

Verhandlungen
des
Naturhistorischen Vereins
der
preussischen Rheinlande und Westfalens.

Siebenzigster Jahrgang, 1913.

Mit Tafel I—XI und 38 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1914.

506

P 14

v. 70²**Inhalt.****Mineralogie, Geologie und Paläontologie.**

	Seite
Gräfenkämper, Wilh. Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtals von Olsberg bis Wennemen. Mit Taf. IV	109
Kurtz, E. Die diluvialen Flußterrassen am Nordrand von Eifel und Venn. Mit Taf. II	55
— Die Verbreitung der diluvialen Hauptterrassenschotter von Rhein und Maas in der Niederrheinischen Bucht. Mit Taf. III	87
Schulz, Eugen. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Mit Tafel VII—IX und 2 Textfiguren	335
Sommermeier, L. Der Kartstein und der Kalktuff von Dreimühlen bei Eiserfey in der Eifel. Mit Tafel V und VI und 2 Textfiguren	303

Botanik, Zoologie.

Gräve, Wilh. Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse	175
Schneider, Paul. Beitrag zur Kenntnis der Culiciden in der Umgebung von Bonn. Mit Taf. I und 4 Textfiguren	1
Wieler, A. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden. Mit Tafel X und XI	387

Physik, Chemie.

Thienemann, Aug. Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Teil I. Mit 2 Tiefenkarten, 7 Kurventafeln und 15 Tabellen	249
---	-----

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

	Seite
Bericht über die 70. ordentliche Hauptversammlung zu Düsseldorf	XLV
Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins	XLVII
Kassenbericht für das Jahr 1912	XLVIII
Mitgliederverzeichnis vom 1. Juli 1913	I
Wahlen	L
Zugangsverzeichnis der Bibliothek	XXVI
„ „ Sammlungen	XLIV

Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse.

(Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut
der Universität Bonn.)

Von

Wilhelm Gräve.

Mit Fig. 1—21.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung:	
Bisher erschienene Arbeiten über in der Umgebung von Bonn gefundene <i>Isopoden</i> . Umfang und Be- grenzung des durchsuchten Gebietes	176
Spezieller Teil: Die einzelnen Arten und Materialien zu deren Biologie	180
I. <i>Isopoden</i> (<i>Oniscidae</i>)	180
<i>Ligiinae</i>	180
<i>Trichoniscinae</i>	183
<i>Oniscinae</i>	194
<i>Armadillinae</i>	223
II. <i>Amphipoden</i> (<i>Talitrus Alluaudi</i> Chevr.)	228
III. Zusammenfassung. Zusammensetzung der Bonner Isopodenfauna und deren faunistischer Charakter	230
Allgemeiner Teil. Biologie und Morphologie der Onisciden	232
Biologische Gliederung des Gebietes und die dadurch bedingte horizontale Verbreitung der Onisciden . . .	232
Über die Abhängigkeit der horizontalen Verbreitung von der Atmungsweise	233
Lebenserscheinungen in Sommer und Winter	235
Fortpflanzungstätigkeit: Zeit und Stärke der Fort- pflanzung	237

	Seite
Über die Sohlenbürsten der männlichen Onisciden . . .	240
Über die Stellungshaare an den Beinen	241
Über ein sekundäres Geschlechtsmerkmal am Ischiopodit des siebten männlichen Beinpaares der <i>Porcellioniden</i>	244
Literaturverzeichnis	245

Über die in Deutschland vorkommenden Onisciden wissen wir noch sehr wenig, zumal im Vergleich zu den Nachbarländern Schweiz, Frankreich, England, Irland, Dänemark und Norwegen. Zu den am meisten und am frühesten bekannten Gebieten Deutschlands kann die Umgegend von Bonn gerechnet werden.

Die erste Notiz über rheinische Isopoden, die mir bekannt geworden ist, ist diejenige von E. Z a d d a c h (1844). Er sagt in seiner *Synopsis Crustaceorum prussicorum, prodromus* p.19 von dem überall verbreiteten *Armadillidium vulgare*: „ . . . cum in rupibus quoque montium Rhenanorum habitat“. 1853 erscheint dann die bekannte Arbeit von H. I. Schnitzler „De Oniscineis agri Bonnensis.“ Der größte Teil der Arbeit ist der Morphologie und Anatomie der Landisopoden gewidmet, der faunistische Teil beschränkt sich auf eine Aufzählung und sehr kurze Charakteristik der einzelnen von ihm gefundenen Arten. Fundortsangaben fehlen gänzlich. Schnitzler zählt 13 Arten auf, ein Teil ist infolge der allzukurzen Diagnose, entsprechend dem Stande der Isopodenkenntnis, im Jahre 1853 nicht wieder zu erkennen. Die kurze Liste bei Trier gesammelter Isopoden, die Schnur 1856 veröffentlichte, mag hier eben erwähnt sein. Biologische Angaben über Bonner Isopoden enthält der 1878 erschienene Aufsatz von Leydig „Über Amphipoden und Isopoden“. Drei Jahre später weist Max Weber (1881a) *Platyarthrus Hoffmannseggi* für die Rheinprovinz und speziell für Bonn nach. In demselben Jahre erschien die Arbeit von Leydig

„Über die Verbreitung der Tiere im Rhöngewirge und Maintal“. Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Fauna der Rhön und des Maintales, berücksichtigt aber auch die Umgebung von Bonn. Ein Teil der von Leydig gesammelten Isopoden wurde von Budde-Lund bestimmt, wodurch das Verzeichnis noch wertvoller wird. Leydig zählt für die Rhön, für Main- und Rheintal insgesamt 15 Arten auf. Von diesen kommen zwei Arten bei Bonn anscheinend nicht vor. Den Fundort gibt er nur in zwei Fällen an, nämlich für *Ligidium hypnorum* und für *Platyarthrus Hoffmannseggi*. Eine Erweiterung unserer Kenntnisse über rheinische Isopoden bedeuten die Arbeiten von K. W. Verhoeff. Er veröffentlichte im Jahre 1896 einen „Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria Deutschlands“. In dieser Arbeit gibt Verhoeff eine Liste der von ihm nachgewiesenen Arten, insgesamt 19, darunter zwei neue Spezies. Leider sind nur für letztere Fundorte angegeben. Von den beiden neubeschriebenen Spezies stellt eine nur eine auffallende Aberration von *Porcellio pictus* dar, die andere ist *Philoscia germanica* Verh. Auch sonst sind die Angaben sehr spärlich; auf diese Arbeit sollte eine zusammenfassende Darstellung der Bonner Isopodenfauna folgen, die aber bis jetzt nicht erschienen ist. In demselben Jahr (1896) wird *Haplophthalmus Mengii* als Mitglied der hiesigen Isopodenfauna nachgewiesen und ein Fundort für *Trichoniscus roseus* angegeben, wobei es sehr zweifelhaft bleibt, ob wirklich *Tr. roseus* vorgelegen hat. In den zahlreichen späteren Aufsätzen Verhoeffs über Isopoden finden sich noch hier und da Hinweise auf bei Bonn gefundene Onisciden, so wird 1908 (1908c) *Oniscus asellus* var. *nodulosa* für das Rheinland angeführt, neue Arten sind aber sonst nicht hinzugekommen. Damit dürfte unsere bisherige Kenntnis der Bonner Isopodenfauna erschöpft sein.

Nach diesen zum Teil recht gründlichen Arbeiten war nicht zu erwarten, daß sich die Zahl der nachweisbaren Arten noch erheblich vermehren würde, aber abge-

sehen davon, daß bisher nur einfache Listen von aufgefundenen Arten vorlagen, war eine Nachprüfung der Angaben, auch der Verhoeffschen, sehr erwünscht, denn seit 1896 haben sich unsere Kenntnisse über Isopoden z. T. durch Verhoeffs eigene Arbeiten erheblich erweitert. Die Trichoniscinen haben sich trotz äußerlicher Einförmigkeiten als eine sehr formenreiche Gruppe erwiesen und bestehen jetzt aus einer Menge Species von z. T. sehr eng beschränktem Verbreitungsgebiet. Die nächstliegende Aufgabe war also eine taxonomische. Das zu diesem Zwecke gesammelte Material konnte aber auch für biologische Untersuchungen verwendet werden. Es galt sorgfältig das Vorkommen von Weibchen mit gefüllter Brusttasche zu notieren, Messungen und Zählungen an ihnen auszuführen und so einige Unterlagen für die noch wenig bekannten Fortpflanzungsverhältnisse, deren Zeit und Stärke, zu gewinnen. Da sich meine Untersuchungen nur über etwa fünf Vierteljahre erstrecken, so konnte natürlich nur ein Anfang gemacht werden, selbst für die häufigeren Arten waren die Unterlagen zu spärlich. Die hierher gehörigen Angaben in der einschlägigen Literatur beschränken sich, zumal über die Zahl der in einer Brutperiode bei den einzelnen Arten produzierten Nachkommen auf wenige, sehr vereinzelte Beobachtungen, obgleich die Zahlen für die einzelnen Species innerhalb weiter Grenzen schwanken.

Das Material wurde auf zahlreichen, möglich gleichmäßig auf die Jahreszeiten verteilten Exkursionen gesammelt, innerhalb eines Gebietes, das sich folgendermaßen begrenzen läßt: Die Südgrenze bildet die Ahr aufwärts bis Altenahr auf der linken Rheinseite, die Straße von Linz nach Kretzhaus auf der rechten Seite, Westgrenze ist ungefähr die Linie Altenahr, Rheinbach, Heimerzheim, von hier aus verläuft die Nordgrenze über Brenig, Hersel nach Wahn, das Pleisbachtal und eine in dessen Richtung gedachte Linie über Himberg nach Kretzhaus bildet die Ostgrenze.

Das Untersuchungsgebiet bildet keine geographische

Einheit, da es z. T. dem Rheinischen Schiefergebiete, z. T. der Cölner Bucht angehört, allerdings reicht letztere nur mit dem äußersten Südzipfel in das Gebiet hinein, so daß in der horizontalen Verbreitung der Isopoden keine großen Unterschiede zu konstatieren waren; immerhin sind solche augenscheinlich vorhanden. Wichtiger sind die durch den Gegensatz von Gebirg und Ebene bedingte verschiedene Arten der Bebauung des Geländes, auf deren Wichtigkeit ich noch zurückkommen werde.

Für die richtige Deutung der Fundortsangaben ist es notwendig zu bemerken, daß das Gebiet nicht ganz gleichmäßig durchsucht wurde, so sind Gärten und Treibhäuser nur in Mehlem, einige Gärten auch in Bonn untersucht worden. Daneben wurden auch Exemplare von außerhalb des umschriebenen Gebietes liegenden Fundorten untersucht und soweit sie für das Gebiet Interesse hatten, erwähnt. Bei den Angaben über die einzelnen Arten findet man an der Spitze ein Verzeichnis der Synonyme, soweit sie in den die Bonner Isopodenfauna behandelnden Arbeiten vorkommen und die Angabe der Werke, die zur Bestimmung hauptsächlich verwandt oder im Text zitiert wurden. Die Angaben sind chronologisch geordnet. Die Längenangaben im Text für die ganzen Tiere beziehen sich auf die Länge vom Stirnrand bis zur Pleotelsonspitze.

