodite (ohne Makrochäten), meistens aber bleiben sie hinter diesen zurück (Abb. A). Fortsatz der Uropodenpropodite höchstens  $\frac{1}{3}$  so lang wie die recht langen Exopodite. Auf hellem Grunde mit unregelmäßigen schwarzen Sprenkelflecken. Antennengeißel 11—13-gliedrig.  
4. **hypnorum** B.-L. (Mitteleuropa.)
- h) Die Uropodenendopodite überragen mit ihrem Hinterende erheblich die Exopodite (Abb. B). Fortsatz der Uropoden-

- propodite fast halb so lang wie die Exopodite. Auf hellem (graugelben bis hellgelblichen) Grunde mit unregelmäßigen braunen Sprenkelfleckchen i, k,
- i) Seiten des Telson über den Uropoden nur mit schwacher Andeutung einer Ausbuchtung. Vordere Scheitelfurchen sehr deutlich ausgeprägt und innen neben den Augen in die hinteren Furchen übergehend. Antennengeißel 13gliedrig. Alle Epimeren sehr breit graugelb aufgehellt, weil die braunen Flecken nicht auf sie übergreifen. 5. **bosniense** Verh. (Südbosnien.)
- k) Seiten des Telson über den Uropoden stumpfwinkelig ausgebuchtet. Vordere Scheitelfurchen zwischen den Augen fehlen bis auf schwache Andeutungen.
- x) Alle Epimeren vorwiegend dunkel, Rücken mit unregelmäßig gemischten graugelben und braunen Zeichnungen. Vor den Hinterecken des 2. Tergit ohne Gruben. Antennengeißel 14—15gliedrig. 6. **euxinum** n. sp. (Kaukasus.)
- xx) Pereionepimeren vorwiegend hell, aber mit einzelnen braunen, unregelmäßigen Flecken. Vor den Hinterecken des 2. Tergit mit Gruben ähnlich denen des 1. Tergit. Antennengeißel 11gliedrig. 7. **euxinum caucasicum** n. subsp.
- l) Seiten des Telson über den Uropoden nicht ausgebuchtet. Pereionepimeren vorwiegend dunkel, aber mit hellen, eingesprenkelten Flecken. Vor den Hinterecken des 1. und 2. Tergit ohne Gruben. Antennengeißel zehngliedrig (auch bei var. *herzegowinense* Verh.)
8. **germanicum** Verh. (Südöstliches Mitteleuropa.)

#### Ligidium-Schlüssel nach den männlichen Pleopoden.

- a) Die 1. Exo- und Endopodite (Abb. 9) mit einem Büschel von je 5—6 Makrochäten, die 1. Endopodite in kürzere, abgerundet-dreieckige Fortsätze ausgezogen. 2. Exopodite durch Naht sehr deutlich in zwei Abteilungen abgesetzt. 1. **japonicum** n. sp.
- b) Die 1. Endopodite mit je zwei (2—4) Makrochäten, die 2. Exopodite einfach, nicht in Abteilungen abgesetzt c, d,
- c) Die 1. Exopodite tragen 4—6 Makrochäten, die 1. Endopodite weniger spitz ausgezogen. Enden der 2. Endopodite im ganzen nach außen etwas umgebogen. 2. **coecum** Carl
- d) Die 1. Exopodite tragen nur je zwei Makrochäten, 1. Endopodite in länglichen, schmalen Fortsatz ausgezogen. Enden der 2. Endopodite nicht umgebogen e, f,
- e) Die Endteile der Endglieder der 2. Endopodite sind unten innen der Länge nach umgeschlagen, am Ende sind sie nicht geteilt, sondern einfach abgerundet, die umgeschlagene Falte ragt innen als abgerundeter Längslappen vor, zeigt nach außen aber keine Spur eines Nebenzipfels. 3. **hypnorum** B.-L.
- f) Endgliederendteile der 2. Endopodite im übrigen ebenso, aber geteilt in einen abgerundeten Endlappen und einen drei-

eckigen, spitzen nach außen gerichteten Nebenzipfel. Letzterer ist das Endstück der umgeschlagenen Falte.

4. *germanicum* Verh.

### Bemerkungen zu den *Ligidium* Arten.

1. *japonicum* n. sp. ♀ 7—7 $\frac{3}{4}$  mm. ♂ 5 $\frac{2}{3}$ —6 $\frac{1}{3}$  mm lg. Halbwüchsige 3—4 mm lg.

Rücken mehr oder weniger hellbraun, mit grauweißlichen Flecken, welche besonders am Grunde der Epimeren eine Längsreihe größerer Flecke bilden. Kleinere Fleckchen meist in einer deutlichen Längsreihe außen und innen von den vorigen. Eine ziemlich breite mediane braune Längsbinde bleibt frei von heller Zeichnung, aber jederseits derselben ist das braune Pigment so vom Hellen durchbrochen, daß ein unregelmäßiges Netzwerk entsteht. Kopf mit tiefschwarzen, großen Augen sonst aber meistens auffallend grauweiß, der Vorderkopf mehr braun und mehr oder weniger braune Verzweigungen können auch die Stirn bald mehr bald weniger verdunkeln. Telson mit einem hellen, in der Mediane meist nach vorn ausgezogenen Querwisch. Unterseite und Beine grauweiß.

Vordere und hintere Scheitelfurchen deutlich. 1. Tergit mit tiefen Längsfurchen vor den Hinterecken. An den Hinterrändern der Pereiontergite sehr kleine Börstchen, die aber am 5. (4.)—7. Tergit als eine feine Knötchenreihe erscheinen. Einige zerstreute Knötchen auch auf den 6. und 7. Epimeren, sonst aber sind die Pereiontergite glatt. Pleontergite mit deutlichen kleinen zerstreuten und nur an den Hinterrändern regelmäßigen Höckerchen besetzt, einige auch auf dem Telson. Außen oberhalb der Uropoden die Telsonseiten deutlich ausgebuchtet, Hinterrand abgerundet. Uropoden-Propodite und Exopodite längsgefurcht.

1. Beinpaar ohne Putzapparat, aber das Carpopodit unten mit drei dreizinkigen Stachelborsten (die bei den anderen Arten, soweit bekannt, nicht vorkommen). Auch fehlen sie am 2.—7. Beinpaar. 7. Beinpaar mit vier am Ende des Daktylit eingefügten, über die Kralle hinausragenden, zerschlitzten und bewimperten zweigliedrigen Pinselborsten. (Am 7. Beinpaar von *nodulosum*, *hypnorum* und *germanicum* fand ich nur eine über die Kralle hinausreichende Pinselborste, während die andern Borsten kürzer und einfach bleiben.) Tergite mit welliger Bogenstruktur, die Borsten stehen zwischen einem breiteren Bogen vorn und einem sehr kleinen Schüppchen dahinter.

Die zwei Genitalkegel des ♂ wie bei andern *Ligidium*-Arten völlig voneinander getrennt, im Enddrittel verschmälert. Die 1. Endopodite (Abb. 9) innen in dreieckige Fortsatzlappen ausgezogen. 2. Endopodite am Ende gerade auslaufend, stärker verschmälert als bei den übrigen Arten, außen nicht vorgezogen, mit einfacher Längsfalte, vor dem abgerundeten Ende innen stumpfwinkelig eingeknickt. Die Längsnähte der 2. Exo-

podite trennen einen kleineren inneren von einem fast doppelt so großen äußeren Abschnitt.

Vorkommen: Hokkaido, gesammelt von H. Sauter. 63 Stück des Münchener zoologischen Museums (darunter viele Halbwüchsige und auch ein Albino-♀ von 7 mm Lg.) wurden von mir durchgesehen. Durch Tausch erhielt ich einige Stücke für meine Sammlung.

2. **nodulosum** n. sp. ♀  $6\frac{2}{3}$ —7 mm (mit Embryonen), j. ♀  $4\frac{1}{2}$  mm lg.

Graugelb und braunschwarz unregelmäßig gesprenkelt. Kopf zwischen den Augen mit dunkler Querbinde, Scheitel größtenteils hell. Beine hell mit grauschwärzlichen Wischen.

Die sehr deutlichen, unregelmäßig zerstreuten Höckerchen der Tergite erscheinen als kleine, nach vorn offene Bogen. Alle Hinterränder mit regelmäßigen Knötchenreihen. Telsonseiten über den Uropodenschwach ausgebuchtet. Uropodenpropodite außensehr tief gefurcht, ihr Fortsatz fast halb so lang wie die Exopodite. Tergite mit welliger Bogenstruktur, am deutlichsten in den Gruben vor den Härchenfeldern des 1. Tergit (Abb. 6). Alle Börstchen sind mit je einem abgerundeten, etwa halb so langen Schüppchen vereinigt.

Propodite des 1. Beinpaares unten mit 7 + 4 Stachelborsten, die z. T. am Ende in zwei Spitzen zerspalten sind. 1. Endopodite des ♀ innen in einen dreieckigen, fast spitzen Zipfel ausgezogen, der die Exopodite ein wenig überragt. 2. Endopodite des ♀ länglich, schmal und ziemlich spitz auslaufend. Alle Exopodite mit Pigmentverzweigungen.

Vorkommen: Bei Gagri an der Kaukasusküste des Schwarzen Meeres gesammelt von Dr. Lignau. Es liegen mir 3 ♀ mit Embryonen vor und ein junges ♀.

3. **euxinum** n. sp. ♀  $8\frac{1}{2}$ — $8\frac{2}{3}$  mm ohne Embryonen j. ♀ 5 mm lg.

Graugelb und verwaschen, braun, Epimeren fast vollständig braun, die zwei Farben weniger deutlich gegeneinander abgesetzt.

Bei dieser Form zeigte sich (zumal mir von den Kaukasiern keine Männchen vorliegen) recht deutlich die systematische Bedeutung der Zahl der Fühlergeißelglieder. Da nämlich die Jungweibchen von 5 mm bereits 11-gliedrige Antennen besitzen, die Entwickelten dagegen 14—15-gliedrige, so zeigt sich nicht nur die Zunahme der Zahl der Geißelglieder während der nachembryonalen Entwicklung, sondern auch ein Unterschied gegenüber den sonst mehr oder weniger ähnlichen Formen, namentlich *germanicum* und *caucasium*. Bei *germanicum* habe ich bisher auch bei den Entwickelten nur 10 Geißelglieder beobachtet. Daß es sich aber bei *caucasium* um Entwickelte handelt, beweist das Vorhandensein der Embryonen.

4. **euxinum caucasium** n. subsp. ♀  $6\frac{2}{3}$ — $7\frac{2}{3}$  mm lang mit Embryonen.

Graugelb und braun gezeichnet, Epimeren vorwiegend hell, die unregelmäßigen braunen Sprenkelflecke viel schärfer abgehoben als bei *euxinum*. Antennengeißel 11-gliedrig.

Die Mundwerkzeuge von *euxinum* und *caucasium* stimmen vollkommen überein, einschließlich einer glasigen Pinselborste, welche versteckt sitzt zwischen den 4 braunen Zähnen der Endopodite der vorderen Maxillen. Wahrscheinlich stellt *caucasium* eine besondere Art vor. Da hierüber aber unter den geschilderten Umständen die Pleopoden der Männchen entscheiden müssen, habe ich diese Form vorläufig als Rasse an *euxinum* angeschlossen.

In allen übrigen, im Vorigen nicht genannten Merkmalen stimmen *euxinum* und *caucasium* mit *germanicum* überein.

### 5. *hypnorum* B.-L.

Die weite Verbreitung des *hypnorum*, namentlich auch in Österreich-Ungarn, sowie sein von mir in zahlreichen Ländern festgestelltes gleichzeitiges Vorkommen mit *germanicum* habe ich schon in einem früheren Aufsatz besprochen.

### 6. *germanicum* Verh.

Daß diese Art mit *cursorium* B. L. und *amethystinum* Schöbl nichts zu tun hat, wurde schon im vorigen besprochen, übrigens gehört sie nach ihren Uropoden zu Budde-Lunds Gruppe II.

Von Brixen (Südtirol) untersuchte ich ein ♂, welches an den 1. Endopoditen (statt 2+2) 4+4 Makrochäten besitzt. Ob es sich um eine Lokalform handelt, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Von Gagri am Kaukasus erhielt ich durch Herrn Dr. Lignau also folgende *Oniscoideen*:

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| 1. <i>Tracheoniscus caucasius</i> n. sp. | 4. <i>Ligidium euxinum</i> n. sp. |
| 2. „ <i>lignawi</i> n. sp.               | 5. „ <i>caucasium</i> n. subsp.   |
| 3. „ <i>gagriensis</i> n. sp.            | 6. „ <i>nodulosum</i> n. sp.      |

### 7. *Cylisticus caucasius* n. sp.

Hinsichtlich der letzten Art verweise ich auf meinen 23. Isopoden-Aufsatz „Über mediterrane *Oniscoideen*, namentlich *Porcellioniden*“ (Jahresh. Ver. vat. Nat. Württ. 1918).

Das Auftreten von drei *Ligidium*-Formen in einer bestimmten Landschaft, wofür wir bisher nur ein Beispiel in Süd-Bosnien haben, wo ich auch drei Arten (*hypnorum*, *germanicum* und *bosniense*) nachweisen konnte, ist ein beredtes Zeugnis für den Wasserreichtum des betreffenden Kaukasusgebietes.

## II. Zur Kenntnis der *Porcellio*-Untergattungen: *Metoponorthus*, *Paraporcellio* und *Acaeroplastes*.

In seinen *Isopoda terrestria* 1885 hat Budde-Lund auf S. 76 seine Gruppe *Metoponorthus* ausdrücklich als eines der „Subgenera“ von *Porcellio* angeführt. In späteren Arbeiten behandelt er jedoch *Metoponorthus* als eine selbständige Gattung. So führt er sie namentlich in seinem „*Conspectus morphologicus*

generum *Oniscinarum* (auf S. 8 der wiss. Ergebn. d. schwed. zool. Exp. nach d. Kilimandscharo usw., *Isopoda*, Kopenhagen 1910) ausdrücklich als 54. Gattung auf, obwohl er eine ganze Reihe von Gruppen ausgelassen hat, die wie z. B. *Porcellium* Verh. 1907, viel eher als Gattung hätten aufgeführt werden sollen. Auch verschiedene andere Autoren wie z. B. Dollfus haben *Metoponorthus* als Gattung behandelt. Tatsächlich ist aber diese Gruppe in dem von Budde-Lund in seinen *Isopoda terrestria* gegebenen Sinne nicht nur von *Porcellio* B.-L. überhaupt nicht unterscheidbar, sondern auch eine der unnatürlichsten Mischgruppen, welche bei *Isopoden* jemals aufgestellt worden sind.

Diesem Übelstande suchte ich bereits 1907 in meinem 10. Isop.-Aufsatz über *Porcellioniden* (Sitz Ber. Ges. nat. Fr.) abzu- helfen, indem ich zwischen *Metoponorthus* und *Porcellio* s. str. die Untergattungen (bzw. Sektionen) *Mesoporcellio* und *Proporcellio* einschaltete. Es war das jedoch nur ein Übergangsschritt zu einer viel einschneidenderen Umwälzung in der Systematik der *Porcellioniden*, zu welcher ich neuerdings gelangt bin, einerseits durch vergleichende Studien über Atmung und Atmungsorgane, andererseits durch eine systematische Reform in der Bearbeitung der *Metoponorthus*-Arten und derjenigen der nächst verwandten Gruppen.

Man kann sich leicht durch eine Prüfung der *Metoponorthus*- Diagnosen von Budde-Lund, Dollfus u. a. überzeugen, daß sich diese Autoren vollständig auf Lupencharaktere beschränkt haben. Was aber für größere *Oniscoideen*-Arten mit stärker entwickelter Kopfplastik möglich ist, nämlich eine einwandfreie Artcharakteristik zu liefern, ist bei kleineren, wie es ja die meisten *Metoponorthus*-Arten und Verwandten sind, um so weniger an- gängig, als deren Kopfplastik viel weniger entwickelt ist und auch die Gestalt der Tergite weniger diagnostische Eigentümlichkeiten bietet. Es sind zwar Anfänge zu einer Berücksichtigung der männlichen Pleopoden gemacht worden, aber einmal sind es eben wirklich nur Anfänge und dann treffen diese Organe durchaus nicht das Wichtigste, weil sie bei *Metoponorthus* und Verwandten verhältnißlich einförmig gebaut sind. Die wichtigste Grundlage lieferten die Trachealsysteme und die mit ihnen zusammen- hängenden Bauverhältnisse der Pleopoden.

Meine Begründung der Gattungen *Porcellio* und *Tracheo- niscus* hatte auch auf *Metoponorthus* den einschneidendsten Einfluß, indem alle von Budde-Lund in seiner Gruppe I aufgeführten Arten als zu *Tracheoniscus* gehörig ausgeschieden worden sind. Hinsichtlich *Orthometopon*, einer Gruppe, die sich auch schon als selbständige Gattung behandeln ließe (jedenfalls viel eher als *Metoponorthus* B.-L.), verweise ich auf den 22. Isop.-Aufsatz in d. Sitz.-Ber. d. Ges. nat. Freunde 1917.

Um die Systematik der *Porcellioniden*, namentlich der kleineren Formen und primitiveren Gruppen, noch weiter zu vertiefen, habe ich noch andere Organisationsverhältnisse herangezogen, die bisher niemals Berücksichtigung erfahren haben, nämlich einmal die Poren der Epimerendrüsen und dann die feinere mikroskopische Struktur der Tergite, welche gerade bei *Metoponorthus* und Verwandten ein hervorragendes Interesse beansprucht durch die merkwürdigen Wachssekrete der Tergitendrüsen, die bisher gänzlich mißachtet worden sind, obwohl sie auch biologisch ein besonderes Interesse beanspruchen dürfen.

Die große systematische Bedeutung der Epimerendrüsen habe ich bereits im 10. *Isop.*-Aufsatz hervorgehoben und auch im 15. hinsichtlich der *Oniscoidea* (Archiv für Biontologie, Bd. II, 1908). Zwar hat Herold (Beiträge zur Anatomie und Physiologie einiger Landasseln, Zool. Jahrbücher 1913, S. 484) behauptet, daß meine Verwendung der Epimerendrüsenporen „kein sehr glücklicher Griff“ sei, ist aber den Beweis für diese Behauptung schuldig geblieben. Er scheint sein Urteil daraus zu entnehmen, daß ich *Oniscus murarius* allerdings mit Unrecht, für die meisten Segmente die Epimerendrüsen abgesprochen hatte. Es muß jedoch folgendes berücksichtigt werden. Wenn die Poren oder Porenfelder der Epimerendrüsen bei größeren *Oniscoideen*, zu denen also auch *Oniscus* gehört, systematisch verwendet werden sollen, dann handelt es sich um Gegensätze, und zwar einerseits um Formen, deren zahlreiche Drüsenporen in einem durch eine Linie abgesetzten Porenfeld münden, andererseits um solche, deren mehr oder weniger spärliche Drüsenporen kein eigentliches Porenfeld bilden. Im ersteren Falle kann man, wie bei den größeren *Porcellioniden*, das Porenfeld mit Sicherheit durch eine scharfe Lupe erkennen, im letzteren Falle ist das nicht möglich. *Oniscus* hatte ich aber in Gegensatz gestellt zu *Oroniscus*, und dieser Gegensatz wird auch durch Herolds Angaben lediglich bestätigt, denn auch er hat bei *Oniscus murarius* höchstens 12 Poren beobachtet, eine geringe Zahl für eine so große Form, zumal die viel porenreicheren *Oroniscus* überdies noch erheblich kleiner sind. Bei größeren Formen ist also systematisch das Lupenbild entscheidend, während bei kleineren Formen das mikroskopische Bild entscheidet. Es möge aber auch daran erinnert werden, daß die verschiedene Lage der Porenfelder der Epimerendrüsen in Betracht kommen kann, wodurch z. B. bei *Tracheoniscus* ganz vorzügliche systematische Handhaben gewonnen worden sind, die auch z. T. bereits Anerkennung fanden.

Wie sehr auch unter den im folgenden behandelten niederen *Porcellioniden* die Poren der Epimerendrüsen sich als systematisch wertvoll ergaben, wird die weitere Darstellung lehren; ich will nur als ein Beispiel herausgreifen, daß *pruinosis* und *tingitanus*, die bisher stets hinsichtlich ihrer deutlichen Unterscheidung an-

gezweifelt worden sind, jetzt mit einem Schlage sich als scharf getrennte Arten herausgestellt haben.

Nicht minder bedeutsam ist die mikroskopische Struktur der Tergite, und zwar sowohl hinsichtlich der Beschaffenheit der Borsten und Schuppen als auch der zellig-welligen Struktur zwischen denselben. Das bei vielen Arten auftretende Wachsekret ist aber schon deshalb bedeutsam, weil es einerseits sehr widerstandsfähig ist und andererseits in sehr eigenartigen Bildungen auftritt, die so bestimmt ausgeprägt sind, daß sie ebenso gut systematische Verwendung finden können wie gewisse Strukturen der Tergite.

Wenn ich den Nachweis erbracht habe, daß das mixtum compositum, welches sich unter Budde-Lunds *Metoponorthus* vereinigt findet, auf 2—3 Gattungen und 6—7 Untergattungen zu verteilen ist, so muß doch ferner auch berücksichtigt werden, daß sich unter Budde-Lunds *Metoponorthus*-Arten noch mehrere andere mir unbekannt vorkommen, die vielleicht noch weiteren, erst noch klarzustellenden Gruppen angehören. Dies folgere ich nicht nur daraus, daß er mehrere außerhalb Europas und der Mittelmeerländer gefundene Arten aufgeführt hat, sondern auch aus einigen Merkmalen, welche an den bisher genauer gesichteten *Metoponorthus*-Arten und Verwandten nicht beobachtet worden sind. Als solche zweifelhafte Arten seien erwähnt: *linearis* B.-L. (Zentralasien), *virgatus* B.-L. (N.-Amerika), *frontosus* B.-L. (Algier), *madagascariensis* B.-L. (Madagaskar).