Die Zeichnungen sind sämtlich mit einem Abbeschen Zeichenapparat angefertigt worden, photographisch verkleinert und ebenso vervielfältigt worden.

Spezieller Teil.

I. Isopoda.

Unterfamilie Ligiinae.

Ligidium hypnorum Cuv.

Ligidium Persoonii Brdt. Lereboullet, 1853, p. 14—32, Pl. I
Fig. 1, Pl. II Fig. 20--31.

„ „ Leydig, 1878, p. 268—270, Taf. X, Fig. 14—17.

„ „ Leydig, 1881, p. 142.

„ „ Verhoeff, 1896 a, p. 18 und 19.

Ligidium hypnorum J. Carl, 1908, p. 129—131.

Variation. Die Farbe ist sehr variabel und variiert innerhalb der von J. Carl angegebenen Grenzen. Im Melbtal fand ich ein ♀ ad. von schöner ultramarinblauer Farbe, auf dem Rücken ist alles mit dem wundervollen Blau bedeckt, nur die oberhalb der Epimeren verlaufende dunkle Längsbinde hat die gewöhnliche Farbe. Auch die Maxilarfüße, Beine und Pleopoden haben an vielen Stellen ein mehr oder weniger intensiven Anflug von Blau. Da die blaue Farbe in Alkohol rasch bis auf wenige Spuren schwindet, so handelt es sich hier vielleicht um eine ähnliche Bildung wie bei dem Reif, der *Metoponorthus pruinosus* im Leben eigen ist. Einige andere Exemplare, die ich im Melbtal fing, zeigten geringe Anzeichen einer ähnlichen Farbe an Kopf und Beinen, aber die Färbung war schwer zu sehen. Dieselbe auffällige Farbe für *Ligidium hypnorum* beschreibt Lereboullet (l. c. p. 22) bei seiner varietas *coerulea*. Sonst habe ich die Varietät nicht in der Literatur erwähnt gefunden.

Verbreitung. Obgleich im ganzen Gebiet verbreitet, ist die Art doch nicht überall gleich häufig. In grösserer Menge fand ich sie im Siebengebirge und im Großen Cent.

Fundorte. Dernau an der Ahr, Berkum, Lannesdorf, Friesdorf, Melbtal, Großes Cent, Siebengebirge (sehr häufig, geht bis hoch hinauf: Steinbruch am Ölberg),

Soeven, Rott. Für die blaue Varietät: Melbtal bei Ippendorf 22. 4. 1 ♀ ad.

Leydig gibt als Fundorte an 1878: Tal hinter Rhöndorf und Aggertal; 1881: Gerodeter Platz im Kottenforst, unter Baumstumpen „wohl 20—30 Stück auf einmal“ Juli 1880. Die Art des Vorkommens ist recht merkwürdig. Er vermutet, daß das Tier sich gegen die niederdeutsche Ebene besonders vermehrt, gestützt auf eine Angabe von M. Weber, daß „bei Amsterdam selbst auf Gebüsch das Tier äußerst häufig sei“. Diese Angabe steht so sehr im Widerspruch mit allem von mir Beobachtetem, daß ich sie für einen Irrtum halten muß.

Biologisches. *L. hypnorum* siedelt sich mit Vorliebe an Bachrändern an und lebt hier unter Stein und Laub oft kolonienweise. Grundbedingung ist eine ziemlich große Feuchtigkeit des Wohnortes. Zuweilen fand ich *L. hypnorum* mit *Gammarus* zusammen unter einem Stein am Bachrand. Am Rheinufer habe ich dagegen die Art niemals gefunden. Da die Verbreitung und die Lebensgewohnheiten der Landisopoden im wesentlichen durch die Art und Weise wie sie atmen bedingt ist, so suchte ich die Versuche Lereboullets u. a. durch einige Versuche an *Ligidium* zu ergänzen. Sie hatten dieselben untereinander stark abweichenden Ergebnisse wie die gleichartigen von Beppler. In dem ersten Versuch (14.—16. 4.) wurde ein erwachsenes ♀ in ein kleines Glasgefäß mit Regenwasser gesetzt. Das Tier zeigte im Wasser kaum ein auffallendes Zeichen des Unbehagens, es bewegte sich langsam auf dem Boden hin und her, nur die Pleopodenaußenäste bewegten sich lebhaft, sie gingen besonders weit auseinander und alle schienen fast gleichzeitig zu schlagen. Auf dem Lande bewegen sich die Außenäste von *Ligidium* (bei *Porcellioniden* hab ich es nicht gesehen) in konstantem langsamen Rhythmus und zwar beginnen zuerst die ersten Außenäste und nacheinander die folgenden sich etwas in die Höhe zu heben und wieder zu senken. Als der Versuch, nachdem das Tier 51½ Stunde im Wasser verbracht

hatte, abgebrochen wurde, war es noch fast in demselben Zustande wie zu Beginn des Versuchs, auf Berührungseize reagierte es sehr prompt durch schnelles Fortlaufen. Ein Versuch die Tiere in stark kalkhaltigem, durchlüftetem Leitungswasser zu halten, mißlang gänzlich, die Tiere gingen in wenigen Stunden zugrunde. Nicht viel besseren Erfolg hatte ein Versuch am 6.—8. 8. mit Regenwasser und Durchlüftung. Von zehn weiblichen ausgewachsenen *Ligidium* war ein Exemplar nach 4½ Stunden, vier Weibchen am Morgen des zweiten Versuchstages (nach 22 Stunden) tot, nach 23 Stunden zwei weitere, am Morgen des dritten Versuchstages (nach 45 Stunden) die drei letzten. Mit Ausnahme des zuerst und der drei zuletzt gestorbenen Exemplare trugen alle sechs Tiere Embryonen in der Bruttasche. Diese Tatsache erklärt das anscheinend dem ersten Versuche widersprechende Resultat. Die Tiere waren durch die Brutperiode, die teils noch andauerte, teils eben beendet war, so erschöpft, daß sie in kurzer Zeit eingingen (vgl. p. 237). Dieser wichtige Faktor ist bei den bisherigen ähnlichen Versuchen ganz unberücksichtigt geblieben.

Fortpflanzungstätigkeit. ♀♀ mit gefüllter Bruttasche fanden sich: Löwenburg 4. 6. ein ♀ mit Eiern, Ölberg 30. 6. 1 ♀ mit reifen Embryonen. Rhöndorfer Tal 16. 7. 7 ♀ (unter 8 ♀ ad.) 1 ♂ mit drei Spermatophoren an den beiden Penisöffnungen (zwei Spermatophoren hängen auf der linken Seite hintereinander), Melbtal 5. 8. 6 ♀ (unter 10 ♀ ad.), Haus Ölgarten bei Rott 4. 10. 1 ♀ mit reifen Embryonen.

Die Fortpflanzungstätigkeit setzt bei *Ligidium hypnorum* gegenüber der Mehrzahl der Landisopoden spät ein. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich im April und Mai fing, war kein Weibchen mit Brutlamellen. Lereboullet gibt allerdings an, daß die Brutperiode bereits im Mai beginnt, sie dauere dann bis zum August, selbst bis zum September. Der Fund vom 4. 10. dürfte daher wohl einen Ausnahmefall darstellen.

Ligidium verschwindet in der trockenen Sommerzeit an manchen Stellen, Lereboullet (1843, p. 137) sagt darüber: „dans les temps de sécheresse elles s'enfoncent profondément en terre“. Auch im Winter ist die Art nicht ganz so häufig wie in den gewöhnlich recht feuchten Übergangszeiten des Jahres. Doch findet man *Ligidium* halb starr ab und zu unter festgefrorenen Steinen usw. Das sonst äußerst flinke Tier, das sich manchem Versuch es zu fangen, durch seine Schnelligkeit entzieht, ist dann sehr träge, rührt sich manchmal nicht vom Fleck. Ähnliche Beobachtungen kann man auch bei *Onicus asellus* machen.

Unterfamilie Trichoniscinae.

I. Sectio Trichonisci.

Gattung Trichoniscus Brandt.

Untergattung Spiloniscus Racovitza (= ? Trichoniscus Brandt).

Trichoniscus (Spiloniscus) rhenanus n. sp.

Trichoniscus pusillus ¹⁾. Leydig, 1881, p. 142.

„ „ ¹⁾. Verhoeff, 1896 a, p. 19.

Spiloniscus n. subgen. Racovitza, 1908, p. 247—304. Planche 4-10.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Species und ihrer Beziehung zu verwandten Formen gedenke ich zusammen mit den Diagnosen der später erwähnten neuen einheimischen Trichoniscinenvarietäten in einer besonderen Arbeit zu veröffentlichen, hier seien nur die wichtigsten Merkmale erwähnt.

Die Species ist charakterisiert durch das erste männliche Pleopodenexopodit. Dieses hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen rechter Winkel durch die Außenecke der Basis gebildet wird. Die distale Ecke

1) Als sicher identisch mit *Spiloniscus rhenanus* haben nur die von Leydig und Verhoeff innerhalb meines Untersuchungsgebietes gefundenen und für dieses als *T. pusillus* angeführten Exemplare zu gelten. Wie weit *Spiloniscus rhenanus* in Deutschland verbreitet ist, läßt sich nicht sagen.

springt in subquadratischer Form vor und ist deutlich gegen den übrigen Teil des Exopodits abgesetzt.

Kaufortsatz des Maxillarfusses so lang wie der Taster, mit langem spitzkegelförmigen Fortsatz.

Hinterrand des Pleotelsons deutlich eingebuchtet.

Abgesehen von den Pleopoden des Männchens bestehen in den gröberen morphologischen Merkmalen keine Unterschiede von den in der Diagnose für *T. pusillus*

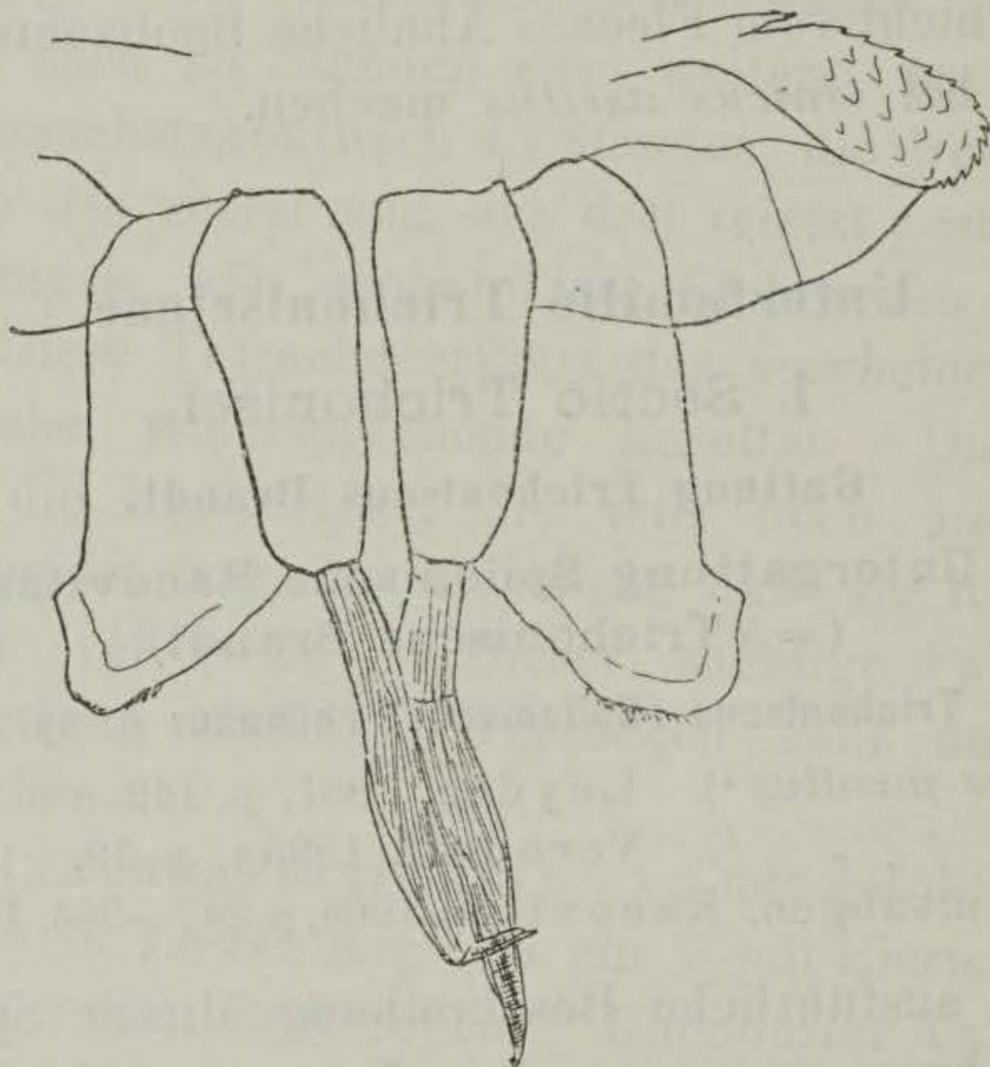


Fig. 1. *Spiloniscus rhenanus* ♂ n. sp. (Nr. 202 Siebengebirge).
Erstes Pleopodenpaar (verletzt), Vergr. 165.

durch J. Carl (1908, p. 133—136) erwähnten Merkmale, so daß diese Beschreibung zur Bestimmung der einheimischen Form verwandt werden kann.

Verbreitung. Über die Verbreitung der Species außerhalb des Untersuchungsgebietes läßt sich nichts sagen. Sie ist im ganzen Gebiet überall dort zu finden, wo sich ihm zusagende Lebensbedingungen finden, so daß eine Aufzählung der Fundorte überflüssig erscheint.

Biologisches. Als Wohnorte bevorzugt *Spiloniscus rhenanus* feuchte, oft recht nasse, humusreiche Stellen,

Wohnorte, wie sie auch *Ligidium hypnorum* wählt, mit der die Art meist zusammengefunden wird. In den Gärten ist *S. rhenanus* an feuchten Stellen meist häufig. Im Innern großer Wälder ist er gewöhnlich nicht so zahlreich wie am Waldrande. Eine von J. Carl (1908, p. 136) berichtete Beobachtung, daß *T. pusillus* mit lebenden Insektenlarven im Bachwasser unter einem Stein gefunden wurde, bewog mich, die Lebensfähigkeit von *S. rhenanus* im Wasser zu prüfen. Der Versuch wurde gleichzeitig und in demselben Gefäß wie der schon erwähnte erste Versuch mit *Ligidium hypnorum* ausgeführt (14.—16. 4.), und zwar wurden fünf erwachsene Weibchen verwandt. Die Tiere bewegten sich anfangs sehr unbeholfen und fielen leicht um, später saßen sie ruhig am Boden. Sie waren wie *Ligidium* nach 51¹/₂ Stunden noch vollkommen lebendig. Eine Verlängerung des Versuchs erschien zwecklos, da der Sauerstoffgehalt der kleinen, undurchlufteten Wassermenge bald aufgezehrt sein mußte.

Infolge des großen Feuchtigkeitsbedurfnisses gehört *Spiloniscus rhenanus* wie *Ligidium* zu den einheimischen Arten, die im Hochsommer an vielen Stellen verschwinden, um dort erst wieder beim Eintritt von feuchterem Wetter zu erscheinen.

Für die Fortpflanzung sind folgende Angaben von Interesse. Es fanden sich ♀♀ mit Eiern bzw. Embryonen an folgenden Stellen: Rhöndorfer Bach 25. 3. 6 ♀, Löwenburg 25. 3. 9 ♀, Heisterbach 4. 4. 2 ♀, Friesdorf 13. 4. 3 ♀ und ein ♀ mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Jungen, Lohrberg 15. 4. 16 ♀, Buschhofen 16. 4. 1 ♀, Hohenbonnef 4. 5. 3 ♀, Wolkenburg 4. 5. fast alle ♀♀ mit Embryonen, Lohrberg 14. 5. 1 ♂, die Ausführgänge des Penis dicht mit Sperma gefüllt, Ramersdorf 15. 5. sehr zahlreiche ♀♀ mit Embryonen, Remscheid im Siebengebirge viele unpigmentierte juvs., Rhöndorf 16. 8. 3 ♀, Lannesdorf und Pech 7. 8. zahlreiche ♀, Rhöndorf 19. 8. zahlreiche ♀, Grosses Cent 24. 9. 1 ♀ und zahlreiche unpigmentierte Jungen.

Wie man aus den obigen Angaben ersieht, erstreckt sich die Fortpflanzung über einen großen Zeitraum, sie beginnt schon Ende März und endigt erst mit dem September. Am intensivsten ist sie Anfang April, wo fast alle Weibchen Eier bzw. Embryonen im Brutraum tragen. Um diese Zeit ist auch die Anzahl der Embryonen meist grösser als später. Ich fand um diese Zeit vereinzelt Weibchen mit 12 und 14 Embryonen, die Durchschnittszahl für den Anfang der Brutperiode scheint zehn zu sein, gegen Ende der Fortpflanzungszeit zählte ich fast immer nur acht. Meist liegen die Embryonen paarweise und gerade Zahlen sind daher am häufigsten. Nicht ausgewachsene Exemplare beteiligen sich in großer Zahl schon an der Fortpflanzung, sogar vereinzelt solche von 2 mm Länge. Bei einem Weibchen von 4 mm Länge, dessen Embryonen zum größten Teil schon aus dem Brutraum gefallen waren, maß ich die Länge eines noch im Brutraum zurückgebliebenen Exemplares zu 0,89 mm.

Die Männchen von *Spiloniscus rhenanus* sind außerordentlich selten, seltener offenbar noch als bei den verwandten Formen der Schweiz und Norwegens, wo auf zirka 200 ♀ nur 4 ♂ kommen. Bisher war aus den Rheinlanden überhaupt kein Männchen bekannt geworden, auch Verhoeff hatte keins gefunden und vermutete daher, daß sich die Species in der Umgebung von Bonn parthenogenetisch fortpflanze (briefliche Mitteilung). Trotzdem ich unter den wohl mehr als 200 untersuchten Exemplaren ein Männchen aufgefunden habe (Fundort: sumpfiges Quellgebiet am Südwestabhang des Lohrberges, Siebengebirge), so möchte ich doch bei der verhältnismäßig großen Isolierung der einzelnen Kolonien vermuten, daß die parthenogenetische Fortpflanzung die Regel bildet. Jedenfalls wäre eine eingehende Untersuchung der Verhältnisse notwendig.

Trichoniscus (Spiloniscus) pygmaeus Sars var. horticola n. var.

Trichoniscus pygmaeus n. sp. Sars, 1899, p. 162—163, Taf. 72

„ *pusillus* var. *pygmaea*. J. Carl, 1908, p. 137.

Spiloniscus n. subgen. Racovitza, 1908, p. 247—304, Pl. 4—10.

Spiloniscus pygmaeus ist durch die von J. Carl für seinen *T. pusillus* var. *pygmaea* erwähnten Merkmale und die folgenden von *Spiloniscus rhenanus* spezifisch unterschieden:

Männliches erstes Pleopodenexopodit im basalen Teil besonders breit, trapezförmig, distaler Teil scharf abgesetzt, stumpf kegelförmig.

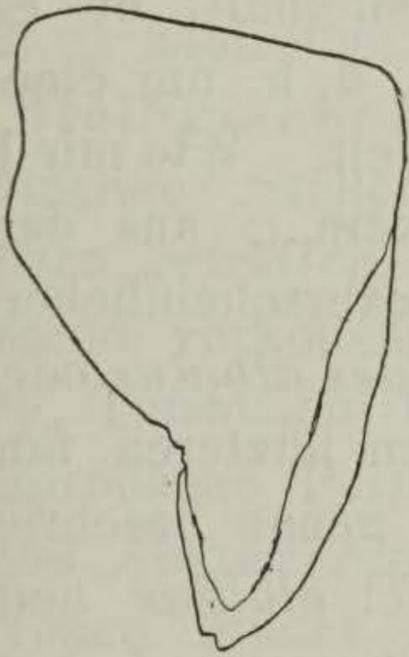


Fig. 2. *Spiloniscus pygmaeus*
var. *horticola* n. var. ♂ (Nr. 159
Mehlem).

Erstes Pleopodenexopodit
Vergr. 120.

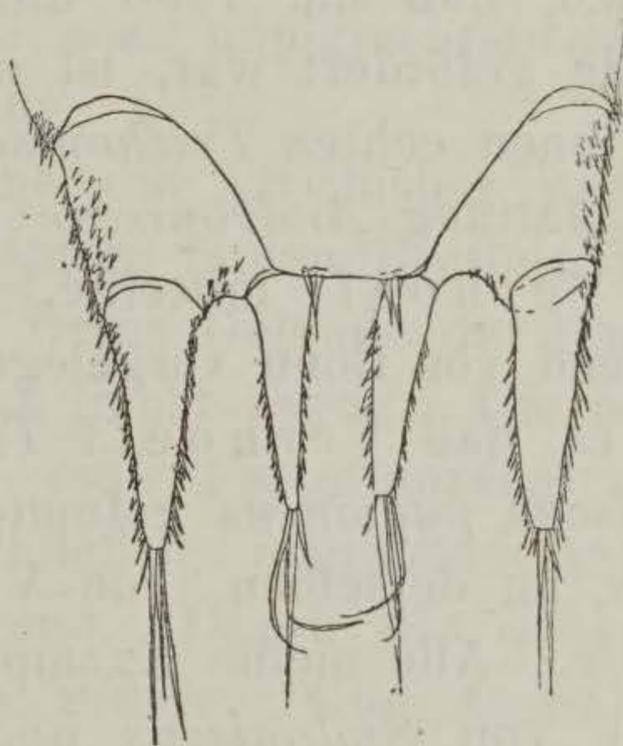


Fig. 3. *Spiloniscus pygmaeus*
var. *horticola* n. var. ♂.