Die primitiveren Gruppen von *Porcellio* Verh. 1917, nämlich

### **Metoponorthus, Paraporcellio und Acaeroplastes**

sind gemeinsam dadurch ausgezeichnet, daß sie

1. zwischen den Seitenlappen des Kopfes stets nur eine einfache Stirnquerleiste besitzen, die also niemals zu einem Mittellappen erweitert ist;

2. der Hinterrand des 1.—3. Pereiontergites hinten jederseits vollkommen abgerundet ist, also niemals irgend eine Ausbuchtung besitzt, der Hinterrand der 1. Epimeren verläuft vielmehr im Bogen nach vorn geschwungen;

3. niemals ein kurzes, also rundliches bis eiförmiges und mit der Lupe erkennbares Porenfeld der Pereion-Epimerendrüsen besitzen (wie *Euporcellio* und *Mesoporcellio*), sondern eine abweichende Anordnung dieser Drüsenporen. Entweder fehlen sie nämlich vollständig, oder sie treten in einer kleinen Gruppe von wenigen Poren auf oder in größerer Zahl. Im letzteren Falle bilden sie jedoch stets ein schmales, streifenartiges Randfeld, welches nur mikroskopisch als solches sicher erkannt werden kann.<sup>2)</sup> (Abb. 24.)

<sup>2)</sup> Budde-Lund hat seinen *sabuleti* (N. 30) von Biskra ebenfalls zu *Metoponorthus* gestellt. Nach meinen Gruppenelementen gehört er jedoch zu *Mesoporcellio*, da er von einem allerdings schwachen Mittellappenansatz

Da sich *Paraporcellio* inzwischen als eine Gruppe herausgestellt hat, welche *Metoponorthus* nähersteht als *Proporcellio*, behandle ich sie als selbständige Untergattung, nachdem ich anfangs *Proporcellio* und *Paraporcellio* als Sektionen von *Proporcellio* s. lat. aufgefaßt hatte. Für diese drei eben gemeinsam unterschiedenen Untergattungen gebe ich folgenden Schlüssel:

a) Die ganzen Tergite sind durch eine dichte wellige Zellstruktur (Abb. 10 und 11) verziert, besitzen aber weder Wachsekrete noch sonstiges Gerinnsel. Zwischen den Borsten keine zerstreuten Drüsenporen. Die Epimerendrüsen münden nur mit wenigen Poren in einem sehr kleinen Feldchen, welches sich am 7. Tergit neben dem Seitenrande vor der Mitte befindet. Tergite mit schwachen und spärlichen bis kräftigeren Höckerchen besetzt. Pleon vorwiegend dunkel gefärbt, von ihm stechen die vorwiegend hellen Uropoden lebhaft ab. Unterstirn ohne V-förmige Leiste.

1. Untergatt. **Acaeroplastes** n. subg.

b) eine wellige Zellstruktur der Tergite in geschlossener Masse ist nicht vorhanden, nur hinter den abgerundeten Vorder-ecken und hier und da eventuell an Knötchen kann etwas von derselben ausgeprägt sein (Abb. 22 und 26). Kein auffallender Pigmentierungsgegensatz zwischen dem Pleon und den Uropoden

c) Zwischen den Börstchen der Tergite münden zerstreut fast überall zahlreiche Drüsenporen. Diese Tergitdrüsen erzeugen ein mehr oder weniger dichtes Gerinnsel, welches aber nicht in Form von Wachspelchen auftritt. Rücken völlig glatt und ohne Höckerchen. Unterstirn ohne eine V-förmige Leiste. Die hinteren Beinpaare ohne dicht gedrängte, wellige Zellstruktur; dieselbe tritt höchstens hier und da und namentlich an den Basalia streckenweise auf. Tergite ohne Querleisten.

2. Untergatt. **Paraporcellio** Verh.

[Hierhin *Porcellio marginenotatus* B. L. und *medionotatus* Verh. beide aus Algier.]

d) Zwischen den Börstchen oder Schuppen der Tergite münden keine zerstreuten Drüsenporen.<sup>3)</sup> Meistens sind die Tergite mit zahllosen, oft zu Bretzeln vereinigten Wachspelchen bedeckt. Unterstirn meistens mit V-förmiger, oben geöffneter Leiste. Alle Beinglieder mit dicht gedrängter, geschlossener, welliger Zellstruktur, welche am Endrand des Ischio-, Mero- und Carpopodit in mehr oder weniger zahlreiche Zähnen umgebildet ist und feine Sägeränder bildet. (*M. sexfasciatus*, welcher keine geschlossene Zellstruktur der Beine besitzt, ist durch Querleisten der Tergite ausgezeichnet.) Meistens sind

abgesehen, einen geraden Hinterrand der 1. Epimeren besitzt und die Epimerendrüsen in ovalen, kurzen, leicht erkennbaren Porenfeldern ausmünden.

die Tergite mehr oder weniger gehöckert, wenn aber die Höckerchen vollständig fehlen, sind die Tergite mit zahllosen Wachspirlchen bedeckt.

3. Untergatt. **Metoponorthus** m. (B.-L.)

**Schlüssel für die Untergattung Acaeroplastes.**

[Es gehören hierher die mit *Metoponorthus melanurus* B.-L. verwandten kleinen Arten, die wohl bisher zum Teil mit *melanurus* vermengt worden sind. Budde-Lund hat bereits in den *Isop. terrestria* auf S. 182 den *melanurus* aus Südfrankreich, Korsika und Algier angegeben, doch zweifle ich sehr, ob die Individuen aus Korsika und Algier wirklich bei erneuter Prüfung sich als *melanurus* werden halten lassen. In seiner *Biospéologica* (Arch. Zool. exp. et gén. Nov. 1908) S. 389 erwähnt Racovitza einen fraglichen Verwandten des *melanurus* aus Algier, gibt jedoch über die systematisch wichtigsten Charaktere keinen Aufschluß.]

- a) Tergite mit unregelmäßig zerstreuten, zum Teil ziemlich kräftigen Höckerchen besetzt. Hinterrand der Tergite mit feinen Knötchen. 1. Geißelglied  $1\frac{1}{2}$  mal länger als das 2. Die 1. Exopodite des ♂ im Bereich der Trachealfelder stumpfwinkelig eingeknickt, außerdem noch weiter nach innen eingebuchtet, der ganze Innenlappen am Innenrand und unten beborstet und mit welliger Struktur verziert. 1. **sardous** n. sp. (Sardinien.)
- b) Tergite entweder ganz ohne Höckerchen, oder aber mit Spuren von schwächeren, welche an den Seiten einen etwas deutlicheren Querszug bilden können. Die beiden Geißelglieder ungefähr gleich lang c, d,
- c) Die Querleiste der Stirn, welche die kleinen Seitenlappen verbindet, springt in der Mitte in starkem, fast stumpfwinkeligem Bogen nach vorne vor. Die Trachealfeldränder der 1. und 2. Pleopoden des ♂ verlaufen einfach, nur leicht gebogen, Innenrand der 1. Exopodite nackt, überhaupt der ganze Innenlappen derselben unborstet. Vordere Tergite seitlich mit verwisstem Höckerchenquerszug.
2. **melanurus** B.-L. (Südfrankreich und Istrien.)
- d) Die Querleiste der Stirn, welche die kleinen Seitenlappen verbindet, springt in der Mitte entweder nicht vor, oder sie ist sogar unterbrochen. Alle Tergite ohne deutliche Höckerchen. e, f,
- e) Die Querleiste der Stirn verläuft in fast gerader Linie und ohne Unterbrechung. Trachealfeldränder der 1. und 2. Pleopoden des ♂ einfach, nur leicht gebogen, Innenrand der 1. Exopodite beborstet, der Innenlappen auf der unteren Fläche sonst unborstet. 3. **areolatus** n. sp. (Französ. Riviera.)
- f) Die Querleiste der Stirn ist in der Mitte unterbrochen und erloschen. Trachealfeldränder der 1. und 2. Pleopoden des

<sup>8)</sup> Höchstens vereinzelte können hier und da vorkommen, die aber im Vergleich mit *Paraporcellio* in sehr geringer Zahl auftreten.

♂ in der Mitte mit buchtiger Einschnürung (Abb. 12), Innenrand der 1. Exopodite nackt, an der Unterfläche der Innenlappen Tastborsten spärlich zerstreut.

4. **pellegrinensis** n. sp. (Sizilien.)

**Bemerkungen zu den Acaeroplastes-Arten.**

Hinsichtlich der höchst charakteristischen Struktur der Tergite, welche durch Abb. 10 und 11 (für *pellegrinensis*) erläutert wird, stimmen die vorstehenden 4 Arten überein. Bei ihnen allen sind die Tergite mit Y-förmigen, spitz auslaufenden, zahllosen Tastborsten besetzt, d. h. am äußeren Ende des Porus treffen unter stumpfem Winkel zwei feine Grundleistchen zusammen und die eigentliche Borste ist in der Grundhälfte sehr zart glasig dreieckig erweitert, womit ein Übergang zu den eigentlichen Schuppenborsten anderer *Porcellionen* gebildet wird. Die Hinterecken des 4. Pereiontergit sind bei allen 4 Arten abgerundet-rechtwinkelig, nach hinten nicht vorgezogen. Die großen Augen sind aus vier Reihen Ocellen zusammengesetzt. Die Poren der Epimerendrüsen stehen in einem kleinen Feldchen, und zwar am 6. und 7. Tergit zu 3—4 im vordersten Viertel. Das 7. Beinpaar der Männchen ohne besondere Auszeichnungen, das Ischiopodit unten mehr oder weniger ausgebuchtet, das Propodit mit zwei Reihen Stachelborsten, welche am Ende meistens in 2—4 Spitzen zerschlitzt sind. Die 1. Endopodite der Männchen ohne namhafte Unterschiede, bei allen nach hinten allmählich verschmälert.

1. **sardous** n. sp. ♂ 6—7 $\frac{1}{3}$  mm lg.

Die Querkante des Kopfes, welche die kleinen Seitenlappen verbindet, ist kräftig ausgebildet und tritt in der Mitte im Bogen nach vorn vor. Die ziemlich langen Antennen reichen bis zum Hinterrand des 3. Tergit. Schaftglieder 3—5 tief gefurcht. Kopf und Pereiontergite deutlich gehöckert, an den Tergiten namentlich die Vorderhälfte, auch reicht die Höckerung bis auf die Epimeren und ist am 1.—3. Tergit am kräftigsten ausgeprägt. Am Hinterrande der Pleontergite feine Körnchenreihen. Telson tief gefurcht. Telson und Pleon übrigens wie bei *melanurus*.

Rücken größtenteils dunkel, Pereion mit zerstreuten hellen Flecken, auch hellen Medianflecken und aufgehellten Epimerenrändern. Uropoden hell, die Exopodite mit Ausnahme der Basis verdunkelt.

Vorkommen: 2 ♂ aus Oschiri in Sardinien verdanke ich Herrn Prof. H. Simroth.

2. **pellegrinensis** n. sp. ♀ 6 mm. ♂ 5 $\frac{2}{3}$  mm lg.

Das 5. Schaftglied der Antennen ist kantig, besitzt aber keine deutlichen Furchen. Die Tergite sind völlig ungekörnert, daher sich die Seitenknötchen auf den Epimeren scharf abheben. Kopf und Pleon vorwiegend dunkel, Pereion vorwiegend hell, aber mit

unregelmäßigen braunen bis braunschwarzen kräftigen Sprenkelflecken. Pleon in der Mitte und an den Seiten aufgehell, Uropoden ganz hell.

Vorkommen: 2 ♀ 1 ♂ sammelte ich unter Steinen am Fuß des Mt. Pellegrino bei Palermo im April.

3. **areolatus** n. sp. ♂  $3\frac{2}{3}$ — $4\frac{1}{4}$  mm lg.<sup>4)</sup>

Graugelb und dunkelbraun gesprenkelt, Kopf verdunkelt, Pereionmediane hell, paramedian zwei dunkle Streifen, Pleon mit vier dunkeln Längsbinden, Uropoden gelblich, die Exopoditenden dunkler, Telson dunkel.

Unterscheidet sich von dem sonst recht ähnlichen *melanurus* leicht durch die nahezu gerade verlaufende Querkante des Kopfes. Tergite nur mit sehr schwachen Spuren von Körnelung, also ohne die seitlichen Körnelungsquerfalten, welche bei *melanurus* besonders am 1. und 2. Tergit deutlich ausgeprägt sind.

Vorkommen: 15. IV. 09 fand ich 2 ♂ auf der Halbinsel St. Jean (bei Beaulien) unter Steinen.

4. **melanurus** B.-L.

Den typischen *melanurus*, welcher durch den vorstehenden Schlüssel viel genauer als bisher umschrieben worden ist, sammelte ich selbst in Istrien bei Abbazia und Pola. Ferner verdanke ich zwei Stücke aus der Gegend von Toulouse Herrn Prof. Ribaut daselbst. Da die istrischen und südwestfranzösischen Tiere vollkommen übereinstimmen, ist es höchstwahrscheinlich, daß die Art auch in den zwischenliegenden Ländern vorkommt.

#### **Schlüssel für die Untergattung *Metoponorthus* s. str. (Verh.)**

A. Tergite glatt, völlig ohne Körnelung. Unter der Querleiste des Kopfes findet sich keine V-förmige Leiste. Die Poren der Epimerendrüsen münden in geringer Zahl (3—5) vor der Mitte der Tergite. Die kleinen Wachspierchen auf den Tergiten sind in Menge vorhanden, bilden aber keine Ellipsen. Rücken ziemlich stark gewölbt, die Epimeren abfallend und ohne Spur einer Aufkrüpfung. Die 1. Epimeren reichen höchstens bis zum Hinterrand der Ocellenhaufen und laufen nach vorn (von oben gesehen) dreieckig schmal aus. Querleiste des Kopfes in der Mitte bogig etwas vortretend. Seitenlappen sehr klein, der Abstand von ihrem Rand bis zum Ocellenhaufen halb so breit wie dieser lang. Geißelglieder der Antennen gleichlang oder das 1. etwas kürzer.

1. Sektio **Caeroplastes** m.<sup>4)</sup>

[Diese Gruppe, welche bei fortgeschrittener Kenntnis zahlreicherer Formen vielleicht als selbständige Untergattung behandelt werden kann, bildet die natürliche Vermittelung von *Paraporcellio* zu den typischen *Metoponorthus*.]

<sup>4)</sup> ὁ Κηροπλάστης = der Wachsbildner.

Tergite mit  $\lambda$ -förmigen, spitzen Borsten, welche in der Grundhälfte mehr oder weniger dreieckig schuppig erweitert sind. Die Basalleistchen (Abb. 13) stoßen unter mehr oder weniger stumpfem Winkel zusammen und sind meistens gut ausgebildet.

a) Telson flach, ohne Mittelrinne. Seitenknötchen des 1. Tergit vom Hinterrand etwa  $1\frac{1}{2}$  mal so weit entfernt wie vom Seitenrand. 1.—3. Glied der Antennen gelblich, die übrigen dunkel, aber das Ende des 4. und 5. ebenfalls gelb. Die 1. Exopodite des ♂ sind nicht in zwei Abschnitte abgesetzt (Abb. 14).

1. **sorrentinus** n. sp.

b) Telson mit vertiefter Mittelrinne. Die 1. Exopodite des ♂ sind durch eine Längsfurche in zwei Abschnitte abgesetzt. Antennen vorwiegend dunkel, höchstens das 1. Glied aufgehell.

c, d,

c) Seitenknötchen des 1. Tergit vom Hinterrand doppelt so weit entfernt wie vom Seitenrand. 5. Antennenglied oben deutlich gefurcht. Rücken ohne helle Medianflecke, aber hell und dunkel gesprenkelt. Furche des Telson in der Mitte desselben grubig vertieft. Innenabschnitt der 1. Exopodite des ♂ ellipsenförmig, wenig länger als breit (Abb. 15).

2. **porphyrivagus** n. sp.

d) Seitenknötchen des 1. Tergit vom Hinterrand ebenso weit oder wenig weiter entfernt wie vom Seitenrand. 5. Antennenglied oben ungefurcht. Rücken entweder ganz hell oder mit einer Reihe heller Medianflecke. Furche des Telson in dessen Mitte nicht grubig vertieft. (♂ unbekannt.) 3. **simrothi** n. sp.

B. Tergite meistens mehr oder weniger deutlich gehöckert, wenn aber eigentliche Höckerchen fehlen, sind doch fast immer noch Spuren derselben erkennbar. Unter der die kleinen Seitenlappen des Kopfes verbindenden Querleiste mit einer winkelig geknickten, nach oben offenen V-förmigen Leiste. (Sie fehlt mehr oder weniger nur bei *molleri* und *buddelundii*, die jedoch durch andere Merkmale, wie z. B. große 1. Epimeren von *Caeroplastes* ausreichend und leicht zu unterscheiden sind.) Rücken mehr oder weniger flach gewölbt, die Tergite immer mit Wachsperschen bedeckt, die meistens Ellipsen oder Bretzeln bilden (Abb. 20 und 21). Die 1. Epimeren sind meistens stärker entwickelt als bei *Caeroplastes* und reichen meistens über den Hinterrand der Quellenhaufen nach vorn hinaus, nämlich bis zur Mitte oder sogar noch über das Vorderende derselben. (Wenn die eine oder andere der hierhin gehörigen Arten sich in einem der genannten Merkmale von *Caeroplastes* nicht unterscheidet, dann ist sie doch um so sicherer nach den übrigen charakterisiert.)

2. Sektio **Metopornorthus** m.

a) Pereiontergite 3—7 mit Querleisten, welche vor den Seitenknoten der Epimeren auslaufen. 4 **sexfasciatus** B. L.

b) Pereiontergite alle vollständig ohne Querleisten. c, d,

- c) Am 5.—7. Tergit münden zahlreiche Epimerendrüsen mit Poren verschiedener Größe in einem schmalen und langen, durch feine innere Linie abgesetzten Porenfeld, welches von der Vorderecke fast bis zur Hinterecke reicht. Tergite stets deutlich gehöckert. (Die hierhin gehörigen Arten sind bisher nur aus dem Südwesten der iberischen Halbinsel und N. 6 auch aus dem Norden Marokkos bekannt.)
- x) 1. Epimeren besonders groß, sodaß sie nach vorn bis zum Vorderrand der Ocellenhaufen oder noch darüber hinausreichen. Seitenlappen des Kopfes ziemlich groß, nach vorn über die sie verbindende Querleiste entschieden herausragend,  $\frac{2}{3}$  der Länge des Ocellenhaufen erreichend. Unterstirn mit verwischter, aber angedeuteter V-förmiger Leiste. (♂ unbekannt.) 5. **buddelundii** Verh.  
 [7. Isop.-Aufsatz, zool. Anz. 1901, N. 647, S. 406.]
- xx) 1. Epimeren weniger ausgedehnt, sodaß sie nach vorn ungefähr bis zur Mitte der Ocellenhaufen reichen. Seitenlappen des Kopfes recht klein, nach vorn über die sie verbindende Querleiste kaum herausragend, nur  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$  der Länge der Ocellenhaufen erreichend. Die 1. Exopodite des ♂ sind durch Furche und Naht, welche innen neben dem Innenende des Trachealfeldes beginnt, in zwei Abschnitte abgesetzt, am Hinterrande finden sich zwei stumpfwinkelige Einbuchtungen (Abb. 23), die innere am Ende der Naht, die äußere in der Mitte des Trachealfeldrandes. *a, β,*
- α*) Die V-förmige Leiste der Unterstirn ist deutlich ausgeprägt. Rücken einfarbig schieferschwarz (habituell dem *pruinosis* sehr ähnlich), in beiden Geschlechtern matt und reichlich zerstreut gekörnelt. 1. Geißelglied  $1\frac{2}{3}$  mal länger als das 2. Das Hinterende des Innenabschnittes der 1. Exopodite des ♂ ragt dreieckig nach hinten vor und bildet eine Winkelecke von etwa  $65^\circ$ , ist also hinten nicht abgestutzt. Ende der 1. Endopodite des ♂ abgerundet. 6. **tingitanus** B. L.
- β*) Die V-förmige Leiste der Unterstirn ist verwischt und höchstens schwach angedeutet. Rücken schmutzig grau und braun, die Epimeren bisweilen breit aufgehellt, beim ♀ matt und einfach gekörnelt, beim ♂ etwas glänzend und die Höckerchen zu narbenartigen, abgeplatteten Wülsten verbreitert. 1. Geißelglied wenig länger als das 2. Das Hinterende des Innenabschnittes der 1. Exopodite des ♂ ist so stark nach innen gebogen, daß hinten ein Winkel von  $90^\circ$  und mehr entsteht, weshalb der Hinterrand innen neben der Ecke abgestutzt erscheint. (Abb. 23) Ende der 1. Endopodite des ♂ dreieckig spitz auslaufend und ein wenig nach außen gewendet. 7. **molleri** Verh.  
 [7. Isop. Aufsatz, zool. Anz. 1901, N. 647, S. 406.]
- d) Am 5.—7. Tergit fehlen die Epimerendrüsen entweder vollständig, oder sie münden nur in einzelnen zerstreuten Poren

und sind weder zahlreich, noch in ein abgegrenztes Porenfeld geordnet. Die V-förmige Leiste der Unterstirn ist stets deutlich ausgebildet. e, f,

e) In den Ocellenhaufen sind die Cornealinsen (abweichend vom typischen Verhalten der *Porcellioniden*) ungewöhnlich abgeplattet, sodaß sie nicht nur viel weniger glänzen, sondern auch kleiner erscheinen, obwohl die Ocellen in den 4 bekannten Reihen auftreten. Tiere grauweiß bis weiß, vorwiegend einfarbig; myrmekophil. 1. Epimeren sehr stark entwickelt, so schräg abgedacht, daß sie die Andeutung einer Aufkrüpfung zeigen; sie reichen nach vorn mindestens bis zum Vorderrande der Ocellenhaufen, meistens aber noch darüber hinaus. Höckerchen sind niemals kräftig entwickelt, sondern bilden entweder feine seitliche Querzüge oder fehlen mehr oder weniger vollständig.

x) 1. Geißelglied mindestens um  $\frac{1}{3}$  kürzer als das 2. Tergitstäbchen (Abb. 29) ungefähr wie bei *myrmicidarum*. Seitenknötchen am 2. Tergit dem Seitenrand entschieden näher als dem Hinterrand. Vordere Tergite mit sehr deutlichen, hintere mit schwachen Körnchenquerzügen. Hinterrand der Pleontergite mit feinen Knötchen. Männliche Pleopoden wie bei *myrmicidarum*, ebenso die Pigmentverzweigungen und Wachsellipsen.

#### 8. *myrmecophilus* B. L.

xx) 1. Geißelglied so lang wie das 2. oder noch länger. a, β,

a) Die auf den Poren der Tergite sitzenden Stäbchen<sup>5)</sup> sind lanzett- bis zungenförmig verbreitert (Abb. 17), am Ende oft in zwei oder mehrere Spitzchen gespalten, oder unregelmäßig verbreitert, bisweilen keulig. Diese Stäbchen sind nicht schuppenartig erweitert und ragen an den Hinterrändern deutlich vor. Grundleistchen (neben dem Porenkanal) kurz, viel kürzer als die Stäbchen, meistens nicht länger als diese breit. (Abb. 17 g) Die 1. Exopodite des ♂ (Abb. 16) ragen mit dem Innenabschnitt durchschnittlich stärker nach hinten heraus als bei *myrmicidarum* (Abb. 18), doch variieren sie bei beiden Arten so, daß sie hinsichtlich dieser Organe in einander übergehen. Seitenknötchen und Körnelung der Tergite wie bei *myrmicidarum*. Körper rein weiß, ohne alle Pigmentverzweigungen. Das Wachssekret tritt nur in zahllosen Perlchen auf, nicht in Ellipsen.

#### 9. *graevei* n. sp.

β) Die Tergite sind mit Schuppenborsten besetzt (Abb. 19) d. h. die Tergitstäbchen als solche sind nicht verbreitert, sondern laufen schmal und mehr oder weniger zugespitzt aus. Sie sind am Ende niemals gespalten oder verbreitert und ragen an den Hinterrändern nicht oder nur schwach vor<sup>6)</sup>. Grund-

<sup>5)</sup> Es kommen die zahllosen, auf der Fläche der Tergite zerstreuten Stäbchen in Betracht, nicht die z. T. abweichenden an den Seitenrändern.

<sup>6)</sup> Die Verschiedenheit der Tergitbekleidung von *graevei* und *myrmicidarum* läßt sich auch schon mit einer guten Lupe erkennen.

leistchen meistens länger als die Stäbchen breit, wobei die äußerst zarte und dreieckige, schuppenartige Verbreiterung nicht mitgerechnet ist. Diese sehr blasse schuppenartige Verbreiterung ist erst bei stärkerer Vergrößerung deutlich erkennbar. Seitenknötchen am 2. Tergit vom Hinterrand ebenso weit entfernt wie vom Außenrand. Vordere Tergite mit schwachen bis sehr undeutlichen Körnchenquerzügen, hintere ganz ohne dieselben. Pleontergite ohne jede Spur von Körnelung. (1. Exopodite des ♂ vergl. bei *graevei*). Körper durch zahlreiche Pigmentverzweigungen unter den Tergiten grauweißlich erscheinend. Außer den zahllosen Wachsperlchen treten auch Ellipsen auf.

#### 10. *myrmicidarum* n. sp.

- f) Ocellen von typischer Beschaffenheit, also die Cornealinsen kräftig gewölbt und daher glänzend. Tiere nicht grauweiß, sondern meistens dunkler pigmentiert. Sind sie aber hellgrau und auch die 1. Epimeren stark entwickelt, dann findet sich eine reichliche und zerstreute Körnelung. Tiere (soweit bekannt) nicht myrmekophil.
- x) Die Querkante der Stirn läuft nach den Seiten einfach weiter, sodaß sie von oben her in der ganzen Breite bis zu den Ocellenhaufen gerade erscheint, sie läuft daher so dicht vor den Ocellen her, daß der Abstand nur ein Viertel der Länge der Ocellenhaufen beträgt. Höckerchen zahlreich über Kopf und Pereiontergite zerstreut, stärker als bei *pruinosis*, am 1.—3. Tergit am reichlichsten und kräftigsten vertreten. An den 1. Exopoditen des ♂ ist der Innenabschnitt vorn und hinten so zugerundet, daß er einen kurz ellipsenförmigen bis fast kreisrunden, zugleich stark mit verzweigtem Pigment erfüllten Lappen bildet. Pleon mit fünf dunkeln Längsbinden auf gelbbraunlichem Grunde.

#### 11. *cilicius* n. sp.

- xx) Die Querkante der Stirn geht vor den Ocellenhaufen in kleine aber deutlich nach vorn herausragende Seitenläppchen über, daher steht deren Rand wenigstens um fast die halbe Länge der Ocellenhaufen von diesen ab. Höckerchen treten an den Tergiten in verschiedener Zahl und Stärke auf, bisweilen sind sie nur schwach ausgebildet, seltener fehlensie vollständig. An den 1. Exopoditen des ♂ ragt der Innenabschnitt mehr oder weniger abgerundet-eckig nach hinten heraus. Pigmentverzweigungen der 1. Exopodite finden sich nur bei der Rasse *meleagris*, sonst fehlen sie vollständig. Rücken ohne dunkle Längsbinden.

#### 12. *pruinosis* B. L. (mit 5 Unterarten.)

#### Rassen des *Metoponorthus pruinosis*:

- a) Die 1. und 2. Pro- und Exopodite des ♂ mit einem dichten Pigmentnetzwerk. Uropodenexopodite ganz oder wenig-

stens in der Endhälfte gerötet. Innenlappen der 1. Exopodite des ♂ stark nach hinten vorragend, hinten breit zugerundet.

1. **pruinus meleagris** B. L.

[Hierhin auch *pruinus* var. *trebinjanus* Verh. im 4. Isop.-Aufsatz, zool. Anz. 1901, N. 635, S. 72.]

b) Die 1. und 2. Pro- und Exopodite des ♂ ohne Pigmentnetzwerk, höchstens mit einzelnen Pigmentkörnchen. Uropoden-exopodite nicht gerötet. c, d,

c) Höckerchen oder Knötchen der Tergite deutlich ausgeprägt und zahlreich

x) Die Knötchen der Tergite sind zerstreut angeordnet und bilden keine Quersüge. Rücken grau, sandfarbig. 1. Exopodite des ♂ mit kräftigen, dreieckigen, fast spitzen Innenlappen nach hinten vorspringend.

2. **pruinus ribauti** n. subsp.

xx) Die stärksten Knötchen an den Seiten des 1.—4. Tergit sind in Quersüge gestellt, die mehr oder weniger abgesetzt sind gegen das dahinter gelegene Feld, auf welchem die Knötchen fehlen oder nur sehr schwach und vereinzelt auftreten. Rücken meistens schieferschwarz, seltener grau und sandfarbig. 1. Exopodite des ♂ recht variabel, aber die Innenlappen sind meistens mehr oder weniger stark hinten abgerundet, seltener ragen sie mit dreieckigem oder viereckigem Lappen kräftiger nach hinten heraus.

3. **pruinus** B. L. **genuinus** m.

[Bei einigen besonders großen Weibchen aus Sizilien (Ognina bei Catania) und dem Peloponnes (Argos) reichen die sehr großen 1. Epimeren nach vorn weiter hinaus als bei den typischen *pruinus*, nämlich bis über die Ocellenhaufen. Hierdurch erinnern sie an die myrmekophilen Arten N. 8—10, von welchen sie sich aber nicht nur durch die Ocellen, sondern auch durch viel reichere Körnelung der Tergite leicht unterscheiden. Obwohl auch das 1. Geißelglied die doppelte Länge des 2. erreicht, möchte ich diese Abweichungen doch vorläufig nur für individuelle betrachten, die mit der besonderen Körpergröße zusammenhängen.]

d) Höckerchen oder Knötchen der Tergite sind entweder sehr schwach angelegt oder fehlen vollständig.

x) Körnelung sehr schwach. Körper einschließlich der Antennen und Beine ockergelb und mit zerstreuten, unregelmäßigen schwarzen Fleckchen besprenkelt. (♂ unbekannt.)

4. **pruinus coreyraeus** Verh. 1901.

xx) Tergite völlig ungekörnert, sandgrau. Antennen grau, 1. 2. Glied, Grundhälfte des 3. und Endhälfte des 5. gelb. Die 1. Epimeren, welche bis zum Vorderrand der Ocellenhaufen reichen, sind deutlich etwas aufgekrämpt. (♂ unbekannt.)

5. **pruinus argolicus** n. subsp.

**Bemerkungen zu den Methoponorthus-Arten und Rassen.**

1. **sorrentinus** n. sp. ♀  $6\frac{2}{3}$ , ♂ fast 5 mm lang.

Antennen schwarz, 1.—3. Glied und Ende des 4. und 5. gelb. Kopf schwarz, Trunkustergite graugelb mit schwarzen Flecken-

zeichnungen, welche sechs Längsbinden bilden, jederseits eine paramediane, eine (die breiteste) am Grunde der Epimeren, eine in der Mitte der Epimeren; zwischen der mittleren und der paramedianen noch unregelmäßige zerstreute Sprenkel. Epimerenränder breit aufgehellt. Pleon mit 4 Reihen schwarzer Flecke. Telson schwarz, die Seiten und die Uropoden gelb. Unterfläche gelblich, nur ein Fleck außer an den Basalia schwarz. (In der Zeichnung erinnert diese Art an *Met. melanurus*). Beim ♂ sind nur die breitesten Binden am Grunde der Epimeren schwärzlich, das übrige dunkle Pigment mehr gelbbraunlich. Zeichnung aber sonst wie beim ♀.

Ischio- Mero- und Carpopodit am 7. Beinpaar des ♂ mit dichten Zellstrukturen, welche am Endrand des Ischio- und Merop. nur oben zu einigen Zähnen umgebildet ist, am Endrand des Carpopodit dagegen sind Zähne in einer längeren Bogenreihe angeordnet.

1. Exopodite des ♂ nur am Innenabschnitt mit welliger Zellstruktur, Furche und Naht zwischen beiden Abschnitten fehlen vollständig. (Abb. 14.)

Vorkommen: 20. IV. 08 entdeckte ich diese Art auf der sorrentinischen Halbinsel und zwar 2 ♀ 1 ♂ in einem Kalksteinbruch bei Pozzano.

2. **porphyrivagus** n. sp. ♀  $7\frac{1}{2}$ — $9\frac{1}{4}$  mm. ♂  $5\frac{1}{3}$ — $6\frac{1}{2}$  mm lang.

Rücken graugelb und braunschwarz unregelmäßig aber in kräftig ausgeprägtem Gegensatz gesprenkelt, die dunkeln Sprenkel zu breiten Verzweigungen verbunden. Kopf netzig-gesprenkelt, zwischen den Augen mit dunkler Querbinde, Beine vorwiegend hell, die Basalia mit zwei braunen Flecken. Antennen dunkel, 1., 2. und z. T. 3. Glied, sowie das äußerste Ende des 4. und 5. aufgehellt. 7. Beinpaar des ♂ wie bei *sorrentinus*. An den 1. Exopoditen des ♂, deren Innenabschnitt (Abb. 15) ellipsoidisch gestaltet ist, also fast halbkreisförmig nach hinten herausragt, sind beide Abschnitte mit welliger Zellstruktur gleich kräftig und dicht geziert. Die Rinne zwischen dem Innen- und Außenabschnitt tief und durch doppelte Nahtlinie sehr scharf abgesetzt.

Vorkommen: An der südöstlichsten französischen Riviera ist diese bisher wahrscheinlich mit irgend einem andern Porcelloniden verwechselte, zierliche Art anscheinend nicht selten. Ich sammelte sie Ende April 1909 im Esterelgebirge bei Le Trajas und zwar außer 2 ♀ und 1 j. ♂ noch 5 j. ♀, von welchen letzteren 3 als *Rufinos* zu bezeichnen sind, indem das braunschwarze durch gelbrötliches Pigment ersetzt wird. Mitte April bei la Turbie (Monako) in 350—450 m Höhe unter Steinen, Laub und Holz außer 1 ♀ 2 ♂ noch 27 Jüngere von  $3\frac{1}{2}$ — $5\frac{2}{3}$  mm Länge.

Dieser *Metoponorthus* ist jedoch nicht auf die Küstengebiete beschränkt, sondern dringt auch weiter ins Innere der Seealpentäler, denn am 18. IV. fand ich bei Annot 1 j. ♂ unter

Stein. Bei Le Muy im Maurengelbirge traf ich im Korkeichenwalde 2 ♀ mit teils braunschwarzer, teils rotbrauner Marmorierung, 1 ♂ ( $6\frac{1}{2}$  mm) auf gelblichem Grunde rotbraun marmoriert, der Kopf dunkel, 2 j. ♂  $4\frac{1}{2}$  mm von typischer Zeichnung.

3. **simrothi** n. sp. ♀  $7\frac{1}{2}$ —9 mm lang.

Entweder ist der ganze Körper schmutzig lehmgelb, die Epimeren mehr oder weniger aufgehellt, der Kopf zwischen den Ocellenhauten verdunkelt, die Beine mit schwarzen Flecken am Grund und Ende der Basalia und die Antennen gelblich, oder der Rücken ist graugelb, die Epimeren einfarbig, während zwischen ihnen und dem hellen Medianstreifen dunkelbraune Marmorierung zerstreut ist, das Pleon gelblich mit 4 braunen Längsbinden.

Vorkommen: Aus Oschiri in Sardinien verdanke ich 4 ♀ Herrn Prof. H. Simroth in Leipzig, welchem die Art zugleich gewidmet wurde.

4. **myrmecophilus** B. L. (= *cattarensis* Verh. S. 405 des zool. Anz. 1901, N. 647, im 7. Isopoden-Aufsatz.)

Außer Süddalmatien (Ombla und Cattaro) besitze ich diesen Porcellioniden auch von der Insel Syra und zwar in einem 8 mm langen ♀, dem größten, welches ich je gesehen habe. In Griechenland dürfte diese Art weiter verbreitet sein. Arcangeli hat sie im Boll. d. Musei d. Zool. ed Anat. comp. Univ. di Torino, Vol. XXVIII 1914, N. 679, S. 15 auch für Rhodus angegeben. Trotz seiner fast 3 Seiten langen Beschreibung wird man nach den eigentlich spezifischen Charakteren sich umsonst umschaun. Lange Beschreibungen, in denen die Merkmale der meisten *Metoponorthus* wiederholt werden, können uns wenig nützen.

In Italien dürfte dagegen der *myrmecophilus* schwerlich vorkommen. Wenn Dollfus ihn 1896 in seinen Notices faunistiques, Isopodes de la Sicile aus der Nachbarschaft von Catania angegeben hat, so ist dieser Fund auf eine der beiden folgenden, bisher nicht bekannten Arten zu beziehen. — Für den Bau der Tergite gilt das bei *myrmicidarum* Gesagte, doch sind die schuppenartigen Erweiterungen der Borsten im Ganzen schwächer als bei jenem. 2. Exopodite des ♂ außen nur mit kleinen einfachen Borsten, nur eine Stachelborste vor dem Ende.

5. **graevei** n. sp. ♀ 6— $7\frac{2}{3}$  mm. ♂ 6—8 mm lang.

Die im Leben vollkommen weißen Farben dieser überaus zarten und zierlichen Assel hat sich auch im Alkohol und bei getrockneten Stücken reiner erhalten als bei Nr. 4 und 6, die im konservierten Zustand ein mehr graues Aussehen erhalten. Nur die schwarzen Ocellenhauten stechen lebhaft ab.

Die Stäbchen der Tergite (Abb. 17) zeigen eine sehr verschiedene Gestalt und Größe, sind aber trotzdem durchgehends wesentlich verschieden von den Schuppenborsten des *myrmecophilus* und *myrmicidarum*, zumal in der Grundhälfte niemals

eine schuppenartige Verbreiterung vorkommt. An den Seitenrändern sind die Stäbchen in eine regelmäßige Reihe geordnet und zeigen hier auch eine mehr gleichmäßige Gestalt, indem sie alle lanzettförmig und zugespitzt sind. Auf den Flächen der Tergite dagegen ist ihre Gestalt sehr verschiedenartig, spitz, stumpf oder keulig, abgerundet, zweispitzig oder mehrspitzig, parallelseitig oder gegen das Ende verschmälert oder erweitert. Häufig sind Stäbchen zu finden, die einem gespaltenen Züngelchen ähneln, spärlicher sehr kurze und spitze Borsten.

Carpopodit am 1. Beinpaar des ♂ unten mit dichter Putzbürste, die aus zahlreichen, langen, lanzettförmigen Stachelborsten besteht. Bei den Männchen von Taormina sind diese Stachelborsten vor dem Ende fast alle stark hakig nach endwärts umgebogen, während sie bei den Männchen von Castrogiovanni gerade auslaufen oder vor dem Ende nur leicht gebogen sind.

Alle Glieder aller Beinpaare mit dichter welliger Zellstruktur geziert, die an den Enden des Ischio-, Mero- und Carpopodit der hinteren Beinpaare in feine Zähnchenreihen ausgestaltet ist.

Dicht am Seitenrande der Epimeren münden vereinzelt sehr kleine Drüsenporen, deren ich am 7. Tergit 8—12 zählte. Sie stehen aber zerstreut von der Vorder- bis fast zur Hinterecke und müssen zwischen den Stäbchen und Wachspierchen besonders gesucht werden.

Daß trotz der zahllosen Wachspierchen keine Ellipsen vorkommen, ist besonders bemerkenswert, weil sich bei dieser Art hierin die physiologische Beziehung zeigt zwischen der Ausbildung dieser Ellipsen und der Ausprägung von Basalleistchen der Tergitstäbchen. Wie sich aus dem Vergleich der Abb. 17 mit Abb. 19—22 ergibt, sind nämlich die Basalleistchen des *graevei* so kurz, daß sie für Ellipsen und Bretzel nicht den erforderlichen Halt bieten.

An vielen Stellen der Tergite bilden die Wachspierchen zwischen den Stäbchen eine dichte, geschlossene Masse.

Verzweigte Pigmente sind (auch bei stärkeren mikr. Vergrößerungen) weder an den Tergiten, noch Beinen, noch Pleopoden nachweisbar.

Vorkommen: 12. IV. 08 sammelte ich bei Taormina (Sizilien) an einem Berghang mit Opuntien unter Steinen bei *Aphaenogaster* 2 ♂ 4 ♀. 6. IV. traf ich an einem kahlen Berghang bei Castrogiovanni unter einer großen Steinplatte ein *Aphaenogaster*-Nest, erfüllt von einem weißen Asselgewimmel. Mit möglichster Schnelligkeit gelang es mir mittelst der Pinzette aus dieser einzigen Ameisenkolonie 12 ♀ 2 j. ♀ 18 ♂ und 1 j. ♂ hervorzuholen. Es ist das eine ungewöhnlich stattliche Individuenreihe, zumal wenn man bedenkt, daß mir bei der Lebhaftigkeit dieser *Metoponorthus* zweifellos noch ein Teil der Tiere entsprungen ist. Meine Myrmekophilienjagd erregte aber auch die Neugier eines sizilischen

Bäuerleins, welches in maßlosem Staunen meinem Treiben zuschaute, wohl in der festen Überzeugung, daß meine Absicht sich auf die Gewinnung eines geheimnisvollen Zaubertrankes richte.

Die Größe der Individuen dieser Kolonie schwankt von  $3\frac{1}{4}$ — $7\frac{1}{2}$  mm Lg., wobei sich die Männchen als durchschnittlich größer erwiesen.

Anmerkung: Bereits 1913 hatte ich diesen und andere *Porcellioniden* Herrn Kollegen Dr. W. Graeve (s. Z. in Mehlem a. Rhein) zur Bearbeitung anvertraut. Inzwischen starb der verehrte junge Forscher, bekannt durch seine zwei Aufsätze über die rheinpreußischen *Isopoden*, den Heldentod für Deutschlands Freiheit 1915 bei den Kämpfen in Nordfrankreich. Seinem Andenken ist die vorliegende sizilische Art gewidmet.

Das Interesse für unsere Wissenschaft begleitete Dr. Graeve bis in die männermordenden Schlachten. In einer seiner letzten Nachrichten schrieb er mir (12. XII. 14): „Hier in unseren Schützengräben, Abschnitt Sedan, gibt es manchmal auch allerhand für den Zoologen, u. a. *Diplopoden* und *Isopoden*, vor allem aber Käfer. Vielleicht schreibt mal jemand später eine Dissertation über die Fauna der Schützengräben. Der unangenehmste Bewohner ist neben der Maus der Maulwurf, der mich schon öfters durch seine Konkurrenz im Graben bei Nacht gestört hat.“ —

6. **myrmicidarum** n. sp. ♀ 6—7 mm, ♂ 6—8 mm lg.