Pleotelson mit den Uropoden
Vergr. 87.

Maxillarfuss. Die Kaulade ist ein wenig kürzer als der Taster und mit einem kurzen kegelförmigen bewimperten Aufsatz versehen.

Pleotelson. Hinterrand gerade, kaum erkennbar eingebuchtet mit zwei langen Sinneshaaren oder zwei Gruppen von je zwei oder drei kürzeren Borsten (vgl. Fig. 3) in der Nähe der distalen Ecken.

Fundorte. Mehlem, Warmhaus 30. 4. 1 ♂ 1 ♀ mit vier Embryonen, 3 ♀ ad., Mehlem, Warmhaus 19. 4. 1 ♂ 5 ♀ ad., 2 juv., Kommende Ramersdorf 15. 5. 1 ♂ ad.

Verhoeff fand die Species zahlreich in seinem elterlichen Garten zu Poppelsdorf (briefliche Mitteilung).

Untergattung *Androniscus* Verhoeff.

Trichoniscus roseus Koch.

Trichoniscus roseus. Verhoeff, 1896b, p. 253.

Androniscus n. g. Verhoeff, 1908b, p. 129—148.

Verhoeff notiert in seinen Diplopoden Rheinpreußens kurz den Fund von *T. roseus* in den Steinbrüchen bei Obercassel, an derselben Stelle, wo auch *Haplophthalmus Mengii* gefunden wurde. In Anbetracht dessen, daß um 1896 die Trichonisciden-Kenntnis noch wenig gefördert war, ist es sehr zweifelhaft, ob es sich um einen echten *Trichoniscus roseus*, d. h. um eine Form der Gattung *Androniscus* Verh. handelt. Wie mir Dr. K. W. Verhoeff mitteilte, hat ihm kein ♂ aus der Umgegend von Bonn vorgelegen. Für wahrscheinlicher halte ich es, daß Verhoeff *Trichoniscoïdes albidus* oder *Spiloniscus pygmaeus* gefunden hat, den letzteren fand ich u. a. an derselben, von Verhoeff genau beschriebenen Stelle. Alle meine Exemplare von *T. albidus* und sehr viele von *Spiloniscus pygmaeus* hatten im Leben eine gelbe bis gelbrote Farbe, die in Alkohol leicht ausgezogen wurde, wodurch die Tierchen erst weiß werden. Auch aus dem ganzen Rheinland ist bisher noch kein *Androniscus* mit Bestimmtheit nachgewiesen worden, obgleich sein Vorkommen sehr wahrscheinlich ist.

Untergattung *Hyloniscus* Verhoeff.

Trichoniscus (Hyloniscus) vividus C. Koch.

Trichoniscus vividus C. K. Verhoeff, 1896a, p. 19.

„ „ var. *montana*. J. Carl, 1908, p. 141—143,
Taf. I Fig. 22—30, Taf. II Fig. 31—42, Taf. 6 Fig. 157.

Hyloniscus vividus. Verhoeff, 1908d, p. 374—376.

Morphologisches. Geringe lokale Abweichungen kommen offenbar am komplizierten Bau des Endteiles vom zweiten männlichen Pleopodenendopodit vor.

Verbreitung. Bisher von mir nur in verschiedenen Gärten von Mehlem aufgefunden, doch dürfte die Art in den Gärten des ganzen Gebietes nicht allzu selten sein. Verhoeff (1896 a) gibt keinen Fundort an, er bezeichnet *T. vividus* nur als „eine nicht häufige Form“.

Fundorte. Verschiedene Gärten in Mehlem: 13. 5. 1912 4 ♀ 3 ♂, darunter 2 ♀ mit 26 und 30 Embryonen, 1 ♀ mit Brutlamellen, 14. 5. 3 ♀, 29. 5. 1 ♀ mit 11 Eiern, 2. 8. sehr zahlreich, gefangen: 2 ♀ mit je 16 Embryonen, 4 ♀ mit Eiern, 4 ♀ ohne Brutlamellen, 3 ♂ ad. Zahlreiche unpigmentierte Junge (1 mm) und viele von 2 mm, mit allen Übergängen in der Größe bis zu Erwachsenen. 8. 8. 2 ♀ ad., 9 noch unpigmentierte juvs. 14. 12. ♀ zahlreich, ad. und juv.

Biologisches. Ich habe die Art bisher nur an feuchtwarmen Stellen, unter Töpfen, faulen Brettern usw. in Gärten getroffen, ob sie im freien Gelände der Bonner Umgegend vorkommt, kann ich nicht sagen. Die angeführten Tatsachen lassen auf eine Fortpflanzung ohne ausgesprochene Periodizität schließen, beginnend Anfang Mai und Anfang August endigend. Durch die Zahl der Embryonen nimmt *Hyloniscus vividus* eine Ausnahmestellung unter den einheimischen *Trichonisci* ein. Eine höhere Zahl als 14 habe ich bei keinem von ihnen (ebenfals nicht bei *Haplophthalmus*) beobachtet. Mit der Höchstzahl 30 wird *Ligidium hypnorum* durch *H. vividus* noch um fast das Doppelte übertroffen. Die Eier und jungen Embryonen sind orangefarben, und enthalten mehr oder minder große dunkelgelb gefärbte ölartige Tropfen, die bei der Verletzung der Eihäute in Alkohol in die Höhe steigen. Entsprechend ihrer großen Zahl sind die auschlüpfenden Larven relativ sehr klein, kaum so groß wie die von *Spiloniscus*. Eine kurz vor dem Ausschlüpfen stehende Larve maß nur 1,13 mm in der Länge, eine schon ziemlich stark pigmentierte Larve war nur 1,62 mm lang.

Untergattung *Trichoniscoides* Sars emend. Racovitza.

Trichoniscus (*Trichoniscoides*) *albidus* Sars var. *topiaria* n. var.

Trichoniscoides albidus. Sars, G. O., 1899, p. 165, Pl. LXXIII Fig. 2.

Trichoniscus albidus var. *helvetica*. J. Carl, 1908, p. 143—145, Taf. 2 Fig. 43—46.

Untergattung *Trichoniscoides*. Racovitza, 1908, p. 304—330, Pl. XI—XIII.

Die Varietät steht der Schweizer Form, die durch J. Carl beschrieben wurde, sehr nahe und stimmt in der charakteristischen Gestaltung der männlichen Pleopoden bis auf sehr geringe, aber konstante Einzelheiten mit ihr

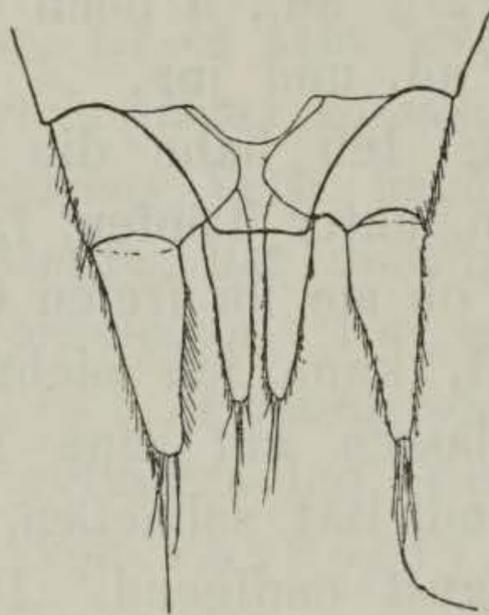


Fig. 4. *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria* n. var. ♀
(Nr 139 Rheinbreitbach).

Pleotelson mit den Uropoden, Vergr. 78.

überein. Immerhin ist sie wohl von ihr unterschieden durch die Gestalt des Pleotelsons. Dieses besitzt einen fast geraden Hinterrand, die Ecken sind kaum gerundet.

F u n d o r t e. Rheinbreitbach, unter Steinen eines Grauwackensteinbruchs am Weg nach Virneberg, 16. 5. 1912 3 ♀ 1 ♂ Fang Nr. 139; Erpeler Ley, unter Steinen eines Basaltsteinbruchs, 16. 5. 1912 1 ♂ 1 ♀ Fang Nr. 142; Mehlem, Privatgarten unter Töpfen, zahlreiche ♂ und ♀ 14. 5. 1912 Fang Nr. 157.

Bemerkungen zu den einzelnen Funden.

Nr. 139. Die Exemplare besitzen anscheinend eine Ocelle, die in einem mehr oder minder kreisförmigen rötlichen Pigmentfleck eingelagert ist. Nur Kopfoberseite

mit deutlichen Sinneskegeln, die Thoraxsegmente besitzen nur undeutliche Sinneshöcker.

Nr. 142. Kopf, Thorax und Abdomen stark mit Sinneskegeln besetzt. Die äußeren Antennen plump, relativ kurz und breit. Die Sinneskegel an den beiden letzten Gliedern der Antennen sehr stark entwickelt. Das ♀ breiter als bei Nr. 139. Das ♀ ohne, das ♂ mit ganz schwachem Pigmentfleck an Stelle der Augen. Die innere Antenne etwas schlanker und mit längeren Sinnesstäben als bei den vorhererwähnten Exemplaren.

Nr. 157. Die Mehrzahl der Exemplare besitzen einen kreisförmigen Pigmentfleck am Kopf von gelblicher, rötlicher oder brauner Farbe, zum Teil ohne Andeutung von Augen. Entwicklung der Sinneshöcker und Ausbildung der äußern Antenne wie bei Nr. 139.

Die Form der männlichen Pleopoden, der Mundgliedmaßen und des Pleotelsons ist sehr konstant. Die oben-erwähnten stark variablen Merkmale zeigen eine wechselnde Anpassung an das Leben in der Dunkelheit. Im Freien scheinen die Tierchen nur bei Regenwetter aus den tieferen Humusschichten hervorzukommen. Die Exemplare von Nr. 139 und 142 sind bei Regenwetter gefangen, zu andern Zeiten habe ich, zum Teil an den gleichen Stellen, vergeblich nach ihnen gesucht.

Trichoniscus Stebbingi var. rhenana n. var.

Trichoniscus Stebbingi. Patience, 1907, p. 42—44, 1 pl.

„ „ R. S. Bagnall, 1908, p. 127—129.

Eine ausführliche Beschreibung des *T. Stebbingi* verdanken wir Patience. Bagnall fügt außer einigen Angaben über Farbenvariation nichts Neues hinzu. Von der Hauptform unterscheidet sich meine Varietät durch die Form des Pleotelsons und des siebten männlichen Beinpaares.

Pleotelson am Hinterrande abgestutzt, Ecken schwach gerundet.

Das letzte Beinpaar des Männchens ist durch einen halbkreisförmigen Höcker an der Außenseite des Ischiopodits ausgezeichnet.

F u n d o r t e. Orchideenkulturen in Mehlem 8. 8. 1912
1 ♂ ad.

F a r b e. Bei meinen Exemplaren ist das dunkel rotbraune Pigment des Thorax hauptsächlich auf die Epi-

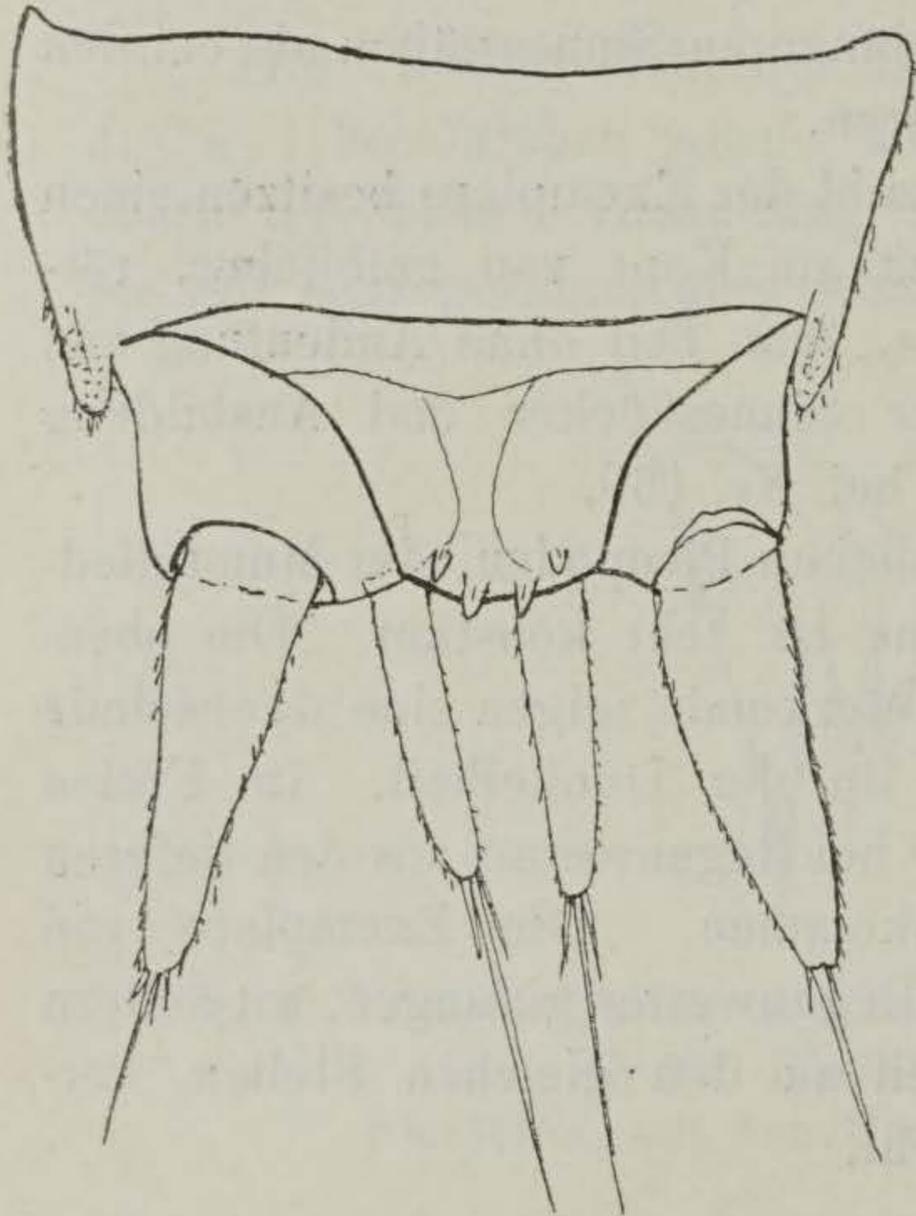


Fig. 5. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var. ♂ (Nr. 172 Mehlem).
Pleotelson mit den Uropoden,
Vergr. 78.

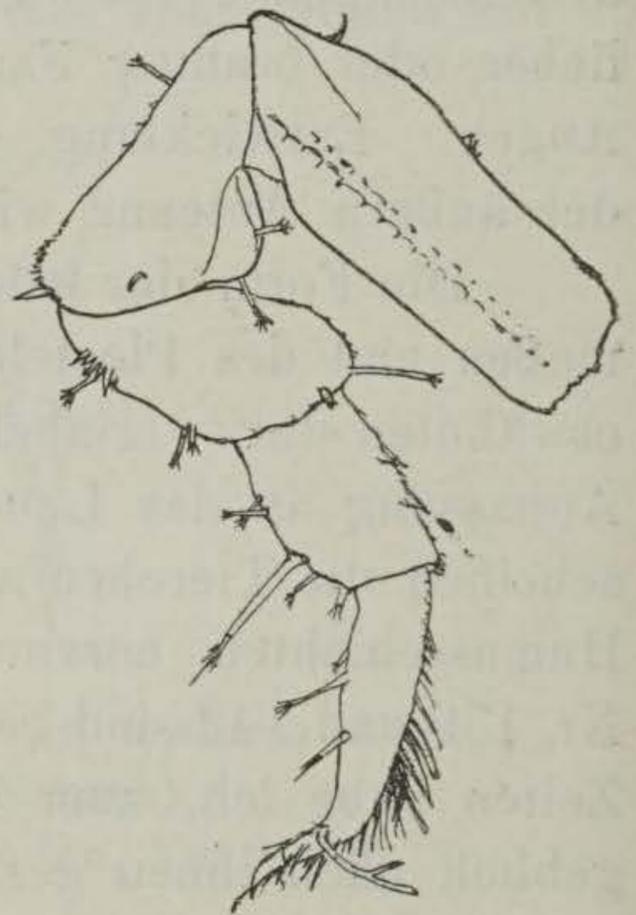


Fig. 6. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var. ♂ (Nr. 172 Mehlem).
Siebtes Bein, Vergr. 75.

meren und den hinteren Rand der Segmente beschränkt, während in der Mitte des Rückens jedesmal eine halbkreisförmige Fläche pigmentlos erscheint. Dies soll nach *Patience* die typische Farbe sein. Daneben erwähnt *Patience* leuchtend orange gefärbte Exemplare, *Bagnall* (1908) solche, die fleischfarben und ganz weiß waren.

V e r b r e i t u n g. *Patience* fand die Art zuerst in einem Felde bei Glasgow mit *Trichoniscus pygmaeus*

und *Trichoniscoïdes albidus* zusammen. In größeren Mengen fand er sie in den Vermehrungshäusern des Botanischen Garten ebenfalls zu Glasgow. Bei Gelegenheit mehrfacher Durchsuchungen fand Bagnall (l. c.) ein Exemplar im Brüsseler Botanischen Garten. Leider scheint er dieses Exemplar nicht eingehender untersucht zu haben, wenigstens sagt Bagnall nichts darüber, ob es ganz mit den englischen Exemplaren übereinstimmte. Da mein Exemplar vielleicht mit Orchideen aus den großen belgischen Kulturen eingeschleppt wurde, so wäre es von Interesse Näheres darüber zu erfahren. Bagnall gibt schließlich noch eine Reihe englischer Fundpunkte an: mehrere Orte Nordenglands und Kew-Garden, London.

II. Sectio Haplophthalmi.

Gattung Haplophthalmus Schöbl.

Haplophthalmus Mengii (Zadd.).

- Haplophthalmus Mengii*. Verhoeff, 1896 b, p. 253.
" " " 1908 a, p. 186—196.
" " J. Carl, 1908, p. 146 und 147.

Die überall recht seltene Art wurde an verschiedenen Stellen des Gebietes gefunden, so daß wohl anzunehmen ist, daß sie über das ganze Gebiet verbreitet ist.

Fundorte. Basaltsteinbruch an der Landskrone 31. 5. 2 ♀ ad. 1 ♂. Steinbruch bei Rheinbreitbach 16. 5. 2 ♀ zusammen mit *Trichoniscoïdes albidus*. Am Rande des Rhöndorfer Baches im nassen Laub 25. 3. 1 ♀ ad. Mittlere Ittenbacher Straße im Siebengebirge 30. 6. 1 ♀ ad. mit Eiern. Kommende Ramersdorf 15. 5. 1 ♀ ad., 1 ♀ mit Embryonen vor dem Ausschlüpfen, 1 juv. An derselben Stelle fand Verhoeff die von ihm 1896 erwähnten Exemplare.

Biologisches. Die Art findet sich an feuchten Stellen vor allem unter festaufliegenden Steinen, ich selbst habe sie immer nur in geringer Anzahl gefunden. Bei

nassem regnerischen Wetter scheinen die Tierchen mehr aus dem Humus herauszukommen und man findet sie dann häufiger. Eine Brutperiode dürfte in den Juni und Juli fallen. Die Anzahl der Embryonen konnte ich nur in einem Falle feststellen, sie betrug sieben. Was Verhoeff (1908, p. 191) über Zahl und Größe der Larven von *H. fumaranus* Verh. sagt, läßt sich auf *H. Mengii* übertragen, entsprechend der gleichen Größe der beiden nahverwandten Arten.

Haplophthalmus danicus Budde-Lund.

Haplophthalmus danicus. J. Carl, 1908, p. 147 und 148.

Verbreitung. Das meist hellgelb bis orange gefärbte Tierchen wurde von mir im freien Lande bisher noch nicht gefunden, dagegen fand ich es in Gärten und Warmhäusern nicht selten.

Fundorte. Bonn, Botanischer Garten 28. 2. im Freien sehr zahlreich, Mehlem in vier untersuchten Warmhäusern und in Gärten zum Teil in ziemlicher Menge gefunden, Mai und Juni.

Biologisches. Die Art des Vorkommens deutet auf ein größeres Wärmebedürfnis hin als es *H. Mengii* besitzt. In den Treibhäusern sind die Tiere am zahlreichsten und größten.

Unterfamilie Oniscinae.

Gattung Philoscia Latr.

Philoscia muscorum Scop.

- Philoscia muscorum*. Schnitzler, 1853, p. 22.
 " " Schnur, 1896, p. 53.
 " " Verhoeff, 1896 a, p. 19.
 " " " 1908 d, p. 353.
 " " J. Carl, 1908, p. 158—160, Taf. III Fig. 78.

Verbreitung. Obgleich auch an anderen Stellen des Gebietes vorkommend, ist die Art nur an der Landskrone (an der Ahr) in einiger Häufigkeit von mir gefunden

worden Verhoeff (1908d) bezeichnet sie als häufig für Rheinpreußen.