Unter den Tergiten findet sich ein überaus dichtes Pigmentnetzwerk, dessen Verzweigungen im durchfallenden Lichte bläulich-schwärzlich bis graubläulich erscheinen. Einzelne Pigmentverzweigungen auch in den Beinen, während die Pleopoden fast vollständig pigmentlos bleiben.

Die zahllosen Wachsperschen sind durchgehends kreisrund, Wachsellipsen findet man über die ganzen Tergite zerstreut, am zahlreichsten aber im vordersten Drittel derselben. Einfache Ellipsen finden sich nur in den vordersten Gebieten der Tergite, besonders hinter den Vorderecken, wo zugleich ausschließlich eine wellige Zellstruktur bemerkt wird. Die zu Bretzeln vereinigten Ellipsen stehen regelmäßig nur an Schuppenborsten angesetzt und besitzen 2—3 Abteilungen.

Die Schuppenborsten (Abb. 19) ragen an den Hinterrändern entweder überhaupt nicht vor oder nur mit der Spitze. An den schuppenartigen Erweiterungen der Borsten erkennt man meistens jederseits eine deutliche stumpfwinklige Ausbuchtung. Poren von Epimerendrüsen habe ich nicht beobachtet.

5. Exopodite mit sehr feiner Reuse von Strahlenhaaren. Stachelborsten am Rande der Exopodite in der Grundhälfte verdickt, am Ende in 2—3 feine Fäserchen zerschlitzt. Rand der 2. Exopodite des ♂ mit 9—11 Stachelborsten.

Vorkommen: 8. IV. 08 fand ich bei Lentini in Sizilien unter Stein in einer großen *Aphaenogaster*-Kolonie 25 ♀ und j. ♀ und

25 ♂ und j. ♂. Schon dem unbewaffneten Auge fallen diese *myrmicidarum* gegenüber den ganz weißen *graevei*, welchen sie sonst täuschend ähnlich sehen, durch ihren teilweise aschgrauen Rücken auf.

7. IV. 09 entdeckte ich diese Art ebenfalls bei *Myrmiciden* an der Riviera bei Taggia, und zwar gleichfalls Tiere mit teilweise aschgrauem Rücken; 27 ♀ und j. ♀ von  $3\frac{1}{3}$ — $6\frac{2}{3}$  mm 11 ♂ und j. ♂ von  $4\frac{1}{3}$ —8 mm Lg. Zwischen den Individuen der Riviera und Siziliens ließ sich kein namhafter Unterschied feststellen, auch in den männlichen Pleopoden zeigte sich Übereinstimmung. Erwähnt sei jedoch, daß ich an den hinteren Tergiten dicht am Seitenrande bei den Sizilianern nur eine, bei den Tieren der Riviera zwei Reihen spitzer Stäbchen beobachtete, eine Variation, welcher ich jedoch keine besondere Bedeutung beimessen kann.

7. **cilicius** n. sp. ♀  $8\frac{2}{3}$ —9 mm, ♂  $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{2}$  mm lg.

Gelbbraunlich mit 5 braunschwarzen Längsbinden, eine in der Mediane, zwei paramedian und zwei am Grunde der Epimeren. Von diesen Binden setzen sich die drei inneren auf das Pleon fort. Beine gelbbraun, Basalia mit schwarzen Außenflecken.

Antennen dunkel, 1., 2. und z. T. 3. Glied hell. Uropoden graubraun, Endopodite gelblich.

Tergite mit zahllosen Schuppenborsten, ähnlich denen des *myrmicidarum*, aber zum Teil noch breiter, an den Hinterrändern nur mit der Spitze vorragend (Abb. 26). Wo für die Lupenbetrachtung Höckerchen stehen, zeigen sich mikroskopisch je zwei feine Bogenlinien (h). Epimeren-Drüsenporen habe ich nicht beobachtet. Alle Beinglieder mit dichter, welliger Zellstruktur, der Endrand des Ischio-, Mero- und Carpopodit mit feinen Zähnenreihen. Wachssekrete auf den Tergiten wie bei *myrmicidarum*.

Die 1. Endopodite des ♂ laufen fast spitz aus. Die Innenabschnitte der 1. Exopodite (Abb. 25) erscheinen fast kreisrund. Alle Exopodite sind erfüllt mit dichten Pigmentverzweigungen.

Vorkommen: Aus dem cilicischen Taurus erhielt ich 22 Stück aus beiden Geschlechtern. (Einen näheren Fundort konnte ich nicht feststellen.) Die Zeichnung der Tiere ist ziemlich beständig und schwankt nur hinsichtlich der größeren oder geringeren Breite der dunkeln Längsbinden.

### 8. **pruinus** B. L.

In seinen *Isop. terrestria* 1885, S. 170 schreibt Budde-Lund: „Orbis terrarum. Species cosmopolitica, navigatione per orbem terrarum pervagata est. In tota Europa fere hospitatur, tamen frequentior in regionibus australioribus“. Ob alle von ihm für *pruinus* angegebenen Fundplätze zutreffend sind, lasse ich dahingestellt sein. Wenn auch kein Zweifel darüber bestehen kann, daß *pruinus* zu den am weitesten verbreiteten und namentlich auch zu den oft verschleppten Isopoden gehört,

so müssen an Budde-Lunds Angaben doch erhebliche Einschränkungen geknüpft werden, nicht nur weil er Formen wie den *tingitanus* und wahrscheinlich auch *swammerdamii* mit Unrecht als „varietates“ angesprochen hat, sondern auch besonders deswegen, weil die Behauptung „in tota Europa fere hospitatur“ durchaus nicht zutrifft. *M. pruinosus* ist ein so wärmebedürftiges Tier, daß er im Gegenteil in mehr als der Hälfte Europas nicht existieren kann, während er allerdings in den Ländern rings um das Mittelmeer, wenigstens in den Küstengebieten meistens angetroffen werden kann, vorausgesetzt, daß die von mir unterschiedenen Unterarten eingerechnet werden. Was insbesondere unsere deutschen Lande betrifft, so dürfte *pruinosus* in den meisten Gegenden (wenn man von menschlichen Kulturplätzen absieht) vollständig fehlen. Wenn Carl auf S. 197 seiner „Monographie der schweizerischen Isopoden“ 1908 schreibt: „den Wald scheint er gänzlich zu meiden“, so kann ich das vollkommen bestätigen. Aber auch allen mittleren und höheren Gebirgen ist *pruinosus* fremd. Carl gibt ihn aus der Schweiz von einer Reihe warmer Plätze an. Wenn er ihn aber einmal bei Schuls in 1250 m Höhe gefunden hat, so beweist das noch lange kein Gebirgsleben, zumal die näheren Umstände unbekannt sind, wahrscheinlich aber verschleppte Tiere an einer besonders geschützten Stelle vorkamen. Ich selbst habe in Oberbayern den *pruinosus* in größerer Anzahl nur einmal beobachtet, und zwar an Komposthaufen auf Talwiesen bei Kochel, also in ca. 600 m Höhe, ein für diese Art, zumal im rauhen Oberbayern, recht auffallendes und nur durch Verschleppung mit Erde oder Pflanzen erklärbares, isoliertes Vorkommen. Ein einzelnes ♀ fand ich sogar im Keller meines Hauses in Pasing und gelang es mir auch dasselbe zur Fortpflanzung zu bringen. L. Koch gab in seinen „Isopoden Süddeutschlands und Tirols“, Abh. nat. Ges. Nürnberg 1901, S. 56, ausdrücklich an: „In Württemberg wurde diese Art bis jetzt nur in den Kgl. Anlagen bei Stuttgart gefunden; in Bayern noch gar nicht.“ Während Dahl in seinen Isopoden Deutschlands 1916, S. 58 gar keinen Fundplatz notierte, gab Graeve in den „Isop. der Umgebung von Bonn“, Verh. nat. Ver. f. Rheinl. u. Westfalen 1913, S. 216—220 aus den warmen rheinpreußischen Flußtälern mehrere Vorkommnisse an, nämlich außer zwei Orten im Ahrtal noch Mehlem und Unkel a. Rhein. Da ich selbst die rheinpreußische Isopoden-Fauna ziemlich gründlich erforscht habe, muß ich Graeves Schluß: „im ganzen Gebiet vorkommend“, allerdings als verfehlt bezeichnen, selbst für den Fall, daß mit dem „Gebiet“ nur die Nachbarschaft von Bonn und Ahrtal gemeint ist. Graeve erwähnt auch ein Vorkommen des *pruinosus* „in den Weinbergen südlich Ehlingen an der Ahr“. Von mir wurden ebenfalls in Weinbergen bei Oberwinter a. Rhein 3 ♀ noch 20. X. unter Steinen gefunden.

Als zwei weitere deutsche Fundplätze nenne ich Rüdersdorf

bei Berlin, wo ich 22. X. ein ♂ in den Kalksteinbrüchen erbeutete und Wildbad im Schwarzwald, wo sich 22. IV. 14 unter einem Stück Buntsandstein ein ♀ von 6½ mm im warmen Tale aufhielt.

Neuerdings wurde die Variabilität der 1. männlichen Exopodite des *pruinus* durch Racovitza und Graeve untersucht. Während nun ersterer (Biospéologica IX, 1908, S. 388) behauptet „ces différences sont très constantes dans les séries que j'ai examinées“, fand letzterer eine „außerordentliche Variabilität“ innerhalb Rheinpreußens. Nach seinen Abbildungen 16—19 zu urteilen, zeigen jedoch 16—18 nur geringe Unterschiede, während allerdings das 1. Exopodit der Abb. 19 (von Mehlem) durch Einschnürung in der Mitte des Trachealfeldes und Abstutzung des Hinterrandes vom Lappen des Innenabschnittes ganz auffallend abweicht. Da weder von Racovitza noch von mir eine derartige Abweichung beobachtet wurde, muß mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß sich entweder unter den Tieren Graeves eine andere *Metoponorthus*-Art befand, oder der *pruinus* im Rheingebiet in zwei Rassen zerfallen ist, vorausgesetzt, daß nicht eine abnorme individuelle Abweichung vorlag. Letztere könnte aber mit einer beginnenden Lokalform in Zusammenhang gebracht werden. In seiner Abb. 80 hat auch Carl für den schweizerischen *pruinus* eine tiefe Hinterrandeinschnürung am 1. Exopodit des ♂ gezeichnet, gibt aber sonst über diese Organe nichts an. Übrigens liegt die von ihm gezeichnete Einschnürung (soweit sich nach der Abb. 80, in welcher ein Trachealfeld nicht angegeben wurde, urteilen läßt) nicht in der Mitte, sondern am Innenende des Trachealfeldes.

Meine eigenen Beobachtungen der 1. Exopodite des Männchen betreffen Tiere von sehr weit entlegenen Fundplätzen, nämlich außer Deutschland, von Algier, Südfrankreich, Italien und Bulgarien. Trotzdem weichen dieselben (von Algier abgesehen) voneinander nicht mehr ab als die von Graeve in seinen Abb. 16—18 dargestellten Formen. Namentlich habe ich niemals eine Hinterrandeinschnürung beobachtet, ebenso wenig eine Abstutzung des Innenlappens.

Aus der Gegend von Algier aber besitze ich durch Prof. Ribaut Männchen, welche in ihren 1. Exopoditen durchaus der Fig. XIV Racovitzas (S. 387) entsprechen, d. h. der abgerundet-dreieckige Hinterlappen des Innenabschnittes ist nach hinten stärker vorgezogen als bei den Europäern. Trotzdem habe ich die Rasse *ribauti* weniger wegen dieser Exopodite aufgestellt, als deshalb, weil die Körnelung der Tergite in der angegebenen Weise abweicht

8a. *pruinus (genuinus)* m. ist die weitverbreitete und in zahlreichen Ländern der europäischen und mediterranen Subregion vertretene Hauptform.

8b. *pruinus ribauti* m. betrifft die schon von Racovitza erwähnten, durch seine Fig. XIV erläuterten Tiere aus Algier, welche bis 13 mm Lg. erreichen. Die Höckerchen sind nicht

nur über den Kopf und fast über die ganze Fläche der Pereiontergite einschließlich der Epimeren viel reichlicher und gleichmäßiger zerstreut als bei *pruinus*, sondern treten auch an den Pleontergiten viel deutlicher auf, nämlich in Hinterrandreihen und zerstreut noch vor denselben. Auf den *ribauti* beziehen sich auch die von mir aus Tripolis und Barka nachgewiesenen *pruinus*. (Vgl. meinen 11. Isop.-Aufsatz „Über Chilopoden und Isopoden aus Tripolis und Barka“, Zool. Jahrbücher 1908.)

8c. *pruinus meleagris* B. L. Der Autor hat diese Form auf S. 168 als besondere Art aufgeführt und nach Individuen aus Südfrankreich beschrieben. Wenn ich sie als Rasse des *pruinus* auffasse, dann begründe ich das damit, daß einerseits in Buddes Lunds Diagnose nichts enthalten ist, was eine selbständige Art rechtfertigen würde und andererseits die männlichen Pleopoden gestaltlich nicht von denen des *pruinus* abweichen. Die starke Pigmentierung derselben hat sich bisher als ein charakteristisches Merkmal erwiesen.

Festgestellt habe ich den *meleagris* von Marino im Albanergebirge, aus dem Trebinjicagebiet und vom Mostar Blato der Herzegowina, von Nauplia im Peloponnes und aus Epirus (Handrskos und Janina).

8d) *pruinus corcyraeus* Verh. kenne ich bisher nur von der Insel Korfu.

8e. *pruinus argolicus* m. sammelte ich in einem 8 mm lg. ♀ mit Marsupium an der Burg Larisa bei Argos im Peloponnes. Von den Seitenknötchen abgesehen zeigen die Tergite keinerlei Körnelung.

### III. Die Wachssekrete der *Metoponorthus*.

Den Namen *pruinus*, der Bereifte, verdanken diese Porcellioniden dem Umstande, daß ihre Tergite mit einem grauen Hauch überzogen sind, der sich, ähnlich der reifartigen Ausschwitzung vieler Früchte, z. B. der Pflaumen, mit dem Finger von der Oberfläche abwischen läßt, wenn auch nicht so leicht wie bei diesen pflanzlichen Gebilden. Ein solcher abgewischter *pruinus* erhält dann ein viel dunkleres Aussehen. Merkwürdigerweise habe ich in der Literatur über diese Tergit-Ausschwitzungen der *Metoponorthus* nirgends etwas finden können, obwohl sie biologisch und systematisch gleich bedeutsam sind. Nachdem die wachsartigen Tergitsekrete im vorigen bereits systematisch gewürdigt worden sind, möchte ich ihnen noch einige allgemeine Betrachtungen widmen, die jedoch notwendig unvollständig sein müssen, weil mir leider zurzeit keine lebenden *Metoponorthus* zur Verfügung stehen. Einige Fragen aber lassen sich nur an der Hand lebender Objekte lösen.

Aus dem vorigen ergab sich bereits, daß die Wachssekrete bei allen Arten der Untergatt. *Metoponorthus* Verh. vorkommen. Man kann sie an allen Tergiten beobachten, und sie treten stets

in bestimmter Form auf, nämlich entweder nur in zahllosen Tröpfchen oder Perlchen verschiedenster Größe oder außerdem noch in Gestalt von Ellipsen, die dann häufig und stets angelehnt an Borsten oder Schuppenborsten zu 2—4 in Form von Bretzeln vereinigt sind.

Die zahlreichen am Körper der Landasseln vorkommenden Drüsen, z. B. die epimeralen und uropodialen liefern Säfte, welche sich mehr oder weniger leicht an lebenden und oft auch an in Alkohol konservierten Individuen nachweisen lassen. Teils sind diese Säfte durch Alkohol ausziehbar, teils liefern sie ein Gerinnsel, aber keine der sonst bekannten Drüsen liefert Sekrete, die in so bestimmter, mikroskopisch scharf ausgeprägter Gestalt auftreten wie diejenigen der *Metoponorthus*-Tergitdrüsen. Im Zusammenhang damit zeigen sie gegen verschiedene Flüssigkeiten eine außerordentliche Widerstandskraft. Es ergibt sich das schon aus dem Umstande, daß die Massen von Sekretperlen und zahlreiche Sekretellipsen durch Alkohol an Tieren, welche 10 Jahre und mehr in demselben gelegen haben, nicht aufgelöst werden. Aber auch durch starkes Aufkochen in Wasser erfolgt keine Veränderung. Desgleichen konnte ich an Tergiten, welche 24 Stunden in Äther gelegen hatten, keine Veränderung der Perlchen und Ellipsen feststellen.

Ein in Äther gelegtes Kügelchen von Bienenwachs dagegen wird in kurzer Zeit aufgelöst. Von den Wachsfäden der Pflanzenläuse aber sagt Kolbe, daß sie „sich in Alkohol sehr leicht und schnell lösen“. Es ließe sich daher der Einwurf erheben, die geschilderten zähen Sekrete der *Metoponorthus*-Tergitdrüsen könnten überhaupt nicht als Wachs bezeichnet werden. Mit dieser Kennzeichnung soll aber auch gar nicht gesagt werden, daß es sich um einen dem Wachs der Bienen oder Pflanzenläuse ähnlichen Stoff handelt, sondern ich will damit lediglich anzeigen, daß ein Sekret vorliegt was sich von allen andern bei Asseln vorkommenden durch seine Zähigkeit und Widerstandskraft unterscheidet und überhaupt von allen mir bekannten tierischen Drüsensäften dem Wachs noch am ehesten vergleichbar ist. Irgend eine neue Bezeichnung einzuführen wäre so lange zwecklos, als sich nicht ein erfahrener Chemiker mit diesem Stoff beschäftigt hat. Die chemische Zusammensetzung aber ist für den Zoologen nebensächlich.

Was das mikroskopische Verhalten des Wachssekretes der Tergitdrüsen betrifft, so ergeben sich einige interessante Aufklärungen schon durch das Studium der Alkoholobjekte. Es erhebt sich zunächst die Frage, woher stammt das Wachs? — Man könnte zur Annahme neigen, daß die Epimerendrüsen die Quellen desselben seien. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, wie sich mit aller Deutlichkeit schon daraus ergibt, daß einerseits die Perlchen über die ganze Oberfläche der Tergite verteilt sind, andererseits eine große Masse derselben auch bei denjenigen

Arten vorkommt, welche wie die *Myrmekophilen* gar keine oder nur wenige und sehr kleine Epimerendrüsen besitzen. Außerdem ist zu berücksichtigen, daß Arten welche wie *tingitanus* zahlreiche Epimerendrüsen besitzen, nicht mehr Wachs produzieren als andere ohne dieselben. Somit können nur zahlreiche drüsige Hypodermiszellen in Betracht kommen, welche allenthalben unter den Tergiten zerstreut liegen.

Nun zeigt sich aber die auffallende Erscheinung, daß zwar bei den *Paraporcellio*-Arten (Abb. 30 dr.) zwischen den Borsten zahlreiche Hautdrüsenporen zerstreut liegen, bei diesen aber keine Wachspelchen vorkommen, sondern ein ungeperltes Drüsengerinnsel, dessen biologische Bedeutung allerdings im wesentlichen dieselbe ist wie diejenige des Wachses der *Metoponorthus*.

Somit würde scheinbar keine andere Möglichkeit übrig bleiben als die Folgerung, daß bei *Metoponorthus*, wo sich zwischen den Borsten oder Schuppenborsten keine andern Kanäle vorfinden, das Wachssekret durch die Porenkanäle jener abgesondert wird. Die schon geschilderte ganz regelmäßige Anordnung der Wachs Bretzel hinter den Grundleistchen der Borsten (Abb. 21 und 27—29) würde diese Erklärung ebenfalls als die richtige erscheinen lassen.<sup>1)</sup>

In welchem physiologischen Zusammenhang stehen die Perlchen, Ellipsen und Bretzelfiguren? —

Daß die Perlchen die hauptsächlichste Erscheinungsform des *Metoponorthus*-Wachses sind, ergibt sich sowohl aus ihrer sehr überwiegenden Menge, als auch daraus, daß sie bei manchen Arten ganz ausschließlich vorkommen, wie z. B. bei *graevei*. (Abb. 17.) Das Sekret muß hier also von vornherein in Gestalt von Tröpfchen abgegeben werden.

Anders bei denjenigen Arten, welche außer vielen Perlchen auch Ellipsen und zu Bretzeln vereinigte Ellipsen in mehr oder weniger großer Menge besitzen. Wenn meine Auffassung, daß das Wachs aus den Borstenkanälen stammt, richtig ist, dann müssen auch die Ellipsen vorwiegend an Borsten angelehnt beobachtet werden. Tatsächlich kommen nun zwar Ellipsen in beträchtlicher Zahl auch außerhalb der Borsten vor (Abb. 21e), aber die typischen aus Vereinigung von 2—4 Ellipsen entstandenen Bretzel trifft man fast immer angelehnt an die Grundleistchen der  $\lambda$ -förmigen Borsten.

Das Wachs wird also auf zweierlei Weise abgeschieden, nämlich meistens in Gestalt von Perlchen, aber bisweilen und zwar offenbar da, wo die secernierende Kraft der Drüsenzellen besonders groß ist, auch in Gestalt von Fädchen. Daß diese

<sup>1)</sup> Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die Wachsgelbilde überhaupt nicht wie Drüsensekrete entstehen, sondern im Zusammenhang mit den Häutungen, worauf ich in einer späteren Arbeit hoffe zurückkommen zu können.