F u n d o r t e. Landskrone (Weinberge und Wald am Gipfel) 3. 1. 1 ♂ 1 ♀ 1 juv.; 31. 5. 7 ♀ mit Embryonen; Melbtal 12. 5. 1 ♀ fast erwachsen (H. Pabst leg.); Bornheim, Schutthaufen 24. 9. 1 ♀ ad. 2 juv.

B i o l o g i s c h e s. *Philoscia muscorum* scheint in der Wahl ihres Wohnortes ebensowenig wählerisch zu sein, wie z. B. *Oniscus asellus*, da sie sowohl im Wald wie in Weinbergen und auf Schutthaufen vorkommt. Eine Brutperiode dürfte in den Juni fallen. Die bei den untersuchten Weibchen festgestellten Zahlen für die Embryonen sind 17, 18, 20, 25, 26, 31, 39. Mit einer Ausnahme entsprachen die Zahlen der Größe des Muttertieres.

Ein Exemplar meiner Sammlung besitzt eine normal ausgebildete linke Antenne, die Geißel der rechten dagegen setzt sich aus nur zwei, aber gleichlangen Gliedern zusammen.

***Philoscia muscorum affinis* Verh.**

Philoscia muscorum affinis. Verhoeff, 1908d, p. 352 und 353.

V e r b r e i t u n g. Diese von Verhoeff 1908 von *Philoscia muscorum* abgetrennte Subspecies wurde bisher ausschließlich südlich der Alpen gefunden und ist nach Verhoeff in Italien die häufigste Form der *Oniscinen*. Erst 1911 gelang es Verhoeff auch in Württemberg die Unterart in großer Menge zu finden (briefliche Mitteilung). Innerhalb meines Gebietes habe ich sie nur auf der Talsohle des Ahrtales gefunden, wo sie *Philoscia muscorum* zu vertreten scheint, denn diese fand ich dort nicht.

F u n d o r t e. Am 1. 4. 1912 fand ich in den Feldern zwischen Neuenahr und Ahrweiler 3 ♂ 1 ♀ ad., in einem linken Seitentälchen der Ahr bei Dernau 1 ♂ ad.

Philoscia germanica Verh.

Philoscia germanica. Verhoeff, 1896 a, p. 19—21.

” ” ” 1908 d, p. 349.

” *pruinosa*. Carl, 1908, p. 161—163.

Verbreitung. Diese von Verhoeff (1908) zu seinem Subgenus *Lepidoniscus* gerechnete Form wurde von ihm 1896 zum ersten Male im Siebengebirge aufgefunden und nach diesen Exemplaren beschrieben. Ich selbst habe im Siebengebirge eifrig danach gesucht, aber ohne Erfolg. Von den Rheinlanden abgesehen ist ihr Vorkommen bis jetzt für den Bayrisch-Böhmischen Wald und für Kufstein (Verhoeff 1908), von J. Carl für montane und subalpine Gebiete der Südschweiz nachgewiesen worden.

Fundorte von Verhoeff (1896). Siebengebirge, Waldwiese am Fuße des Petersberges unter einem Stein, 1. 11. 1895 1 ♀; an der Löwenburg unter Weidenrinde 17. 11. 1895 3 ♀.

Gattung Oniscus L.**Oniscus asellus L.**

Oniscus murarius Cuv. Lereboullet, 1853, p. 23—29, Pl. II Fig. 32—38.

” ” Schnitzler, 1853, p. 22.

” ” Schnur, 1856, p. 53.

” ” Leydig, 1878, p. 270, Taf. X Fig. 21—23, Taf. XI Fig. 31, 33, 34.

” ” Leydig, 1881, p. 142.

” ” Verhoeff, 1896 a, p. 18—19.

” ” *genuinus*. Verhoeff, 1908 d, p. 344, 345.

” ” L. J. Carl, 1908, p. 163—168.

Morphologisches. Die Sohlenbürsten des Männchens sind, wie schon Lereboullet beobachtete, an den vier ersten Beinpaaren ausgebildet. Sie setzen sich aus Borsten zusammen, die in eine einfache schmale Spitze auslaufen. Die Borsten am Carpopodit des Weibchens haben dagegen bei *O. asellus genuinus* eine kompliziertere Form, die schon von Leydig (1878, Taf. XI, Fig. 31) dargestellt wurde. Diese Borsten sind nicht am Ende verschmälert, sondern meist noch etwas verbreitert und

endigen in einer zweigeteilten Hauptspitze und zwei kleinen Nebenspitzen. In einigen Fällen ist die Zweiteilung der Hauptspitze nicht ganz deutlich. Die erste lange Borste am distalen Ende des Carpopodits unterscheidet sich

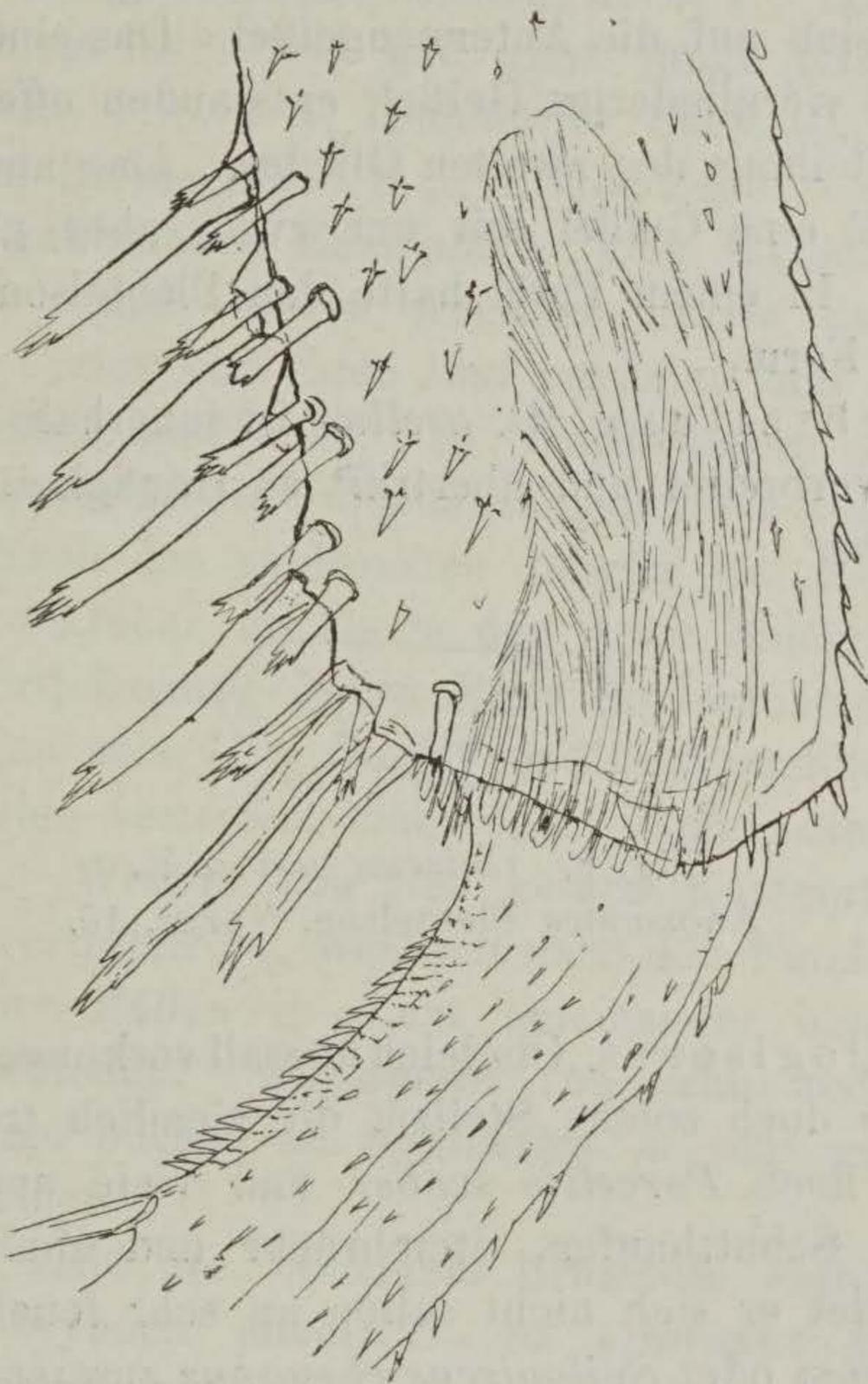


Fig. 7. *Oniscus asellus genuinus* L.
Putzapparat des ersten Beinpaares, Vergr. 71.

von den übrigen nur durch ihre Größe, und pflegt die angeführten Charakteristika am ausgezeichnetsten zu zeigen. Abweichungen außer der schon genannten fand ich nicht.

Das größte von mir gefundene Exemplar maß 17,5 mm in der Länge, 9 mm in der Breite.

Variationen. Die Körnelung der Erwachsenen variiert innerhalb ziemlich großer Grenzen, doch kann ich

die Beobachtung von Verhoeff (1908 d) bestätigen, daß die Männchen immer nur eine glatte Kopfoberseite haben. Über die individuelle Variation kann ich im übrigen auf J. Carl (1908, p. 165) verweisen.

Aberrationen fand ich bei drei Exemplaren, zwei beziehen sich auf die Antennengeißel. Das eine Exemplar hatte eine viergliederige Geißel, entstanden offenbar durch eine Zweiteilung des zweiten Gliedes. Das andere Exemplar besaß eine Geißel mit nur zwei, aber gleichlangen Gliedern. In einem Falle hatte das Pleotelson eine ganz anormale Form.

Verbreitung. *O. asellus* ist innerhalb des ganzen Gebietes verbreitet und übertrifft an Häufigkeit noch *Porcellio scaber*.

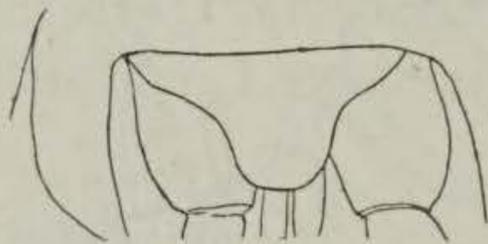


Fig. 8. *Oniscus asellus* L.
Anormales Pleotelson, Vergr. 13.

Biologisches. Obgleich überall vorkommend, meidet *O. asellus* doch solche Stellen, die ziemlich trocken sind, wo aber noch *Porcellio scaber* und viele andere leben, wie z. B. Schutthaufen, Steinbrüche und ähnliches. Dagegen findet er sich nicht selten an sehr feuchten Stellen mit *Ligidium* oder *Spiloniscus rhenanus* zusammen. Unter der mit Moos oder Flechten bedeckten Baumborke kommen die jungen *Onisci* bis in zwei Meter Höhe über dem Boden vor. Die erwachsenen scheinen selten so hoch emporzugehen.

Meist überwiegen die Weibchen an Zahl. Immerhin ließ sich in einigen Fällen das Gegenteil konstatieren. (Zuweilen extrem ausgeprägt ♂:♀ = 3:1.)

Offenbar wechselt die Zusammensetzung der Kolonien nach der Jahreszeit. Mein Zahlenmaterial ist aber zu gering, um weitergehende Schlüsse zu ermöglichen.

Fortpflanzungstätigkeit. Es fanden sich Weibchen mit gefülltem Brutraum: Mehlem (Warmhaus) 30. 4. 3 ♀ (Bonn 11. 5. unter zahlreichen erwachsenen Weibchen kein Weibchen mit Brutlamellen); Mehlem (Warmhäuser) 14. 5. 5 ♀, Siebengebirge (Remscheid) 30. 6. 1 ♀ mit Eiern, Nonnenstromberg 9. 8. 2 ♀ und ganz junge Exemplare, Mehlem (Garten) 2. 8. 1 ♀, Rhöndorfer Bach 15. 8. 4 ♀; Lückenhof bei Brenig 24. 9. 5 ♀, Brenig 24. 9. 1 ♀ (Bonn 4. 10. unter zahlreichen Exemplaren kein Weibchen mit Brutlamellen). Nach diesen Angaben dürfte die Fortpflanzung im Freien erst Ende Juni beginnen und sich bis in den September ausdehnen. In Warmhäusern und an ähnlichen Orten setzt die Fortpflanzungsperiode bedeutend früher ein. Nach den zahlreichen Jungen von 2—4 mm die man vom Oktober ab bis in den April hinein findet, scheint die Fortpflanzung gegen Ende des Sommers besonders ergiebig zu sein. Im Herbst sind hauptsächlich zwei Größenkategorien vertreten, eine von 7—8 mm, die andere von 2—3 mm. Welche von den beiden Kategorien am zahlreichsten vertreten ist, wechselt nach dem Fundort und war in manchen Fällen in dicht beieinander hausenden Kolonien verschieden. Exemplare von zehn und mehr Millimeter Länge pflegen im Spätherbst in sehr geringer Zahl vorzukommen.

Was die Zahl der in einem Brutraum enthaltenen Eier und Embryonen anbetrifft, so schwankt sie bei *O. asellus* innerhalb sehr weiter Grenzen. Die niedrigsten Zahlen waren 9 und 13, die höchsten 50 und 75 (letztere von Warmhaus-Exemplaren). Aus 18 Zählungen ergab sich als Mittel etwa 29.

Bei der Untersuchung des Brutrauminhaltés ergab sich ebenso wie bei *Porcellio scaber*, daß einige Eier in der Entwicklung gegenüber den übrigen Eiern desselben Brutraumes zurückgeblieben waren, eine Erscheinung, die bei *O. asellus* nicht so häufig oder in dem Maße zu konstatieren war wie bei *Porcellio scaber*. Über die Größe der sich fortpflanzenden Tiere liegen mir leider nur wenige

Messungen vor, und zwar solche aus dem August und September. Es waren die meisten 10—11 mm lang, die kleinsten 9 und 9,5 mm (dies gilt auch für var. *nodulosa* Verh.). Die gleichen Messungen an Exemplaren aus Winterberg i. W. aus denselben Monaten ergaben z. T. erheblich abweichende Werte.

***Oniscus asellus* var. *nodulosa* Verh.**

Oniscus asellus var. *nodulosa*. Verhoeff, 1908 d, p. 345.

Morphologisches. Verhoeff gibt für var. *nodulosa* als Unterscheidungsmerkmal von var. *genuina* an: Rücken der Erwachsenen matt, glanzlos, undeutlicher punktiert; Höckerung als kräftige, rundliche Körner ausgeprägt; Hinterkopf stark gehöckert; Kopf des Männchens ebenfalls höckerig. Weiterhin sollen die Weibchen von var. *nodulosa* nur 10—11 mm, die Männchen bis 12,5 mm lang werden. Nach meinen Beobachtungen kann ich die Angaben für einheimische Tiere nur bestätigen.

Wenn Weibchen von *O. asellus* allein vorliegen, so ist es oft schwer zu unterscheiden, ob man sie zu *genuinus* oder var. *nodulosa* rechnen soll, zumal die Höckerung des Rückens nach Alter und Individuum stark variiert. Die Weibchen unterscheiden sich nun leicht durch die Form der Tastborsten am Carpopodit der ersten Beinpaare von der Hauptform. Die Hauptspitze ist nicht gespalten, sondern ganz einheitlich und spitz ausgezogen. Es existiert nur auf der nach dem proximalen Ende des Beins gelegenen Seite ein kleines Seitenspitzenchen. Die erste und längste Borste des Carpopodits zeigt die Merkmale am deutlichsten. Diese Merkmale wurden an vielen Tieren aus dem ganzen Untersuchungsgebiete und zum Vergleich auch an einigen von außerhalb, u. a. an Exemplaren von St. Helena (Sammlung des Zool. Instituts) untersucht.

Die drei untersuchten embryonentragenden Weibchen von St. Helena hatten die für var. *nodulosa* enorme Größe von 16 und 18 mm. Obgleich nun diese Weibchen einen fast glatten

Rücken hatten, zeigten sie genau die für var. *nodulosa* beschriebene Borstenform. Nun fand sich aber unter dem Material ein einziges Männchen, und zwar von 10 mm Länge. Dieses zeigte aber starke Körnelung auf Kopf und Rücken, mußte also wohl sicher zu var. *nodulosa* gerechnet werden. Es ist daher wohl anzunehmen, daß die Weibchen ebenfalls Vertreter der var. *nodulosa* sind, die sich unter der Gunst des Klimas, die nebenbei in der Zahl der Embryonen: 61, 67 und 75 zum Ausdruck kommt, zu besonderer Größe und damit verbundenem Verlust der Körnelung entwickelt haben. Bei *Oniscus asellus* sind

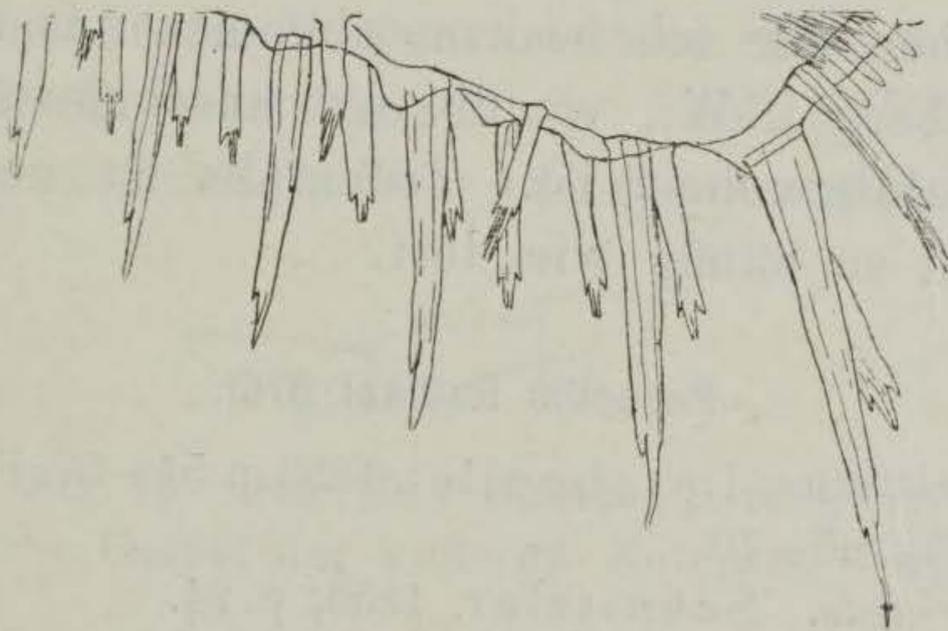


Fig. 9. *Oniscus asellus* var. *nodulosa* Verh. ♀ (Ex. v. St. Helena).
Distales Ende des Carpopodits (Innenrand), Vergr. 71.

allgemein die jungen und kleineren Exemplare stärker gekörnelt, als alte ausgewachsene.

Verbreitung. Überall innerhalb des Gebietes vorkommend, aber nicht ganz so häufig wie die Hauptform. Von Verhoeff nachgewiesen für Rheinland und Kufstein. Jedenfalls auch in der Schweiz vorkommend, wie aus den Worten J. Carls (1908, p. 165) über die Variation bei *O. asellus* hervorgeht. Die Varietät dürfte also jedenfalls ziemlich weit verbreitet sein. Über die Biologie der Art gilt das von der Hauptform Gesagte, nur bevorzugt var. *nodulosa* mehr die mäßig feuchten Plätze.

Gattung *Porcellio* Latr.*Porcellio Ratzeburgi* Brdt.

- Porcellio quercuum*. Schnitzler, 1853, p. 24.
 „ *Ratzeburgi*. Leydig, 1881, p. 142.
 „ „ Verhoeff, 1896 a, p. 18/19.
 „ „ J. Carl, 1908, p. 170/71, Taf. IV Fig. 113,
 118, Taf. V Fig. 120.

Obwohl *Porcellio Ratzeburgi* von Schnitzler für die Umgegend von Bonn als *P. quercuum* n. sp. und von Verhoeff für die Rheinlande, beide Male ohne nähere Angabe des Fundortes angeführt werden, habe ich ihn innerhalb des Gebietes nicht aufgefunden. Eine Anzahl Männchen und Weibchen, die ich besitze, stammen aus der Gegend von Winterberg i. W., wo die Art anscheinend ein recht häufiger Waldbewohner ist. Jedenfalls ist sie in meinem Gebiet nicht so häufig wie dort.

Porcellio Rathkei Brdt.

- Porcellio trivittatus*. Lereboullet, 1853, p. 54—57, Pl. I Fig. 13/14,
 Pl. III Fig. 66—70.
Porcellio striatus. Schnitzler, 1853, p. 24.
 „ *tetramoerus*. Schnitzler, 1853, p. 24.
 „ *Rathkei*. Leydig, 1881, p. 142.
 „ „ Verhoeff, 1896 a, p. 18/19.
 „ „ Sars, 1899, p. 180.
 „ „ J. Carl, 1908, p. 173—176, Taf. IV Fig. 111
 112, Taf. V Fig. 121.

Über die Grube, die sich am distalen Ende des Ischiopodits des siebten männlichen Beinpaares befindet, habe ich im allgemeinen Teil dieser Arbeit ausführlich geschrieben. (Siehe p. 244.)