Fädchen sich aber immer zu Ellipsen ausbilden, erkläre ich mir also:

An der Borste und ihren Grundleistchen findet das austretende Sekret nicht nur den ersten Halt, sondern überhaupt den besten an der Tergitoberfläche. Hat nun das Fädchen, indem es entweder an der Borste (Abb. 19 $\gamma$ ) oder an deren Grundleistchen ( $\delta$ ) hingeschoben wird, deren Ende erreicht, so verliert es deren Halt und Widerstand, krümmt sich nach der freien Außenseite, biegt sich aus Mangel an eigener Festigkeit um und berührt dann später den eigenen Anfang, mit dem es verschmilzt und dann also in sich selbst zusammenhängend und zugleich an der Borste haftend eine mehr oder weniger rundliche Gestalt annimmt.

Wie man aus Abb. 21a—c ersieht, kann an einer Borste zunächst eine Ellipse entstehen (b und c) oder sogleich zwei. Letzteres ist die häufigere Erscheinung. Im ersteren Falle hat sich das noch freie Fädchenende um die Borstenspitze nach der andern Seite herumgekrümmt. Abb. 21 d, e, f zeigen uns in überaus deutlicher Weise, daß Perlchen auch indirekt durch Zerfall von Ellipsen entstehen können. Diese nicht mehr mit Borsten zusammenhängenden Ellipsen führen uns allerlei Übergangszustände vor, bei e sind die Ellipsen noch vollständig, bei f zur Hälfte und bei d vollständig in Perlchen aufgelöst. Anfänglich zeigen dieselben durch ihre Lage noch die Entstehung aus einer Ellipse an, später aber werden sie durch irgendwelchen Druck an der Tergitoberfläche verschoben und verlieren sich dann in der Masse der Einzelperlchen.

Bei *pruinosis* (Abb. 27 und 28) treten häufig 2 + 2 oder auch 1 + 2 Ellipsen auf, die dann zu Bretzeln verkleben. Die äußeren Ellipsen sind die älteren. Die Sekretion hat wahrscheinlich eine Unterbrechung erfahren, einseitig oder beiderseits ist dann ein neues Fädchen ausgeschieden, was ein oder zwei jüngere Ellipsen ergeben hat. Jüngere und ältere Ellipsen sind dann zu Bretzeln miteinander verklebt.

Aus dem Verhalten der Bretzel schließe ich, daß in diesen zweierlei Sekretstoffe enthalten sind, nämlich außer dem wachsartigen noch ein mehr vergänglicher, ölartiger. Solange derselbe noch nicht verflüchtigt ist, haften die Bretzel an den Borsten (Abb. 27 d und 28 f). Erst später lösen sie sich von denselben (Abb. 28 g) und gehen auch dann erst dem Zerfall in Perlchen entgegen. So kann man also hier und da an einer Borste einen Bretzel beobachten und hinter demselben einen andern, welcher schon mehr oder weniger in seine Ellipsen zerfallen ist.

Die biologische Bedeutung der Wachssekrete liegt darin, daß 1. der Rücken der Tiere schlüpfrig gemacht, 2. ein Schutz gegen Austrocknen geboten wird. Im ersteren Falle wirkt also das Wachs ähnlich wie die Schuppen vieler Insekten, im letzteren Falle liefert es eine Ergänzung des Schutzes, welcher

durch den Kalkpanzer gebildet wird, der aber bei den *Metoponorthus* noch nicht die Dicke erreicht hat, die wir bei abgeleiteteren *Porcellioniden* beobachten.

#### IV. Die Orthometopon-Arten.

Im 22. Isop.-Aufsatz (Sitz. Ber. Ges. nat. Freunde, Berlin 1917) war bereits im 4. Abschnitt vom Parallelismus der Gattungen *Porcellio* und *Tracheoniscus* die Rede. Indem ich, anschließend an *Metoponorthus* und Verwandte, auch die *Orthometopon*-Arten bespreche, sei der Parallelismus noch hinsichtlich eines wichtigen Merkmales ergänzt. Die Wachspierlchen der Tergite sind nämlich nicht auf die *Metoponorthus*-Arten beschränkt, sondern wir treffen sie wieder bei einem Teile der *Orthometopon*-Arten, und zwar treten sie auch bei diesen in der schon im vorigen geschilderten Weise auf. Ellipsen habe ich hier ebenfalls beobachtet, wenn sie auch nicht so zahlreich und scharf ausgeprägt sind, wie bei manchen *Metoponorthus*-Arten. Dagegen sind die Pierlchen teilweise etwas größer als die bei jenen beobachteten. Ein weiteres Element des Parallelismus tritt dadurch in die Erscheinung, daß sich der Gegensatz in der Struktur der Tergite, den ich für *Metoponorthus* und *Acaeroplastes* auseinandergesetzt habe, innerhalb *Orthometopon* wiederholt, wie sich aus dem Folgenden ergibt.

#### Schlüssel für die Orthometopon-Arten.

Die Tergite sind bei allen reichlich mit kleinen Höckerchen besetzt.

a) Tergite mit Y-förmigen spitzen Schuppenborsten und mit zahlreichen Wachspierlchen, aber ohne wellige Zellstruktur, Seitenränder der Pereionepimeren mit abgegrenztem Drüsenporenfeld, welches aber höchstens die Hälfte des Seitenrandes einnimmt.

1. Das 2.—6. Tergit im vordersten Drittel mit erhobenen Querleisten. Seitenknötchen des 2.—4. Tergit dem Seitenrand genähert, nämlich 4—5 mal vom Hinterrande weiter entfernt als vom Seitenrand. Unterstirn ohne V-förmige Leiste. Pleontergite höchstens mit Spuren von Höckerchen. 1. Exopodite des ♂ hinten abgerundet bis abgestutzt, aber ohne vorragenden Lappen und ohne Spitze, auch ohne Stachelborsten.

1. **planus** B. L. (= *cingendus* B. L. non Kinahan)  
(= *meridionalis* Dollfus)

2. Alle Tergite ohne Querleisten. Seitenknötchen des 2.—4. Tergit vom Seiten- und Hinterrand ungefähr gleich weit entfernt oder am 4. dem Hinterrand mehr genähert. Unterstirn mit V-förmiger Leiste. Pleontergite sowohl an den Hinterrändern als vor denselben mit gut ausgeprägten Höckerchen besetzt. 1. Exopodite des ♂ länglich, außen

- mit einer vorragenden Ecke, abgesetzt durch schmalen Einschnitt, innen abgerundet und mit mehreren Stachelborsten.
2. **phaleronensis** Verh.
- b) Tergite mit Schuppenborsten, aber ohne Wachspierchen, und allenthalben mit dichter, welliger Zellstruktur. Seitenränder der Pereionepimeren mit langem, abgegrenzten Drüsenporenfeld, welches am 7. Tergit von der Vorderecke fast bis zur Hinterecke reicht. 1. Exopodite des ♂ außen mit einem vorragenden, abgerundet-dreieckigen Lappen.
1. Die 1. Exopodite des ♂ sind hinten sowohl innen als außen in einen abgerundeten Lappen vorgezogen, welche durch eine breite und ziemlich tiefe Bucht voneinander getrennt werden.
3. **dalmatinus** Verh. (*genuinus*)
2. Die 1. Exopodite des ♂ sind hinten nur außen in einen Lappen vorgezogen, besitzen aber innen eine recht- bis stumpfwinkelige beborstete Ecke. Die trennende Bucht ist daher seicht und nur außen deutlich.
4. **dalmatinus frascatensis** m.

### Bemerkungen zu den Orthometopon-Arten.

#### 1. **planus** B. L.

Die 1. Exopodite des ♂ fand ich etwas variabel, und zwar auch an einem bestimmten Platze, z. B. S. Margherita a. Riviera. Meistens sind diese Exopodite hinten abgestutzt, so daß zwei abgerundet stumpfwinkelige Ecken entstehen, bisweilen aber erscheinen sie nach innen so halbkreisförmig zugerundet, daß sich nur außen eine abgerundete Ecke findet. An andern Plätzen, so bei La Turbie und Pujet-Théniers im südöstlichen Frankreich und am Comersee (bei Brunate) fand ich nur abgestutzte 1. Exopodite. Die 1. Endopodite laufen durchaus gerade aus.

#### 2. **phaleronensis** Verh. — 7. Isop.-Aufsatz N. 647 des Zoolog. Anzeigers, Juli 1901, S. 407.

Die Trachealfelder der 1.—3. Exopodite des ♂ am Rande mit tiefen Einbuchtungen, und zwar bogig am 1. Exopodit, am 2. dreieckig-rechtwinkelig, am 3. dreieckig-stumpfwinkelig. Die spitzen Enden der 1. Endopodite des ♂ leicht nach außen umgebogen.

#### 3. **dalmatinus** Verh. (*genuinus*). — 4. Isop.-Aufsatz, N. 635 des Zoolog. Anzeigers, Febr. 1901, S. 71.

Die 1. Endopodite des ♂ laufen am Ende gerade und mit dreieckiger Spitze aus. Trachealfelder des 1. und 3. Exopodit mit leichter, bogiger Ausbuchtung, das 2. Exopodit mit etwas tieferer.

Scheint in ganz Griechenland vorzukommen. Ich selbst sammelte ihn bei Tripolitza in Arkadien und auf Korfu. Einige Stücke erhielt ich auch aus Stoliko in Mittelgriechenland.

**4. dalmatinus frascatensis** m.

ist der italienische Vertreter des *dalmatinus* und unterscheidet sich von ihm nur durch die 1. Exopodite des ♂. — Zuerst fand ich ihn in der Nähe von Florenz (Fraskati). Später konnte ich ihn als sehr häufig feststellen auf der sorrentinischen Halbinsel (Corpo di Cava) und bei Mt. Cassino.

**V. Über unechte und echte Schuppen der Oniscoideen.**

Bereits vor mehr als 20 Jahren, nämlich in N. 493 des Zoolog. Anzeigers 1896, habe ich in meinem 1. Isopoden-Aufsatz bei Beschreibung meiner *Philoscia germanica* durch eine Abbildung auf die höchst charakteristischen Schuppen dieses Onisciden aufmerksam gemacht. Bis jetzt sind derartige Schuppen noch bei keinem andern Isopoden bekannt geworden und auch innerhalb der Gattung *Philoscia* sind sie auf *germanica* und wenige nahe Verwandte beschränkt. Auf diese Formen „mit echten Schuppen, welche einem Doppelbogen aufsitzen“, gründete ich im 15. Isop.-Aufsatz, Archiv f. Biontologie, Bd. II, Berlin 1908, S. 342 die Untergattung *Lepidoniscus*. Auch dort ist durch Abb. 2 die eigentümliche Gestalt dieser Schuppen hervorgehoben worden. Bisher beschränkte ich mich jedoch darauf, die Schuppen nur so weit darzustellen, als es für die systematische Verwertung derselben erforderlich war.

Da ich inzwischen unter den zahlreichen sonstigen Schuppenbildungen der Isopoden keine ähnlichen Gestalten trotz der Mannigfaltigkeit derselben beobachtet habe, und da ich neuerdings auch bemerkenswerte Verschiedenheiten in der Ausprägung der *Lepidoniscus*-Schuppen feststellen konnte, so will ich etwas genauer auf dieselben eingehen. Es erscheint das um so notwendiger, als W. Herold im I. Abschnitt seiner „Beiträge zur Anatomie und Physiologie einiger Landisopoden“, Zoolog. Jahrbücher, Jena 1913, 35. Bd., 4. H. einige unrichtige Folgerungen aus meinen *Lepidoniscus*-Angaben gezogen hat. Er schreibt auf S. 462:

„Die von Verhoeff gegebenen Abbildungen von Schuppen mit ein- oder beiderseitig doppelter Kontur habe ich nie das Glück gehabt, zu Gesicht zu bekommen. Unverständlich bleibt mir der Bau der von Verhoeff 1896 abgebildeten Schuppe von *Philoscia germanica* Verh. Ich vermute, daß damit ein interessantes Gebilde gemeint ist.“ (Letzteres stimmt.) Um so unbegreiflicher ist es, daß Herold dann auf S. 466, nachdem er festgestellt hat, „daß Leydig in den an der Basis plötzlich divergierenden Seitenrändern der Schuppe seine doppelten, sich gabelnden Kanäle zu sehen meinte“, behauptet, „daß auch Verhoeff mit seiner Abbildung der Schuppe von *Philoscia germanica* einem solchen Irrtum zum Opfer gefallen ist“. Diesen falschen Vorwurf würde sich Herold leicht haben ersparen können, wenn er den Text meines 1. Aufsatzes gelesen hätte, wo nämlich folgendes steht (S. 2 unten!):

„An jedem Schüppchen erkennt man zwei Bogenlinien (w), welche Verdickungen des in der Mitte tief eingebuchteten Vorderandes darstellen. Diese Bogenlinien sind die am leichtesten erkennbaren Teile des Schüppchens, und man glaubt bisweilen, sie seien allein vorhanden, weil die übrige Masse so sehr wasserhell, hyalin ist.“ Hier ist also zweimal von Bogenlinien die Rede, aber mit keinem Worte etwas von den „sich gabelnden Kanälen“, welche Leydig zu sehen glaubte! — Übrigens habe ich auch den Porus, welchem die *Lepidoniscus*-Schuppe aufsitzt, bereits 1896 angegeben.

Herold beschäftigte sich hauptsächlich mit den zahlreichen Gebilden der Oniscoideen-Haut, welche er ganz richtig Schuppenborsten genannt hat. Diese beschreibt er namentlich von *Porcellio scaber*. Auf S. 465 äußert er sich über dieselben also:

„Sehr deutlich erscheinen sie aus zwei morphologisch verschiedenen Teilen zusammengesetzt: einem Schuppenteil, der ihnen die äußere oben beschriebene Form verleiht und einem Borstenteil, der mit seinem Basalkanal die Kutikula durchbricht und dadurch klar hervortreten läßt, daß er mit den Schuppenbildungen (sollte heißen unechten!) nichts gemein hat. Wir haben es hier meiner Meinung nach mit der regelrechten Verschmelzung einer Borste mit einer Skulpturschuppe zu tun.“

Nach meinen Untersuchungen ist diese Anschauung von einer „Verschmelzung“ je einer Borste mit einer Skulpturschuppe unhaltbar, weil die Sache in Wirklichkeit viel einfacher liegt. Man kann nämlich bei der Durchsicht einer Reihe geeigneter Oniscoideen sehr bald feststellen, daß es von der völlig einfachen Borste, wie sie z. B. am Außenrande der Exopodite häufig zu beobachten ist, bis zu der Schuppenborste des *Porcellio scaber* alle Übergänge gibt, und daß der „Schuppenteil“ der Schuppenborste lediglich entstanden ist durch seitliche Erweiterungen der primären Borste.

Es handelt sich also nicht um sekundäre „Verschmelzung“, sondern um sekundäre Ausgestaltung der anfangs einfachen Borsten. Häufig beginnt diese Ausgestaltung mit dem Auftreten von Grundleistchen der Borste, welche am Außenrande des Porenkanals derselben meistens unter stumpfem Winkel zusammenstoßen. Bei *Metoponorthus graevei* sind die Grundleistchen noch sehr kurz, also nur angedeutet (Abb. 17), viel stärker entwickelt finden sie sich bei *Acaeroplastes pellegrinensis* (Abb. 10 und 11), wo man gleichzeitig den ersten Anfang zur eigentlichen Schuppenborste vorfindet, welcher sich auf schmale Erweiterungen der Grundhälfte der Borste beschränkt. Weil die Achse der Borste dicker ist als die Erweiterungen, hebt sie sich als dunklerer feiner Streifen von den blassen Seiten ab. An diesen und vielen andern Borsten sind die Erweiterungen so schwach, daß es oft ganz vom individuellen Eindruck abhängt, ob man sie Borsten oder Schuppenborsten nennen will (vgl. Abb. 130).

Bei *Metoponorthus myrmicidarum* (Abb. 19a) finden wir dann stärker erweiterte, eigentliche Schuppenborsten, bei welchen die seitlichen Erweiterungen nicht nur stärker sind, sondern auch bis zur Spitze reichen, so daß die eigentliche Borstenachse mehr zurücktritt.

Auf die unechten Schuppen der Oniscoideen habe ich bereits in meinem 4. Isopoden-Aufsatz, Nr. 636 des Zool. Anzeigers 1901, S. 77 aufmerksam gemacht und zwar auf Grund der *Hyloniscus*-Arten, bei welchen sie besonders schön ausgeprägt sind und dem Rücken einen silberigen Schimmer verleihen. Schon damals habe ich diese Gebilde als „Urschuppen“ hervorgehoben. Sie entstehen dadurch, daß die einzelnen Feldchen der Zellstruktur sich nach hinten herausschieben und mehr oder weniger dachziegelartig an und über einander legen. Wir haben also bei den Isopoden zu unterscheiden:

1. unechte Schuppen oder Urschuppen ohne Porenkanal,
2. Schuppenborsten, welche stets einem Porenkanal aufsitzen und den Charakter der Borste mehr oder weniger bewahrt haben,

3. Echte Schuppen, bei welchen die Schuppennatur so überwiegt, daß von einer Borste nichts mehr zu erkennen ist. Natürlich sitzen auch diese Gebilde, welche phylogenetisch also auf Borsten zurückzuführen sind, demgemäß stets auf Porenkanälen. —

Hiermit komme ich auf die echten Schuppen von *Lepidoniscus*, welche uns die besten und innerhalb der Isopoden auch vollendetsten Vertreter dieser Kategorie vorführen. Aus meinen Abb. 31—35 (a—h) möge man entnehmen, daß sich auch bei einer bestimmten *Lepidoniscus*-Form erhebliche Variationen der Schuppen feststellen lassen.

Diese *Lepidoniscus*-Schuppen sind ausgezeichnet durch ihre kuppelartige Wölbung, welche bewirkt, daß sie verhältnißlich weit vorragen und daher auch besonders leicht abgestoßen werden können. Da man zum genaueren Studium der Schuppen sie nicht nur in ihrer natürlichen Lage, sondern auch isoliert prüfen muß, kann man sie durch Abschaben mittelst feiner Nadeln leicht in allen möglichen Stellungen zur Ansicht bringen. Von den typischen Schuppenborsten unterscheiden sich die *Lepidoniscus*-Schuppen:

1. Durch den Vorderrand-Doppelbogen, dessen Hälften durch einen mittleren Einschnitt (r Abb. 31b) gegeneinander abgesetzt sind,

2. durch die kugelartige Wölbung und

3. durch einen dicken Stiel (Abb. 31z), in welchem sich ein Porus befindet, welcher dem Ende des Porenkanals entspricht, dem die Schuppe aufsitzt.

Die Gestalt der typischen *Lepidoniscus*-Schuppen findet man durch Abb. 31a und b veranschaulicht. Die eigentliche Schuppe

ragt nach hinten dreieckig heraus und ist jederseits tief eingebuchtet. Stellt man auf eine von außen (Abb. 31b) betrachtete Schuppe den Mikr. Tubus tief ein, so bemerkt man den in dieser Lage verdeckten, aber sehr deutlich durchschimmernden Stiel der Schuppe, dessen Gestalt insofern den freien Schuppenteil wiederholt, als er ebenfalls in der Mitte, wo er dem Porenkanal angewachsen ist, am weitesten vorragt, jederseits aber eine tiefe Einbuchtung besitzt. Der äußere Schuppenteil ragt stets weit über den Stiel hinaus. Beide gehen aber nicht etwa nur am Vorderende also am Doppelbogen ineinander über, sondern sind in der Mitte breit verwachsen, während sich bisweilen in der Mitte dieser Verwachsung unten (Abb. 31a) innen eine feine Längsrinne erkennen läßt, welche vom Porus zum Doppelbogen-Einschnitt zieht. Eine Verdickung (g Abb. 31 und 32) welche sich hinten mehr oder weniger gabelt, bezeichnet teils die mittlere Verwachsung, teils eine mittlere Schuppenversteifung. An denjenigen Schuppen (Abb. 33, g und h), deren Mittelteil etwas nach außen (a) gebogen ist, biegt sich auch ein dunklerer Ausläufer dieser Versteifung nach außen. Sichtet man eine Menge von abgelösten, isolierten *Lepidoniscus*-Schuppen, dann erscheint es anfänglich schwierig, die beträchtlichen Verschiedenheiten derselben (von welchen Abb. 31 und 32 — c und e Proben liefern) in Einklang zu bringen. Die Schwierigkeit wird nämlich teilweise durch die Variation hervorgerufen und teilweise dadurch, daß man die abgelösten Schuppchen in den allerverschiedensten Stellungen wahrnimmt. Das genauere Studium derselben lehrt jedoch, daß die Variation hauptsächlich darauf hinausläuft, daß bei manchen Schuppen entweder der dreieckige Mittelteil mehr oder weniger unterdrückt ist (Abb. 31c), oder die Gestalt des Stieles verändert, oder die mittlere Verwachsung stärker als gewöhnlich ausgeprägt.

Abb. 32d zeigt uns ein Schuppchen, welches gegenüber den angewachsenen, also in natürlicher Lage befindlichen so gedreht ist, daß der Stiel über den zugleich etwas umgebogenen Mittelteil der Schuppe herausragt.

Die *Lepidoniscus*-Schuppen habe ich schon 1896 a. a. O. mit denen der *Lepidopteren* und *Thysanuren* verglichen und betont, daß sie „beträchtlich“ von diesen „abweichen“. Daran schließt Herold folgende Bemerkung: (S. 463) „Einen Vergleich dieser sogenannten(!) Isopoden-Schuppen mit den eigentlichen Schuppen der Insekten, wie ihn Verhoeff anstellt, halte ich wegen des gänzlich verschiedenartigen Baues beider für nicht angängig. Z. B. fehlt der Isopoden-Schuppe stets der bei echten Schuppen so häufig, wenn nicht regelmäßig vorhandene Basalkanal.“ — Abgesehen davon, daß ich wie das eben Zitierte beweist, ja gerade den Unterschied betont habe, ist die Behauptung Herolds von dem „gänzlich“ verschiedenartigen Bau nicht stichhaltig, denn was namentlich den Porenkanal betrifft, so habe ich bereits 1896 betont, daß im Stielchen noch ein Porus zu be-

merken ist“. Der Unterschied zwischen den Schuppen der Insekten und den echten Schuppen der Isopoden ist zwar gestaltlich beträchtlich, aber im Grundzuge des Baues herrscht trotzdem Übereinstimmung. Übrigens gibt Herold (im Widerspruch mit seiner eben angegebenen Erklärung auf S. 467 selbst zu: „Im Gegensatz zur typischen Isopodenschuppe (gemeint ist die unechte) könnte man die Schuppenborste allenfalls, wenigstens was ihren Borstenteil anlangt, zu der echten Schuppe der Insekten in Beziehung setzen“. —

Herolds Betrachtungen über „die „physiologische Bedeutung“ der Schuppenborsten auf S. 467 sind mir unverständlich. Daß „der Schuppenteil“ nicht eine „Schutzfunktion für die Sinnesborste übernehmen“ kann, ist um so selbstverständlicher als beide in den Schuppenborsten zu einheitlichen Gebilden vereinigt sind. Die echten Schuppen von *Lepidoniscus* haben mit der Tastfunktion (oder überhaupt mit Sinnes-tätigkeit) gar nichts zu tun, sondern dienen genau so wie diejenigen der Insekten, der Schlüpfriemachung der Körperoberfläche. Es sind nämlich bei *Lepidoniscus* außer den echten Schuppen zahlreiche Tastborsten vorhanden, und zwar kurze aber vollkommen typische, einfache Spitzborsten, teils an den Rändern, teils aber auch auf der Fläche. Sie stehen zerstreut zwischen den echten Schuppen. Da sich nun an den Seitenrändern auch Schuppenborsten vorfinden und die Zellstruktur in unechte Schuppen in Menge ausgezogen ist, so finden wir auf den Tergiten von *Lepidoniscus* alle vier Strukturelemente zahlreich nebeneinander, also a) unechte Schuppen, b) echte Schuppen, c) einfache Tastborsten, d) Schuppenborsten.

Nervenfasern hat Herold an den Schuppenborsten nicht beobachtet und auch ich habe daraufhin keine besonderen Untersuchungen angestellt. Es kann aber als höchst wahrscheinlich gelten, daß mit dem Übergang der Borsten zu Schuppenborsten auch die Innervationen verschwinden müssen, da sie an solchen für Abschabung bestimmten Gebilden völlig zwecklos sein würden.

Fragen wir uns schließlich noch, wie die echten *Lepidoniscus*-Schuppen von den Schuppenborsten abgeleitet werden können, so ist folgendes in Betracht zu ziehen:

Die beiden Grundleistchen (Abb. 19  $\delta$ ) der Schuppenborsten entsprechen dem Doppelbogen der echten Schuppen. Diese Doppelbogen erfuhren im Vergleich mit jenen nicht nur eine Vergrößerung und Verdickung, sondern traten zugleich an ihren äußeren Enden frei heraus, während sich die Schuppe selbst aufblähte und stark wölbte. Da die also vergrößerte und freier gewordene Schuppe auch einer verstärkten Befestigung bedurfte, bildete sich um die Ansatzstelle, also um das Ende des Porenkanals ein Stiel aus. Mit der Vergrößerung desselben ent-

stand da, wo er in den Doppelbogen übergeht, nicht nur eine mittlere Einschnürung, sondern die gewölbte Schuppe wurde auch mit ihrer Basis und dem Doppelbogen ganz nach vorn gedrückt, während sich die übrige Schuppe so nach hinten herüberkrümmte, daß ihr optischer Längsschnitt annähernd einen Halbkreis darstellt.

## VI. Zur Kenntnis der Gattung *Philoscia*.

### a) *Lepidoniscus*.

Die Untergattung *Lepidoniscus* kann unter allen Oniscoideen als die bezeichnendste Gruppe innerhalb der mitteleuropäischen Gebirge betrachtet werden. Im Norden hört sie mit der norddeutschen Tiefebene und im Süden mit der oberitalienischen Tiefebene auf und scheint im Gebiet der Riviera und der Apenninen zu fehlen. Aus dem inneren Frankreich ist sie noch nicht bekannt geworden, scheint den Rhein überhaupt nicht oder nur wenig überschritten zu haben. Aus dem westlichen Ungarn und Bosnien habe ich sie nachgewiesen, während sie in Siebenbürgen zu fehlen scheint.

Die bekannten Formen stehen einander sämtlich so nahe, daß sie äußerlich nicht mit Sicherheit unterschieden werden können, zumal die Färbung so variabel ist, daß sie zur Formenunterscheidung keinen sicheren Anhalt bietet.

Augenblicklich kann ich nur zwei Arten als solche anerkennen, nämlich außer der ziemlich weit verbreiteten *germanica* nur *ericarum* Verh. (vgl. S. 349 im 15. Isop.-Aufsatz, 1908). Die bisher nur aus Kärnten bekannte *Ph. ericarum* unterscheidet sich von *germanica* sowohl durch die tief und fast rechtwinkelig ausgebuchteten 1. Exopodite des ♂ als auch durch die hakig nach endwärts umgebogenen Sohlenborsten der Carpopoditbürsten des ♂.

Nachdem ich die *Lepidoniscus* aus den Südalpen genauer untersucht habe, halte ich die *pruinosa* Carl nicht mehr für eine eigene Art, sondern für eine Rasse der *germanica*, weil der Unterschied in den 1. Exopoditen nur subtil ist und hinsichtlich der Sohlenborsten der Carpopodite zwar ein recht auffallender Unterschied hinsichtlich der Mehrzahl der Borsten gegeben ist (man vgl. Abb. 34—36), einzelne derselben aber doch eine Vermittelung herstellen. Unterschiede in der Gestalt der Tergitschuppen kommen nicht in Betracht, zumal diese schon an ein und demselben Tergit beträchtliche, im vorigen Abschnitt besprochene Unterschiede aufweisen.

*Ph. (Lepidoniscus) germanica* var. *brunatensis* m. nenne ich diejenigen Südalpentiere, welche im weiblichen Geschlecht mit der var. *pannonica* Verh. darin übereinstimmen, daß sich jederseits am 2.—4. Tergit in der Vorderhälfte am Grunde der Epimeren eine diese unvollständig abgrenzende Längsfurche findet. Die Sohlenborsten am Carpopodit des 1. und 2. Beinpaars des ♂ (Abb. 34 b) sind stabförmig, d. h. sie verschmälern sich gegen

das Ende nur wenig und sind am Ende selbst abgerundet, aber nicht (wie bei var. *germanica* und *pannonica*, Abb. 35) in 2—3 Spitzen zerteilt. Die 1. Exopodite des ♂ stimmen mit denen der *germanica* überein, sind also hinten im Bogen leicht ausgebuchtet. Das Ende der 1. Endopodite ragt außen vor der Endrundung in 2—3 kleine Zäpfchen vor (Abb. 34), während daselbst bei var. *germanica* nur ein einfaches Knötchen bemerkt wird.

Vorkommen: Unter den 5 ♂ 11 ♀, welche ich 24. IV. bei Brunate (am Comersee) in Kalkgeröll mit Laub von *Quercus* und *Corylus* erbeutete, fanden sich der Zeichnung nach zweierlei Individuen, nämlich a) hellere, bei welchen das helle Pigment überwiegt (3 ♂ 9 ♀) und b) dunklere, bei welchen das dunkle Pigment so stark verschmolzen ist, daß dieses vorherrscht (2 ♂ 2 ♀).

Morphologisch stimmen aber die Individuen a) und b) vollkommen überein. ♂  $5\frac{2}{3}$ — $6\frac{1}{2}$  mm, ♀ bis  $8\frac{1}{2}$  mm lg.

3. IV. sammelte ich in einem Kastanienwalde bei Bellinzona 1 ♂ (6 mm) 2 ♀  $7\frac{1}{2}$ —8 mm und 1 j. ♀. — 2 ♀ 1 j. ♀ 14. IV. bei Bergamo gefunden dürften auch zu dieser Form gehören.

#### b) *Paraphiloscia*.

Auf S. 342 des 15. I s o p.-Aufsatzes 1908 gab ich eine Definition dieser Untergattung mit Rücksicht auf die Arten *squamuligera* Kölbel, *pyrenaica* Dollf. und *apenninorum* Verh. Zwei weitere Arten, *pygmaea* B. L. und *esterelana* n. sp., welche ebenfalls zu *Paraphiloscia* gehören, veranlassen mich, die Gruppencharakteristik in folgender, leicht modifizierter Weise zu wiederholen:

Pereiontergite ohne deutliche Randfurchen. Porenfeld der Epimerendrüsen kurz, höchstens  $\frac{1}{3}$  der Länge des Seitenrandes erreichend, meistens aber noch viel kürzer, oder es ist überhaupt kein Porenfeld vorhanden, weil es nur vereinzelte Poren gibt oder überhaupt keine. Tergite mit dichter, schuppiger Zellstruktur, außerdem mit Borsten oder Schuppenborsten. Sind aber echte Schuppen vorhanden, dann besitzen dieselben weder einen Doppelbogen noch vordere Einschnürung, noch einen Stiel, noch eine Aufblähung (wie bei *Lepidoniscus*). Die Querleiste der Stirn ist meistens vollkommen ausgebildet (nur bei *apenninorum* in der Mitte unterbrochen). Pleon wenig abgesetzt, seine Epimeren kräftig, die 5. fast so weit vorragend wie die Telsonspitze. Meropodit am 7. Beinpaar des ♂ meistens ohne Fortsatz, nur bei *apenninorum* ist ein stark angedrückter vorhanden.

#### Schlüssel für die *Paraphiloscia*-Arten.

- a) Stirnquerkante zwischen den Ocellenhaufen fast gerade verlaufend, in der Mitte nicht vorgezogen. Die größeren Schuppenborsten bilden besonders auf den Epimeren lanzettförmige, an den Rändern sehr fein gezähnelte Spitzen, und alle laufen sehr spitz aus (Abb. 37). Die Hinterzipfel des 6. und 7. Tergit sind so nach innen eingebogen, daß die Hinterecken stumpfwinkelig geworden sind.

1. *esterelana* n. sp.

b) Stirnquerkante in der Mitte entweder im Bogen oder unter stumpfem Winkel entschieden nach vorn vorspringend. Die Schuppen oder Schuppenborsten sind an den Rändern niemals gezähnt. Epimeren des 6. und 7. Tergit hinten nicht eingebogen, sondern als dreieckige, spitz- bis rechtwinkelige Lappen nach hinten herausragend c, d,

c) Die Querleiste der Stirn bildet vor den Ocellenhaufen deutliche Seitenlappen, deren Rand von den Ocellen soweit absteht als die Ocellenhaufen lang sind. Tergite mit Spuren von Körnelung, besetzt mit kurz zungenförmigen, abgerundeten oder abgestutzten Schuppen (Abb. 38). Zwischen denselben finden sich hier und da nur einfache und sehr kurze Tastborsten.

#### 2. *pygmaea* B. L.

d) Die Querleiste der Stirn biegt vor den Ocellen herab, ohne in Seitenlappen sich zu erweitern, daher ist sie um höchstens die halbe Länge der Ocellenhaufen von diesen entfernt. Tergite ohne Spuren von Körnelung, dicht besetzt mit einfachen, spitzen Borsten oder Schuppenborsten, aber ohne zungenförmige Schuppen. e, f,

e) Querleiste der Stirn in der Mitte deutlich unterbrochen. 7. Beinpaar des ♂ am Grunde des Meropodit unten mit anliegendem Fortsatz, dessen nach endwärts und innen gebogene Spitze nur von innen sichtbar ist. 1. Endopodite des ♂ gegen das Ende gleichmäßig verschmälert, ohne Einschnü- rung.

#### 3. *apenninorum* Verh.

f) Querleiste der Stirn in der Mitte stumpfwinkelig vortretend und nicht unterbrochen. Meropodit am 7. Beinpaar des ♂ ohne Fortsatz. g, h,

g) Innerhalb der schuppigen Zellstruktur des 5.—7. Tergit finden sich keine auffallenden Lücken. Die Seitenknötchen aller Tergite sind scharf abgesetzt und auch mit Lupe leicht erkennbar, die des 5. Tergit sind dem Hinterrande viel näher gelegen als der Mitte des Tergits, daher auch dem Hinterrande näher als dem Seitenrande. Grundleistchen der Schuppenborsten nicht verdickt. An den Hinterecken des 5.—7. Tergit stehen die Schuppenborsten nur mäßig dicht. Die 1. Endopodite des ♂ gegen das Ende allmählich verschmälert, kurz vor dem Ende plötzlich stark eingeschnürt und hinter der Einschnürung wieder erweitert, diese Erweiterung abgerundet.

#### 4. *pyrenaica* Dollfus

h) Die schuppige Zellstruktur des 5.—7. Tergit ist im mittleren Gebiet (zwischen den Epimeren) vor dem Hinterrande und weiter vorn auf der Fläche von Lücken stark unterbrochen. Die Seitenknötchen sind mit der Lupe nur schwer erkennbar, die des 5. Tergit vom Hinterrande ungefähr doppelt so weit entfernt wie vom Seitenrand, und zwar befinden sie sich wenig hinter der Mitte des Tergit. (Nur mikroskopisch sind sie mit Sicherheit nachzuweisen.) Die Grundleistchen der

Schuppenborsten sind etwas verdickt, Schuppenborsten an den Hinterecken des 5.—7. Tergit dicht zusammengedrückt. (♂ unbekannt.) 5. **squamuligera** (Kölbel) m.

**Philoseia (Paraphiloseia) esterelana** n. sp. ♀ 7—7<sup>2</sup>/<sub>3</sub> mm lg.

Auf lehmgelbem Grunde braunschwarz gesprenkelt. Neben der hellen Mediane paramediane dunkle Längsstreifen, größere helle Flecke vorn am Grunde der Epimeren bilden jederseits eine Längsreihe. Unterseite und Beine graugelb, letztere mit grauen, unregelmäßigen Wischen und Sprenkeln. Zwischen den Antennulen eine quere Bogenleiste. Ocellen und Antennen von typischer Beschaffenheit. 2.—4. Tergit des ♀ am Grunde der Epimeren vorn mit schwachem Längseindruck. Beborstung der Tergite stärker als bei den andern *Paraphiloscia*-Arten, daher erscheinen die Borsten unter der Lupe an den Hinterrändern als sehr deutliche vorragende Wimpersäume. Seitenknötchen nicht auffallend abgesetzt. Seitenfurchen fehlen. Die Ansatzstellen vieler Borsten erscheinen unter der Lupe als feine Knötchen. Telson dicht beborstet. Hinterrand des 7. Tergit innen von den stumpfwinkligen Hinterecken im Bogen vortretend.

Unechte Schuppen der dicht geschlossenen Zellstruktur sehr verschieden gestaltet, halbkreisförmig bis dreieckig, hinten in 1—3 deutliche Spitzen vorgezogen, bisweilen auch sehr fein undeutlich gezähnt. Von völlig einfachen Tastborsten (die namentlich sich vor den Hinterrändern befinden) bis zu den lanzettförmigen Schuppenborsten mit starken schuppigen Erweiterungen und sehr fein gesägten Seiten gibt es alle Übergänge, darunter an den Epimeren auch säbelig gebogene Schuppenborsten, welche vorwiegend einseitig erweitert sind. Viele Schuppenborsten zeigen nur im Grunddrittel oder in der Grundhälfte eine Erweiterung und sind im übrigen einfach.

Die Porenfelder der Epimerendrüsen fand ich bisweilen von Gerinnsel überklebt, die Zahl der Poren von verschiedener Größe beträgt am 7. Tergit ungefähr 30. — (♂ unbekannt.)

Vorkommen: 24. IV. 09 sammelte ich im Mal Infernet (bei Le Trajas) des Esterelgebirges an einer gebrochenen Riesenfichte unter deren feuchten Trümmern in Gesellschaft zweier anderer Tracheaten, nämlich des *Cylisticus esterelanus* und der *Glomeris esterelana* Verh. (40. Diplopoden-Aufsatz, Jahreshfte Ver. vaterl. Naturk. Württ. 1911) 21 ♀, aber kein einziges ♂. Unter diesen 21 ♀ fanden sich 20 im Besitz eines Marsupium, mit Eiern oder Embryonen. — Die vorgenannte Riesenfichte ist der einzige morsche Baum, unter den vielen, welche ich auf meinen Forschungsreisen untersuchte, an welchem mir auf einmal drei neue Gliedertiere vorgekommen sind, dazu noch Formen von verhältniß stattlicher Größe. Übrigens sind von diesen drei Arten zwei bisher weder von mir noch sonst jemand m. W. wieder aufgefunden worden. Man kann aus diesem Falle, der sich auf

einen im Gebiet der Riviera schon äußerst selten gewordenen morschen Riesenbaum bezieht, einen Schluß darauf ziehen, wie sehr die Fauna durch das Verschwinden solcher verödet und verarmt. Da es nun derartige Bäume, in vielen namentlich mittelmeerländischen Gebieten, überhaupt nicht mehr gibt, so zweifle ich nicht, daß schon manche lokalisierte Arten dadurch vollständig vernichtet worden sind!

**Ph. (Paraphiloscia) pygmaea** B. L.

Die unechten Schuppen der Zellstruktur erscheinen am Hinterrande blaß, aber verdickt und doppelt konturiert. Überhaupt ist die Zellstruktur (im Vergleich mit derjenigen der *estrelana*) weniger scharf begrenzt und blasser, dazu an einzelnen Zellen etwas unterbrochen. Einfache Tastborsten findet man vor den Hinterrändern der Tergite. Die kurz zungenförmigen Schuppenborsten (Abb. 38) können schon als echte Schuppen bezeichnet werden, denn die Borsten als solche sind verschwunden, wenn auch ein breiter innerer Stiel von der schuppigen Erweiterung deutlich abgesetzt ist. Ersterer geht am Ende in letztere über. Das Ende der Schuppen ist abgerundet oder quer oder schräg abgestutzt. Während sich die abgestutzten Schuppen besonders an den Hinterrändern vorfinden, herrschen an den Seitenrändern abgerundet-dreieckige vor. Die Variabilität sowohl der echten als auch unechten Schuppen der Tergite ist jedoch erheblich geringer als bei der vorigen Art.

1. Exopodite des ♂ hinten nur schwach eingebuchtet. 1. Endopodite dick und gerade, am Ende abgerundet, dicht vor dem Ende leicht abgesetzt. 2. Exopodite am Ende breit abgerundet und außen mit einer Stachelborste. 1. und 2. Beinpaar des ♂ unten am Mero- und Carpopodit ohne Sohlenbürste, sonst aber ist am 1. Beinpaar der Putzapparat in gewöhnlicher Weise gebildet.

Vorkommen: Diese durch ihren matten und rauhen Rücken auffallende *Philoscia* fand ich vereinzelt bei Florenz (Frascati) und Vallombrosa, namentlich aber in einem auf Basalttuff stehenden Buschwalde bei Orvieto (in Umbrien) in Gesellschaft von *Cremastogaster* (Atta) 1 ♂ 5 mm, 7 ♀ 5½ mm lg.

Ob die von Budde-Lund (S. 212) aus Korsika beschriebene *pygmaea* mit meinen mittelitalienischen Tieren identisch ist, muß noch später geprüft werden. Seine Diagnose entspricht zwar meinen Objekten recht gut, gibt aber über verschiedene wichtige Charaktere keine Auskunft.

c) **Philoscia** s. str.

**Philoscia faucium** n. sp. ♀ 9½—12 mm lg.

Hellgraugelbe Tiere mit unregelmäßiger aschgrauer Sprenkelung, zwischen den Ocellenhaufen mit braunschwarzer Querbinde, graugelbe Beine mit unregelmäßigen aschgrauen Wischen. 1.—3. Antennenglied vorwiegend hell, 4. dunkel, am Grunde und Ende

hell, 5. und die Geißel dunkel. Rücken glänzend, fein punktiert und beborstet.

Stimmt im übrigen mit *muscorum* B. L. und *dalmatica* Verh. überein, unterscheidet sich aber

1. durch die erwähnte Zeichnung;
2. die längeren Antennen;
3. die Querleiste des Kopfes, welche von vorn gesehen einfach im schwachen Bogen verläuft (also in der Mitte nicht stumpfwinkelig geknickt erscheint);

4. fehlen dem ♀ die Furchen, welche sich bei jenen Arten vorn am Grunde der 2.—4. Epimeren als vertiefte Längslinien hinziehen;

5. sind die Hinterecken der 7. Epimeren so stark eingebogen, daß sie sehr stumpfwinkelig erscheinen (bei jenen Arten sind sie viel weniger eingebogen und annähernd rechtwinkelig).

Vorkommen: 3 ♀ von Gorges de la chiffa bei Algier verdanke ich Herrn Prof. H. Ribaut. — Budde-Lund hat den *muscorum* (S. 209) nicht nur aus einer Reihe von europäischen Ländern angegeben, sondern auch von Nordafrika („Algeria“). Höchstwahrscheinlich haben ihm Individuen dieses *faucium* vorgelegen, dessen artliche Eigenheit ihm entgangen sein dürfte.

**Ph. muscorum triangulifera** n. subsp. ♀  $7\frac{1}{2}$ —12 mm, ♂  $6\frac{1}{2}$ — $7\frac{1}{4}$  mm lg.

Stimmt mit der Rasse *affinis* Verh. sonst in allen Merkmalen überein, unterscheidet sich aber außer durch eine namentlich am Pleon reichere Beborstung wesentlich nur durch die abweichende Gestalt der Meropoditfortsätze (Abb. 39) am 7. Beinpaar des ♂. Dieselben erscheinen im Profil dreieckig spitz, nach unten und endwärts herausragend, sind also weder umgebogen, noch angedrückt.

Vorkommen: Bisher kenne ich diese Rasse nur von der Riviera, wo ich sie bei S. Remo sammelte in Olivenbeständen mit Kalkgestein, und zwar außer 1 ♂ 2 ♀ 1 j. ♀ am 4. IV. schon ein Weibchen mit Embryonen. Bei Beaulieu auf der Halbinsel St. Jean unter Steinen und Moos 9 ♂ 10 ♀ (unter diesen nur eines mit Marsupium.) Bei La Turbie (Monaco) in 350—450 m Höhe unter Holz und Laub 2 ♂ 2 ♀ (eins von 7 mm Lg. mit Marsupium und Eiern).

*Ph. muscorum affinis* Verh. kommt an der westlichen Riviera ebenfalls vor, und zwar habe ich sie nachgewiesen bei Le Trajas im Esterelgebirge, 2 ♂ 8 ♀ (davon 3 mit Embryonen, 24. IV), bei Pegli an einem quelligen Berghang mit Buschwald und in einem Bachtälchen 3 ♂ 6 ♀ (davon 3 mit Embryonen, 30. IV.).

Die vorgenannten Fundplätze der *affinis* liegen im Urgebirge, diejenigen der *triangulifera* im Kalkgebirge. Aus meinen früheren Funden ergibt sich jedoch, daß auch erstere Rasse in Kalkgebieten vorkommt.

Anmerkung 1: Eine sichere Unterscheidung der *muscorum*-Rassen kann ohne Berücksichtigung des 7. Beinpaares der Männchen nicht erfolgen, namentlich aber ist eine Unterscheidung lediglich nach der Körperzeichnung, wie sie Dahl auf S. 34 seiner Isopoden Deutschlands, Jena 1916, gegeben hat, um so mehr zu verwerfen als die Zeichnung des *muscorum* sehr variabel ist. Wie ich bereits auf S. 353 meines 15. Isop.-Aufsatzes (Archiv f. Biontologie 1908) auseinandergesetzt habe, kommen im Süden noch viel auffallendere Zeichnungsvarietäten vor als in Deutschland, so die var. *nigrovittata* und *trifasciata* Verh. Der *muscorum sylvestris* Dahl ist also um so mehr systematisch unbrauchbar, als Dahl die ausschlaggebenden morphologischen Merkmale ganz unberücksichtigt gelassen hat. Übrigens ist es ganz zwecklos, Betrachtungen darüber anzustellen, ob der Name *muscorum* oder *sylvestris* zu gebrauchen sei und ob Latreille, Fabricius oder Scopoli mit ihren nichtssagenden alten Diagnosen anzusprechen seien. Für brauchbare *Philoscia*-Diagnosen hat erst Budde-Lund den Grund gelegt.

Anmerkung 2: Nach Dahl (Die Verbreitung der Landasseln in Deutschland), Mitt. a. d. zool. Mus. Berlin 1916, S. 197) soll die Verbreitung des *muscorum* „in erster Linie durch einen gewissen, allerdings äußerst geringen Salzgehalt des Bodens gegeben“ sein. Dies wird durch meine Beobachtungen widerlegt, denn an ausgesprochenen Salzplätzen in Westfalen, z. B. Sassendorf, war keine *Philoscia* zu sehen, allerdings *Cylisticus convexus* gemein, dagegen ist *muscorum* in beiden Rassen im westlichen Mitteldeutschland an zahlreichen Plätzen vertreten, die absolut keinen Salzgehalt aufweisen, z. B. im Ahrtale und in Luxemburg (Sandsteingebiet des Alzettetales). *Ph. muscorum* ist kein halophiler Isopode, überhaupt können Arten, welche so reichlich und so weit im Innern des Kontinentes verbreitet sind, unmöglich mit einem salzhaltigen Boden in Beziehung gebracht werden.

### Stellung der Gattung *Philoscia*.

Schon auf S. 344 des 15. Aufsatzes habe ich auf unrichtige Beziehungen hingewiesen, welche Dahl (1892, Die Landfauna von Bermuda usw.) zwischen *Philoscia* und *Ligia* gefunden zu haben glaubte. Dieselbe unrichtige Anschauung wird in den Isopoden Deutschlands S. 32 wiederholt, wo Dahl ausdrücklich schreibt: „Gewöhnlich stellt man die Gattung *Philoscia* der Gattung *Oniscus* an die Seite, mit der sie aber außer der Dreigliedrigkeit der Fühlergeißel fast nichts (!) gemein hat. Schon an anderer Stelle ist darauf hingewiesen worden, daß die Reduktion der Geißelglieder lediglich als eine Anpassung an das Landleben erscheinen muß.“ — Was zunächst die letztere Behauptung betrifft, so haben wir als Beweis für die Unhaltbarkeit dieser Anschauung, wenigstens in ihrer ganz allgemeinen Ausdrucksweise, folgende Tatsachen zu berücksichtigen. Wir kennen längst in den

Ligidien Landformen, welche man von *ligia*-artigen Tieren ableiten kann. Die Ligidien haben aber trotzdem ihre vielgliedrigen Antennengeißeln beibehalten. Noch näher aber steht den *Ligia*-Arten die Gattung *Geoligia* Dollfus. Obwohl nun deren Vorkommen in Wäldern von 1200 m Höhe festgestellt worden ist, *Geoligia* sich mithin als eine ganz ausgesprochene Landassel erwiesen hat, so folgt sie dennoch nicht im geringsten der Hypothese Dahls, sondern *Geoligia perkinsi* hat sogar eine Antennengeißel von 27 Gliedern erreicht. Im Gegensatze dazu finden wir aber, daß Formen wie *Halophiloscia* und *Stenophiloscia*, obwohl sie mit dem Meerwasser ebensoviel in Berührung kommen wie die *Ligia*-Arten, durchaus keine vielgliederige Antennengeißel besitzen, sondern eine dreigliederige genau wie ihre terrestrischen Verwandten.

Die Zahl der Antennengeißelglieder stellt sich somit unzweideutig als ein je nach den Gruppen wenig oder gar nicht variierender und darum wichtiger Gruppencharakter dar. Ein Zusammenhang zwischen biologischen Verhältnissen und ungewöhnlicher Zahl der Geißelglieder läßt sich nur in Ausnahmefällen mit Bestimmtheit nachweisen, und zwar haben wir einen solchen Fall gegeben durch *Ligidium* (*Typhloligidium*) *coecum* Carl (Zool. Anz. 1904, S. 327) von welchem der Autor selbst „die Länge der hinteren Antennen und die hohe Gliederzahl ihrer Geißel“ (19—23) hervorhebt. Hier ist also trotz der „Anpassung an das Landleben“ eine besonders hohe Geißelgliederzahl erfolgt. Diese Anpassung geschah jedoch als Folge des Höhlenlebens.

Was nun Dahls Behauptung betrifft, daß *Philoscia* mit *Oniscus* „außer der Dreigliedrigkeit der Fühlergeißel fast nichts gemein“ habe, so liegt darin eine völlige Verkennung der Wirklichkeit. *Philoscia* und *Oniscus* sind nämlich tatsächlich so unzweifelhaft nahe miteinander verwandt, daß sie in ein und dieselbe Unterfamilie gestellt werden müssen. Es gibt keine Organisationsverhältnisse, welche dieser Auffassung entgegenstehen würden und durch die von mir in drei Arten entdeckte Gattung *Oroniscus* ist überdies noch eine Gruppe festgestellt worden, welche hinsichtlich der bestehenden Unterschiede eine ausgesprochene Vermittelung bildet.

Umgekehrt ist aber die Einreihung der Gattung *Philoscia* in die Familie der *Ligiidae* (Dahl S. 33) ein unter allen Umständen gänzlich zu verwerfendes und durch nichts zu motivierendes Verfahren. Es handelt sich auch nicht etwa um eine Frage über die man verschiedener Meinung sein könnte, sondern die nahe Verwandtschaft von *Philoscia* und *Oniscus* einerseits und der gänzliche Mangel näherer verwandtschaftlicher Beziehungen zwischen *Philoscia* und *Ligia* andererseits sind Verhältnisse, welche auf unerschütterlichen und zahlreichen Tatsachen beruhen. Nach meinem neuen System der *Oniscoidea* gehören *Philoscia* und *Ligia* sogar in verschiedene Superfamilien! —

Es sei hier wenigstens folgender Gegensätze gedacht:

1. Der Bau der Mandibeln beider Gattungen ist ein wesentlich verschiedener;
2. der Bau der Uropoden ist nach Propodit, Exopodit und Endopodit ein wesentlich verschiedener;
3. der Bau der Pleopoden weist in verschiedener Hinsicht beträchtliche Unterschiede auf;
4. zeigen auch die männlichen Pleopoden einen wesentlich verschiedenen Aufbau;
5. weichen beide Gattungen im Bau der Ocellengruppen und in der Gestaltung der Antennen erheblich voneinander ab. —

In allen diesen für die Diagnostik der Oniscoideen grundlegend wichtigen Verhältnissen stimmen dagegen *Philoscia* und *Oniscus* entweder vollständig überein oder zeigen doch nur Unterschiede, welche im Vergleich mit denen der *Ligien* ganz geringfügig sind. — Die von Dahl vermuteten verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Philoscia* und *Ligia* gibt es also nicht.

### VII. Über *Armadilloniscus*.

In seinen *Isopoda terrestria* 1885 hat Budde-Lund die Gattung *Armadilloniscus* aufgestellt<sup>7)</sup> und also begründet:

„Flagellum antennarum exteriorum quadriarticulatum. Oculi congregati, parvi. Ramus exterior opercularis pedum caudalium primi et secundi parium tracheis (!?) instructus. Pedes caudales anales deplanati, vix producti; articulus basalis magnus, subovale quadratus, extus subfoliaceus; ramus terminalis exterior brevis, teretiusculus, medio lateris interioris articuli basalis insertus, apicem hujus articuli accurate attingens; ramus interior longus.

Corpus convexum, vix contractile. Antennae exteriores corpus dimidium subaequantes; articuli tres priores longitudine subaequales (?); articulus secundus latus, subglobosus. Frons in lateribus lobata, in medio cum epistomate in conum trilateralem producta. Linea marginalis verticalis cum linea frontali conjuncta, in pleuras capitis minus manifesto discretas non decurrens. Trunci annuli priores margine posteriore utrimque leviter sinuato. Epimera maxima; processus lateralis annulorum 2.—4. parvus, acutus, annulorum 5.—7. obtusus. Caudae annuli duo priores breves, annuli tres sequentes epimeris magnis extrorsis, rectangulis. Annulus analis brevis, pedibus analibus multo brevior.“ —

Da ich die meisten Angaben dieser Diagnose bestätigen kann, habe ich sie hier wörtlich wiederholt, doch muß von vornherein der große Irrtum „tracheis instructus“ berichtigt werden, denn in sämtlichen Pleonexopoditen konnte ich von Tracheen nicht das geringste nachweisen. Budde-Lund hat eine Zergliederung der *Armadilloniscus* überhaupt nicht unternommen, sondern alle seine Angaben nach unzerlegten Tieren gemacht. Es ist daher

<sup>7)</sup> Der Name stammt allerdings von Uljanin, doch ist mir dessen Aufsatz *Crustac. Turkest.* nicht zugänglich.

begreiflich, daß er durch zufällige Färbungen zu seinem Irrtum verleitet wurde. Auf einige andere Punkte seiner Diagnose werde ich noch zurückkommen.

1904 gab Budde-Lund in seiner Revision of Crustacea Isop. terr. Kopenhagen, (2. und 3. Teil) S. 36 ein System der *Oniscidae* s. lat., dem allerdings jede sachliche Begründung fehlt, d. h. den einzelnen Gruppen sind nur Gattungsnamen beigelegt. Als 4. Hauptgruppe werden die *Armadilloniscinae* (*Armadilloniscus* Ulj. und *Scyphoniscus* Chilton) aufgeführt, ganz getrennt von *Oniscus* und *Philoscia*. Sein System ist in verschiedener Hinsicht so unnatürlich, daß ich um so weniger darauf eingehen will, als ja auch die falsche Vorstellung, daß *Armadilloniscus* Tracheen besäße, von Einfluß darauf gewesen ist. Übrigens hat Budde-Lund einerseits eine ganze Reihe wichtiger Organisationsverhältnisse, wie namentlich Tergitstruktur, Drüsen, Atmungsorgane und Bau der Pleopoden zu wenig oder auch gar nicht berücksichtigt, andererseits aber einen zu großen Wert gelegt auf Einzelheiten im Bau der Mundwerkzeuge und diese auch zu einseitig verwertet, wie namentlich aus seinen Übersichten auf S. 8—10 in Sjöstedts Kilimandjaro-Meru-Exped. 21, (2) Isopoda, Kopenhagen 1910, hervorgeht.

1885 unterschied Budde-Lund in seinem Handbuch auf S. 75 *Armadilloniscus* von anderen Gattungen der *Oniscoidea* durch die viergliedrige Antennengeißel. So beachtenswert dieses Merkmal auch ist, es darf ihm doch kein großer Wert beigelegt werden, weil, wie man aus Abb. 48 entnehmen möge, die Abgrenzungen zwischen den 4 Geißelgliedern (fl) sehr verschieden ausgeprägt sind, d. h. eine wirklich scharfe, mit Einschnürung verbundene Gliedertrennung findet sich nur zwischen dem 1. und 2. Gliede. Die Grenze zwischen dem 2. und 3. Gliede ist schon erheblich schwächer ausgeprägt und zwischen dem 3. und 4. ist nur eine sehr feine Furche vorhanden. Der Geißelunterschied gegenüber *Oniscus* und *Philoscia* ist also nur ganz geringfügig. Verschiedene andere Organisationsverhältnisse, wie namentlich Bau der Mundwerkzeuge, Pleopoden und Uropoden sind jedenfalls viel wichtiger, weil sie bedeutend tiefergreifende Unterschiede darbieten.

*Armadilloniscus* betrachte ich als Vertreter einer besonderen Unterfamilie der *Oniscidae* in der in meinem 15. Aufsätze besprochenen Umgrenzung.

#### a) **Armadilloniscinae** m.

5. Antennenglied gekrümmt, (Abb. 48) Antennengeißel viergliedrig. Epimeren des 3.—5. Pleonsegmentes sehr groß, nach außen nicht verschmälert, sondern außen abgestutzt. Uropodenpropodite (Abb. 45 und 47) nach außen und hinten blattartig erweitert, die kleinen Exopodite am Innenrande in einer Ausbuchtung eingefügt und am Hinterrand nur wenig vorragend.

b) **Oniscinae** m.

5. Antennenglied gerade, Antennengeißel dreigliedrig. Epimeren des 3.—5. Pleonsegments mehr oder weniger entwickelt, aber nach außen immer verschmälert, nie abgestutzt. Uropodenpropodite nicht blattartig erweitert, die großen Exopodite stets an ihrem Hinterrande in typischer Weise eingelenkt.

(Hierhin die beiden *Tribus* **Halophilosciini** und **Philosciini** Verh. 1908.)

**Armadilloniscus**: Die Gattungscharakteristik bedarf um so mehr einer Vervollständigung als über die Mundwerkzeuge und verschiedene andere Organisationsverhältnisse bisher gar nichts bekannt ist und m. W. überhaupt noch keine mikrosk. Beobachtungen über zerlegte Individuen vorliegen.

Die kräftigen Antennen zeigen eine recht eigentümliche Gestalt (Abb. 48). An dem 2. kurz keulig nach außen endwärts erweiterten Gliede findet sich innen eine Kerbe. Das kurze 3. Glied nach innen gekrümmt, das 4. innen hinter der Mitte durch Abschrägung stark verschmälert. Das 5. Glied ist das längste, hinter dem Grunde stark nach innen und hinter der Mitte schwach nach außen gebogen. Von den 4 schon erwähnten Geißelgliedern das 2. das längste.

Auf dem kurzen Endglied der zweigliedrigen Antennulen (Abb. 44) sitzen mehrere Stäbchen.

Die Stirn besitzt in der Mitte einen mehr oder weniger vorragenden Mittellappen und kräftige Seitenlappen vor den aus wenigen Ocellen bestehenden Augen.

Linke Mandibel mit stumpfem, 3—4 zackigen Endzahn (Abb. 50), der Vorzahn tief eingeschnitten und 2—3 spitzig, neben ihm ein behaartes Läppchen, vor diesem 2 Pinselborsten. Auf einer vorragenden Ecke sitzt ein dichter aus Haaren verschiedener Länge bestehender Büschel.

Rechte Mandibel mit stumpfem, 2—3 zackigem Endzahn, während der blässere Vorzahn eine Rosette von Zäpfchen trägt. Zwischen dem Vorzahn und dem Haarbüschel eine kürzere und eine längere Pinselborste.

Innenast der 1. Maxillen mit zwei Haarbüscheln (Abb. 42i,) welche strahlig auseinandergespreizt sind, die Haare z. T. dünn, zigarrenförmig.

Außenast der 1. Maxillen (Abb. 43 aa) am Ende außen mit zwei (2—3) einfachen Zähnen, an deren äußersten ein dichtes Büschel von gekrümmten Haaren befestigt ist. Diese Haare (b) sind größtenteils dünn stabförmig und am Ende meistens etwas umbogen; außerdem nehmen sie von grund- nach endwärts an Länge ab. Vier innere Zähne sind am inneren Rande mit einer Reihe von Stäbchen gesägt. (a).

Die 2. Maxillen sind längliche, am Ende reichlich behaarte, aber sonst recht einfache, abgeplattete Lappen.

An den Kieferfüßen (Abb. 41) erscheinen die Taster aus einem kurzen Grundgliede und einem großen dreieckigen Endgliede zusammengesetzt. Bei genauerer Beobachtung zeigt sich jedoch am Innenrande der Endglieder eine zweimalige Einkerbung, welche anzeigt, daß die Endglieder aus der Verwachsung von drei Gliedern entstanden sind. Der Endzipfel und ganze Innenrand ist dicht, fein und lang behaart. Eine längliche, ebenfalls behaarte Innenlade erreicht die halbe Länge des Tasters und besitzt innen ein zugespitztes Nebenläppchen.

Der langsamen, schwerfälligen Bewegungsweise dieser Isopoden entsprechen ihre gedrungen gebauten Beine. (Abb. 40). Es fällt besonders die Kürze von Mero- und Carpopodit auf, welche so lang wie breit sind oder nur wenig länger als breit. Propodite nach endwärts schnell verschmälert. 1. Beinpaar mit einem Putzapparat (Abb. 40) ähnlich demjenigen anderer *Onisciden*. Vordere Beinpaare des ♂ ohne Sohlenbürsten. Die hinteren Beinpaare in beiden Geschlechtern unten am Ischio- und Mero-podit dicht behaart. Pereiontergite mit in je einer Querreihe stehenden Höckerchen. Alle Tergite mit dichter, welliger Zellstruktur. Epimerendrüsen habe ich nicht beobachtet. Pereionsternite mit interbasalen Stäbchenfluren.

Alle Pleon-Exopodite am Außenrande fein gewimpert, die 5. Exopodite ohne Reusen. Trachealsysteme fehlen, auch besonders ausgezeichnete Außenlappen sind nicht vorhanden.

Dem Umstande gemäß, daß sich die *Armadilloniscus* vorwiegend im Meerwasser aufhalten, besitzen sie an den 3.—5. Pleopoden große Kiemenendopodite und zwar ragen die 3. und 4. dreieckig nach hinten vor, bleiben aber ein gut Stück vom Hinterrand der Exopodite entfernt, während die hinten abgestutzten 5. Endopodite annähernd bis zum Hinterrand ihrer Exopodite ausgedehnt sind. Ihr Innenrand verläuft gerade, der Außenrand mit stumpfwinkliger Einbuchtung. 1. und 2. männliche Pleopoden und der Genitalkegel vom Typus anderer *Onisciden*. (Abb. 51).

Telson auffallend kurz, daher der Mittelteil nach hinten die Gelenkgruben der kurzen Uropodenexopodite kaum erreicht oder noch dahinter zurückbleibt; er wird also von den sehr breit nach außen und hinten erweiterten Uropodenpropoditen weit überragt, während die Uropodenendopodite größtenteils von oben her sichtbar sind. (Abb. 45 und 47.)

In den Mittelmeergebieten wurden von mir zwei *Armadilloniscus*-Arten (die eine derselben in zwei Rassen) beobachtet, welche ich in folgender Weise unterscheide:

**dalmatinus** Verh.

(einschließlich *schöblii* m.)

**heroldii** n. sp.

Die Pigmentverzweigungen und Pigmentkörnchen sind so

Die Pigmentverzweigungen treten so spärlich auf, daß

zahlreich, daß der Körper im Ganzen bräunlich erscheint.

Der dreieckige Mittellappen des Kopfes ist nach vorn etwas schnabelartig ausgezogen, so daß vorn ein spitzer Winkel entsteht.

Pereiontergite außer den Höckerchen, welche auf jedem derselben in einer Querreihe stehen, noch mit kleinen Knötchen vor und hinter den Höckerchen, die vorderen zerstreut, die hinteren in Reihen vor den Hinterrändern.

Hinter- und Außenrand der 3.—5. Exopodite mit 2—4 langen Borsten, die mit langen, dünnen Haaren bewimpert sind, bei ♂ und ♀, eine solche auch an den 2. Exopoditen des ♀. (Abb. 52).

Die Uropodenexopodite sitzen eingelenkt neben dem tief und treppenartig ausgebuchteten Innenrand der Propodite. Die Uropodenendopodite bleiben ein gut Stück hinter den Exopoditen zurück und reichen ungefähr bis zum Hinterrand der Propodite. (Abb. 45).

Mero- und Carpopodit am 7. Beinpaar des ♂ unten außer dem längeren und zerschlitzten Stachel nur mit 2 und 3 Stachelborsten.

Ocellen jederseits 6—7.

### **Armadilloniscus dalmatinus** Verh. (**genuinus**).

Graubraune ♀♀ mit Embryonen  $4\frac{3}{4}$  mm lang, ♂ 3 mm lang.

5. X. fand ich etwa 80 Stück beider Geschlechter in der tiefen Bucht von Bukkari an der kroatischen Küste unter größeren Steinen, welche periodisch vom Meere umspült werden. Im Marsupium eines Weibchens fand ich um diese vorgerückte Jahreszeit noch 23 Embryonen in einem sehr jungen Stadium, in welchem von Anlagen der Segmente noch nichts zu erkennen war. Ovestegiten finden sich am 1.—5. Pereionsegment, während die Embryonen vorwiegend sich über den 2.—5. Oveste-

der Gesamteindruck von fast weißen Tieren entsteht.

Der dreieckige Mittellappen des Kopfes ragt nur mäßig vor und bildet vorn einen stumpfen Winkel. (Abb. 44.)

Pereiontergite außer den Höckerchen, welche in je einer Querreihe stehen, ohne Knötchen.

Alle Exopodite an den Rändern nur einfach gewimpert, aber ohne bewimperte Borsten.

Die Uropodenexopodite sind neben einer nur leichten Einbuchtung des Innenrandes der Propodite eingelenkt. Die Uropodenendopodite reichen ein Stück hinaus sowohl über die Exopodite als auch über den Hinterrand der Propodite. (Abb. 47.)

Mero- und Carpopodit am 7. Beinpaar des ♂ unten mit je 6 Stachelborsten in einer Reihe.

Ocellen jederseits 5.

giten befinden. Der Darmkanal des trächtigen Weibchens ist vollkommen leer.

Diese Tiere von der kroatischen Küste haben als typische Individuen meiner jetzigen Beschreibung zu gelten, während die meiner ersten Beschreibung (in N. 634 des Zool. Anzeigers 1901, 3. Isop. Aufsatz) zu Grunde liegenden Tiere aus der süd-dalmatinischen Ombla äußerlich zwar mit jenen übereinstimmen, aber vielleicht als eine besondere Rasse zu betrachten sind. Dies kann ich z. Z. nicht entscheiden, da ich das Männchen der Ombliform noch nicht untersucht habe.

Die adriatischen *dalmatinus* und ihre Vertreter von der Riviera unterscheiden sich also:

*dalmatinus* (*genuinus*)

Die Höckerchen sind an allen Pereiontergiten deutlich ausgeprägt, am 1.—4. besonders kräftig.

Die schräg nach hinten und außen gerichteten Enden der 1. Endopodite des ♂ (Abb. 49) laufen sehr schlank und spitz aus.

*dalmatinus schöblii* m.

Die Höckerchen sind entschieden schwächer, als bei *dalmatinus*, an den vorderen Tergiten ungefähr so deutlich wie bei jenem an den hinteren, an den hinteren Tergiten aber mehr oder weniger verwischt.

Die schräg nach hinten und außen gerichteten Enden der 1. Endopodite des ♂ (Abb. 51) sind weniger schlank und laufen in ein Spitzchen und Läppchen aus.

**A. *dalmatinus schöblii*** n. subsp.. ♀ 4 mm. ♂  $2\frac{2}{3}$  mm lang.

16. IV. 1909 sammelte ich auf der Halbinsel St. Jean (französische Riviera) an einer westlichen ruhigen Bucht 2♂ 7 ♀ in Gesellschaft des *heroldii*. Die Stachelborsten unten am Ischio-Mero-Carpopodit des 1. und 2. Beinpaars sind einfach oder in 2—3 Spitzchen schwach zerschlitzt, bei *dalmatinus* etwas breiter und alle in 3—4 Spitzchen zerschlitzt. — Gewidmet dem Andenken des ausgezeichneten Isopoden-Forschers J. Schöbl (Prag), dessen Untersuchungen über die Fortpflanzung der Landasseln rühmlichst bekannt sind.

**A. *heroldii*** n. sp. ♀ 5 mm j. ♀  $3\frac{2}{3}$  mm. ♂ 4 mm lang. Die Männchen sind nicht nur kleiner, sondern auch schlanker als die Weibchen. Durch seine weißliche Farbe ist dieser *Armadilloniscus* von dem mit ihm zusammen vorkommenden graubraunen *schöblii* sofort leicht zu unterscheiden. 16. IV. 1909 sammelte ich in einer westlichen, geschützten Bucht der Halbinsel St. Jean 6 ♂ 30 ♀ und 16 j. ♀. Sie befanden sich unter Steinen, welche tief in Zostera-Massen eingebettet lagen und der zeitweisen Benetzung durch das Meerwasser ausgesetzt sind.

Die Art ist Herrn Dr. W. Herold (Greifswald) gewidmet.

Die *Armadilloniscus* gehören zu den in meinem 20. und 21. Isop.-Aufsatz besprochenen *Halopetrophilen*. (Biol. Centralblatt und Zeitschr. f. wissensch. Zoolog. 1917.)

Anmerkung: In seinem Handbuch beschrieb Budde-Lund drei *Armadilloniscus*-Arten, von welchen der *minutus* aus Taurien schon durch den tief ausgehöhlten Mittellappen des Kopfes meinen Arten gegenüber ausgezeichnet ist. Der *candidus* B. L. aus Algier erinnert durch seine weiße Farbe an den *heroldii*, ist aber hinsichtlich verschiedener wichtiger Merkmale zweifelhaft, weil B.-L. über dieselben nichts angab, so z. B. über die Länge der Uropoden-endopodite. Vom Mittellappen des Kopfes heißt es „apice acute rectangula“. Dagegen paßt die Beschreibung „trunciannuliserietransversa (squamarum vel) granulorum octernorum in annulis posticis subdeleta“ sehr gut auf *heroldii*, indem sich 4+4 Höckerchen auf den vorderen Tergiten sehr deutlich abheben. Auch im Besitz von 5 Ocellen stimmen *heroldii* und *candidus* überein, nicht dagegen hinsichtlich des „flagellum scapi articulo quinto multo brevius“, denn die Antennengeißel erreicht, allerdings mit Einschluß des Faserbüschels, die Länge des 5. Schaftgliedes. Jedenfalls müssen die *candidus* aus Algier erneut und genauer untersucht werden, um über das Verhältnis zu *heroldii* einen sicheren Entscheid treffen zu können.

Der *A. litoralis* B.-L. von Venedig steht dem *dalmatinus* am nächsten, aber auch bei Vergleich dieser beiden Formen kann man in Folge der Knappheit der Diagnose Budde-Lunds zu keinem sicheren Entscheid gelangen.

In seiner Notice sur les Isopodes terrestres de Marseille et de Salon, Rennes-Paris 1890 (Société d'études scient. de Paris) hat Dollfus für die französische Provence-Küste *litoralis* und *candidus* B. L. angegeben und auf der beigefügten Tafel einige Abbildungen von Kopf und Segmenten geliefert. Diese stehen jedoch insofern zu Budde-Lunds Beschreibungen in Widerspruch, als dem *candidus* (Abb. 9) ein weit vorragender Kopfmittellappen zugesprochen wird, dem *litoralis* (Abb. 8) dagegen ein kürzerer, also gerade das Gegenteil von Budde-Lunds Beschreibungen. Nehmen wir dagegen an, daß Dollfus die Bezeichnungen für Abb. 8 und 9 verwechselt hat, dann stehen seine Abbildungen in bestem Einklang mit meinen *Armadilloniscus*-Arten und wir erhalten die Synonymie:

*dalmatinus* Verh. = *candidus* Dollf. (non B.-L.)

*heroldii* Verh. = *litoralis* Dollf. (non B.-L.)

Dollfus Abbildungen 8a und 9a bringen hinsichtlich der Uropoden denselben Gegensatz zum Ausdruck wie meine Abb. 45 und 47. —

### VIII. Erklärung der Abbildungen:

Abb. 1 und 2 *Tracheoniscus gagriensis* n. sp. ♂

1. ein 1. Exopodit, trf. Trachealfeld,  $\times 56$ ,  
daneben der Rand des Trachealfeldes (trfr.),  $\times 220$ .
2. Endteil eines 1. Endopodit,  $\times 220$ , a Außen — i Innenrand.
- Abb. 3 und 4 *Tracheoniscus lignaui* n. sp. ♂
3. Meropodit (me), Corpopodit (ca) Propodit (pr) und Daktylit (d) des 7. Beines von außen gesehen,  $\times 80$ .
4. Endteil eines 1. Endopodit, a Außen — i Innenrand,  $\times 125$ .
- Abb. 5—7 *Ligidium nodulosum* n. sp.
5. Linke Hinterecke des 2. Tergit,  $\times 220$ ,  
daneben zwei Schuppenborsten desselben,  $\times 340$ .
6. Rechte Hinterecke des 1. Tergit,  $\times 220$ .
7. Endhälfte der linken Mandibel,  $\times 125$ .
- Abb. 8 und 9 *Ligidium japonicum* n. sp. ♂
8. Linke Hinterecke des 1. Tergit,  $\times 220$ .
9. Linker 1. Pleopod von unten gesehen, prp Propodit, 1. en Endopodit, bei a ist das Exopodit abgehoben,  $\times 80$ .
- Abb. 10—12 *Porcellio (Acaeroplastes) pellegrinensis* n. sp.
10. Tastborsten und wellige Struktur des 7. Tergit,  $\times 220$ .
11. dasselbe,  $\times 440$ .
12. Linkes 1. Exopodit des männlichen Pleon von oben (innen) gesehen,  $\times 125$ .
- Abb. 13—14 *Porcellio (Metoponorthus) sorrentinus* n. sp.
13. Tastborsten und Wachsperlchen von einem Pereiontergit,  $\times 400$ ,  
bei a eine Tastborste,  $\times 600$ .
14. Rechtes 1. Exopodit des männlichen Pleon von unten gesehen,  $\times 125$ .
- Abb. 15 *Porcellio (Metoponorthus) porphyrivagus* n. sp.  
Rechtes 1. Exopodit des männlichen Pleon von unten gesehen,  $\times 125$ .
- Abb. 16 und 17. *Porcellio (Metoponorthus) graevei* n. sp.
16. Linkes 1. Exopodit des ♂ von oben (innen) her dargestellt,  $\times 80$ .
17. Stück vom Hinterrand des 7. Tergit,  $\times 340$ ,  
bei g zwei einzelne Taststifte.
- Abb. 18 und 19 *Porcellio (Metoponorthus) myrmicidarum* n. sp. (Riviera)
18. Linkes 1. Exopodit des ♂ von oben (innen) gesehen,  $\times 80$ .
19. Stück vom Hinterrand des 7. Tergit,  $\times 340$ .
- Abb. 20—22 *Porcellio (Metoponorthus) sexfasciatus* B.-L.
20. Teil der Querleiste (q) des 7. Tergit, dahinter einige Schuppenborsten und Wachssekrete,  $\times 220$ , darunter (a) eine einzelne Schuppenborste,  $\times 440$ .  $\alpha$  innere,  $\beta$  äußere Öffnung des Porus.
21. Stück des 7. Tergit mit drei Borsten und mit Wachs-ellipsen, welche z. T. (d) in Perlchen aufgelöst sind,  $\times 220$ .
22. Stück des 7. Tergit mit einigen Borsten und einem durch wellige Struktur bezeichneten Höckerchen (h),  $\times 220$ .

- Abb. 23 und 24 *Porcellio (Metoponorthus) molleri* Verh.  
 23. Rechtes 1. Exopodit des männlichen Pleon von oben gesehen,  $\times 80$ ,  
 su Naht, trfl Trachealfeldleiste (durchscheinend).  
 24. Linke Epimere des 7. Tergit von oben gesehen, mit  
 Drüsenporenfeld und Drüsen,  $\times 80$ .  
 Rechts eingezeichnet das vorderste Stück (v) des Drüsen-  
 porenfeldes,  $\times 220$ .
- Abb. 25. und 26 *Porcellio (Metoponorthus) cilicius* n. sp.  
 25 Linkes männliches 1. Exopodit von oben her dargestellt,  
 $\times 80$ .  
 26. Stück aus dem 7. Tergit mit Schuppenborsten und zwei  
 Höckern (h),  $\times 220$ .
- Abb. 27 und 28. *Porcellio (Metoponorthus) pruinosus* B.-L.  
 27. Stück aus dem 7. Tergit mit Borsten und Wachsellipsen,  
 $\times 340$ .  
 28. Dasselbe, bei f die Ellipsen zu einem Bretzel vereinigt,  
 bei g in zwei losen Gruppen,  $\times 340$ .
- Abb. 29 *Porcellio (Metoponorthus) myrmecophilus* B.-L.  
 Borsten, Wachsellipsen (w) und Wachsperlen (p) vom 2. Tergit,  
 $\times 220$ ,  
 bei a drei Borsten,  $\times 340$ .
- Abb. 30 *Porcellio (Paraporcellio) medionotatus* Verh.  
 Stück aus dem 5. Tergit mit Tastborsten und Drüsenporen  
 (dr),  $\times 400$ .
- Abb. 31—34 *Philoscia (Lepidoniscus) germanica* Verh. Tergit-  
 schuppen.  
 31 und 32 var. *germanicus* (Hohentwiel) 33 var. *brunatensis*  
 (Bellinzona.)  
 Die Schuppen a, c, d von innen, b, e, f, g, h von außen gesehen.  
 r Schuppenrinne, z Schuppenzapfen, e Endlappen, lo Seiten-  
 lappen,  $\times 400$ . Die Schuppen g und h sitzen hinter der  
 Vorderecke, i innen, a außen.
- Abb. 34 und 35 *Ph. (Lepidoniscus) germanica* Verh. ♂  
 34 var. *brunatensis* m. Links das Endstück vom Endopodit  
 der 1. Pleopoden, i Innen — a Außenrand; rechts (b) einige  
 der Carpopodit-Sohlenborsten des 1. Beinpaares,  $\times 340$ .  
 35 var. *germanica* Verh. Einige Carpopodit-Sohlenborsten  
 des 1. Beinpaares,  $\times 340$ . (Oberbayern.)
- Abb. 36 *Ph. (Lepidoniscus) germanica pruinosus* Carl. Einige  
 Carpopoditsohlenborsten des 1. Beinpaares,  $\times 340$ .
- Abb. 37 *Ph. (Paraphiloscia) esterelana* n. sp. Schuppige Zell-  
 struktur und Schuppenborsten vor der rechten Hinterecke  
 des 6. Tergit,  $\times 340$ .
- Abb. 38 *Ph. (Paraphiloscia) pygmaea* B.-L. (von Orvieta).  
 Stück vom Hinterrand des 7. Tergit mit Borsten und Schuppen,  
 $\times 340$ .

Abb. 39 *Ph. (Philoscia) muscorum triangulifera* n. subsp. Grundabschnitt vom Meropodit (me) des 7. Beinpaares des ♂ und Endrand des Ischiopodit (isch), × 125. (St. Jean a. Riviera.)

Abb. 40—43 *Armadilloniscus dalmatinus* Verh. (*genuinus*).

40. Linkes 1. Bein von innen gesehen, mit Putzapparat. × 180.

41. Rechter Kieferfuß von unten gesehen, × 125.

42. Innenast der vorderen Maxillen, × 340.

43. Ende eines Außenastes der vorderen Maxillen (aa), × 220, daneben eines der gesägten Zähnchen (a) und mehrere haarfeine Stäbchen (b) aus dem Endbüschel, × 340.

Abb. 44—46 *Armadilloniscus heroldii* Verh.

44. Teil des Kopfes mit linker Antennula, linkem Seitenlappen, linkem Ocellenhaufen und Mittellappen von oben gesehen, × 125.

45. Telson (te), Uropoden und 5. Pleonepimeren (5. pl.) von oben her dargestellt, Afterspalt (an) durchscheinend, upr. Uropodenpropodite, × 80.

46. Ende eines 1. Endopodit des ♂, a Außen — i Innenseite, × 220.

Abb. 47—50 *Armadilloniscus dalmatinus* Verh. (*genuinus*) von Bukkari.

47. Telson, Uropoden und 5. Pleonepimeren von oben her betrachtet, × 125.

48. Der Antennenschaft (von ♂ und ♀) und die Antennengeißel (fl) getrennt von einander, × 180.

49. Ende eines 1. Endopodit des ♂, × 220.

50. Linke Mandibel, × 220.

Abb. 51 *Armadilloniscus dalmatinus schöblii* n. subsp. von St. Jean. Genitalkegel und linker 1. Pleopod des ♂ von unten gesehen, × 125.

Abb. 52 *A. dalmatinus* Verh. (*genuinus*).

Stück vom Außenrand des 4. Exopodit des ♂ mit zwei behaarten Randborsten, × 220.

---

## Über ein konstantes Vorkommen von *Lepidurus productus* Bosc.

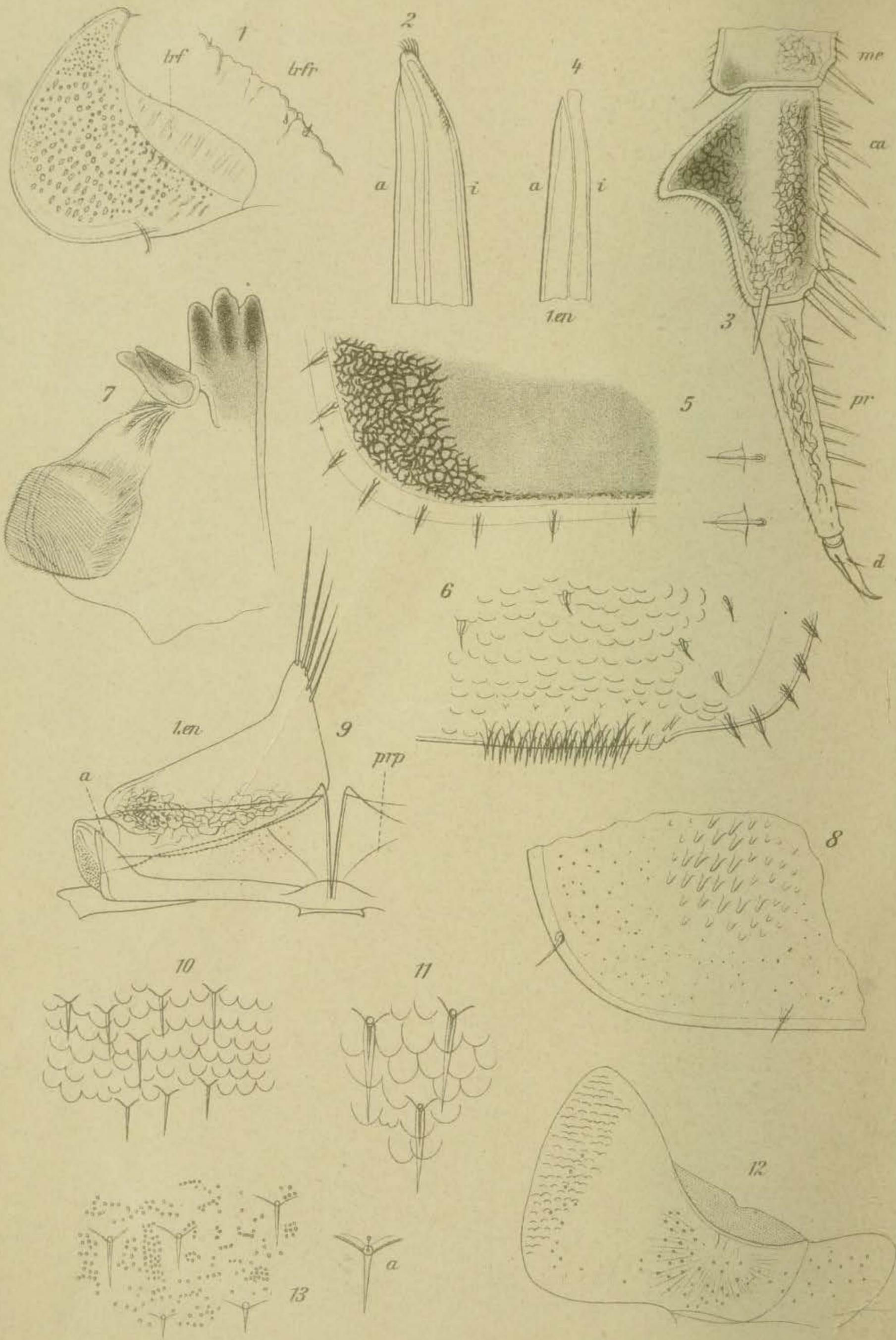
Von

**Dr. Anton Krausse**, Eberswalde.

(Mit einer Karte.)

---

Hinsichtlich des Vorkommens des einen unserer beiden deutschen Vertreter der Phyllopodenfamilie der Triopsiden (Apo-  
diden), des *Lepidurus productus* Bosc (*Lepidurus apus* [L.]), findet  
sich in der neuesten Ausgabe von Claus-Grobbens „Lehrbuch der



H. W. Verhoeff gez.