Variation. Lereboullet hat von seinem *Porcellio trivittatus* eine Reihe Farbenvarietäten beschrieben und zum Teil abgebildet. Er unterscheidet zwei Varietäten, *variatio grisea* und *fulva*, die er als die *variétés très distinctes* bezeichnet. Zu *variatio grisea* rechnet er diejenigen Exemplare, deren Grundfarbe schwarz bzw. schwarz mit hellerem oder dunklerem Braun ist; unter var. *fulva* fallen die

braunen und die von ihm als isabellenfarben bezeichneten Exemplare. Was Lereboullet über die Farbenvarietäten sagt, entspricht fast vollständig meinen Beobachtungen, nur fehlen Übergänge zwischen der var. *grisea* und *fulva* nicht ganz und nur die isabellenfarbenen Tiere stehen etwas isoliert da, lassen aber noch immer Spuren des schwarzen Pigmentes an den Segmenträndern erkennen, und wenn es auch an diesen Stellen nicht zu sehen war, so fand ich doch noch Spuren am Kopf, vor allem an den Antennen. Diese Tatsachen lassen darauf schließen, daß die var. *fulva* durch Pigmentschwund aus der Grundform der var. *grisea* hervorgeht und daß die von Lereboullet als isabellenfarben bezeichneten Farbenvarietäten die weitgehendste Reduktion des Pigments darstellen. Ähnliche Erscheinungen sind von Huet (1883, p. 355) an *Ligia oceanica* beobachtet

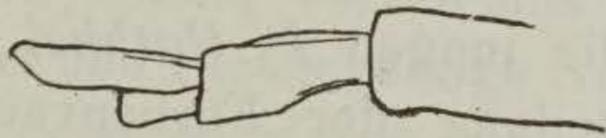


Fig. 10. *Porcellio Rathkei* Brdt. juv.
Abnorme Geißel der äußeren Antenne, Vergr. 27.

worden. Er sagt: „L'albinisme dans ce cas était produit par une simple altération du pigment dans l'intérieur des chromoblastes qui au lieu de sa teinte noire habituelle, avait pris une teinte rouge-jaunâtre.“ Vielleicht handelt es sich um eine Rückbildung des Pigmentes unter dem Einfluß der Dunkelheit, wenigstens spricht die Art des Vorkommens der gelben Tiere dafür. In den beiden Fällen, wo ich diese gefunden habe, kamen sie das eine Mal unter fest aufliegenden Steinen vor (Tomberg bei Rheinbach), das andere Mal fand ich ein Junges auf einem Größenstadium, wo im allgemeinen das schwarze Pigment schon vollkommen ausgebildet ist, in Gesellschaft mit Ameisen und *Platyarthrus* unter einem Stein lebend an.

Verbreitung. *P. Rathkei* kommt innerhalb des ganzen Gebietes vor und fehlt niemals, wo die passenden Lebensbedingungen vorhanden sind.

Biologisches. Über die Aufenthaltsorte des *P. Rathkei* finde ich bei Lereboullet und J. Carl widersprechende Angaben. So führt J. Carl als Örtlichkeiten, die von ihm mit Vorliebe bewohnt werden, an erster Stelle den Laubwald an, wo das Tier nach Lereboullets und meinen eigenen Beobachtungen nicht vorkommt. Wenn ich es einmal im Walde fand, so war es immer an den Rändern größerer Straßen, die den Wald durchquerten, unter Chausseesteinen vor allem. Den Wegen entlang findet man *P. Rathkei* auch nicht selten im Gebirge, was mit J. Carls Angaben übereinstimmt (doch geht er nicht weit in die alpinen Täler hinein). Lereboullet dagegen ist der Ansicht, daß er das Gebirge, selbst das niedrigste gänzlich meidet. Die Formen im Gebirge sind aber nach meinen Beobachtungen kleiner und stärker gewölbt. In Gärten ist die Art oft nicht selten und in Salat- und Kohlpflanzen werden die jungen *P. Rathkei* recht häufig gefunden. Die Verteilung der Farbenvarietäten ist keine ganz gleichmäßige, zu der var. *fulva* gehörige Tiere sind in der Ebene, die schöne rotbraune Varietät zumal in Gärten häufiger als im Gebirge. Als einziger unter den Isopoden hat *P. Rathkei* die Überschwemmungszone des Rheins, d. h. das Gebiet zwischen Leinpfad und Strom besiedelt. Ich fand die Art in mehreren Exemplaren bei Beuel sogar auf einem Gebiet, das erst wenige Tage vorher überschwemmt gewesen war und auf dem sich eine noch lebende Muschel vorfand. Erst außerhalb des jährlich meist öfter als zweimal überschwemmten Gebietes trifft man *P. scaber* an.

Fortpflanzungstätigkeit. Für die Fortpflanzungstätigkeit von *P. Rathkei* kommen folgende Angaben in Betracht. Es fanden sich Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen im Brutraum: Honnef 4. 5. 1 ♀; Mehlem (Garten) 14. 5. 9 ♀; Rheinbreitbach 16. 5. 2 ♀; Erpeler Ley 16. 5. 4 ♀.

Die Fortpflanzungstätigkeit setzt also schon Anfang Mai ein (nach J. Carl im Juni). Das Vorkommen von

jungen Tieren in allen Größen läßt auf eine unregelmäßige Fortpflanzungstätigkeit ohne ausgesprochene Periodizität schließen, doch ist J. Carl geneigt, für die Schweiz jährlich zwei Fortpflanzungsperioden anzunehmen. Die Embryonen der oben angeführten Weibchen wurden gezählt und es ergab sich als Durchschnitt 35; als niedrigste Zahl 25, als höchste Zahl 51.

Porcellio conspersus C. Koch.

- Porcellio conspersus*. Verhoeff, 1896a, p. 19.
Porcellidium „ Verhoeff, 1907, p. 245 und 249.
Porcellio „ J. Carl, 1908, p. 179 und 180, Taf. IV
Fig. 90—95, 107, 108, Taf. V Fig. 127, Taf. VI Fig. 159.

Die Art ist im Gebiete recht selten, wenigstens habe ich nur ein Exemplar aufgefunden. Verhoeff (1896) führt die Species in seinem Verzeichnis auf und gibt an, daß sie im Ahrtale und Siebengebirge vorkommt. Sie ist überall, wo sie nachgewiesen wurde, sehr selten (vgl. J. Carl l. c., L. Koch 1901 p. 44). Über die biologischen Verhältnisse dieser interessanten Species ist wenig bekannt und ich muß hier auf die Angaben J. Carls verweisen. Nach Verhoeff (briefliche Mitteilung) ist sie durch eine geringe Embryonenzahl vor den anderen einheimischen Porcellioniden ausgezeichnet.

Fundort. Siebengebirge, Weggraben an der Wolkenburg im Laub 4. 6. 1912 1 ♀ ad.

Porcellio laevis Latr.

- ? *Porcellio laevis*. Schnur, 1856, p. 53.
„ „ Leydig, 1878, p. 271.
„ „ „ 1881, p. 42.
„ „ J. Carl, 1908, p. 182—184, Taf. IV Fig. 109, 110, Taf. V Fig. 125.
„ „ Verhoeff, 1908d, p. 364/65.

Alle mir vorliegenden Exemplare gehören zu den sehr schwach gekörnten Formen (*Porcellio laevis* var. *genuina* Verh.). Nur der Hinterrand der Abdominalsegmente ist

mit deutlicheren Körnern versehen. Während die Mehrzahl der von mir gefangenen Exemplare keine 10 mm Länge erreichen, erhielt ich 1 ♂, das die stattliche Länge von 17,5 mm maß, während die Uropoden-Außenäste fast 3 mm lang waren. Die größte Breite des Tieres, das den größten von mir gefangenen Isopoden des Gebietes darstellt, betrug 10 mm.

Verbreitung. Die fast kosmopolitische, aber warme Wohnorte bevorzugende Art dürfte innerhalb des Gebietes in Kellern hier und da, wenn auch seltener als *Porcellio dilatatus* vorkommen. Ich kenne sie nur von drei Punkten des Gebietes. Übrigens scheint die Art in der ganzen Rheinprovinz vorzukommen, denn ich erhielt durch Herrn cand. rer. nat. H. Papst einige Exemplare von Raeren bei Eupen. Die Angabe von Schnur für Trier ist sehr unzuverlässig, ich vermute, daß es sich um *Cylisticus convexus* handelt, der trotz ziemlicher Häufigkeit des Vorkommens von Schnur nicht angeführt wird. Leydig gibt *P. laevis* nur für Main- und Taubertal an, fand ihn aber in den Rheinlanden nicht. Auch Verhoeff hat ihn dort nicht gefunden.

Fundorte. Oberwinter, Keller eines Privathauses Mitte Januar 4 ♀, 1 ♂ mehr oder weniger erwachsen. Derselbe Fundort 25. 3. ♂ von 17,5 mm Länge; Unkel, Schutthaufen in einer Kiesgrube 26. 5. 1 ♀ ad.; Bornheim, Schutthaufen am Bahndamm 24. 9. 1 ♂ ad.; 1 juv.; Raeren bei Eupen Ende Mai und 25. 8. 3 ♂ ad., 1 juv.

Biologisches. Die Exemplare von Oberwinter entstammen einem Keller, in dem eine Champignonkultur betrieben wird, und in dieser richten die Asseln nach Angabe des Besitzers großen Schaden an, indem sie an den jungen Pilzen fressen. Sie werden daher eifrig gefangen und zwar auf die bekannte Weise, daß man Kartoffeln aushöhlt und diese mit der Aushöhlung nach unten auf den Boden legt. Den Tag über verkriechen sich die Asseln darin und können so leicht gefangen werden.

Porcellio dilatatus Brdt.

- Porcellio dilatatus.* Budde-Lund, 1885, p. 106/07.
" " Verhoeff, 1896, p. 19.
" " " 1907, p. 265.
" " " 1910, p. 139.

Größe von mir gemessene Länge: 12,5 mm, Breite 6,5 mm.

Verbreitung. *Porcellio dilatatus* dürfte wie das schon für *P. laevis* angeführt wurde, im ganzen Gebiete an den geeigneten Stellen vorkommen, eine Tatsache, die deshalb in den Fundortsangaben nicht zum Ausdruck kommt weil von mir nur wenige Hauskeller, d. h. nur einige in Mehlem untersucht wurden. Die Art ist in Mittel- und Südwesteuropa weit verbreitet, aber in Deutschland nicht sehr häufig.

Fundorte. Mehlem (Warmhaus) außerordentlich zahlreich; Mehlem, Frühbeet eines Privatgartens 25. 4. 1 ♀; Mehlem (Warmhaus) 30. 4. 3 ♂ 1 ♀ ad. 1 mit noch unentwickelten Eiern; Mehlem (Warmhaus) 21. 5. zahlreiche ganz junge Exemplare mit beginnender Pigmentierung; Mehlem (Hauskeller) 14. 7. 4 ♂ 2 ♀; Mehlem (Warmhaus) zahlreiche Junge von 4—6 mm. Ausgewachsene Exemplare sehr selten. Nur wenige ca. 9 mm lange Exemplare.

Biologisches. Wie schon aus den Fundortangaben hervorgeht, findet man *P. dilatatus* am häufigsten und in größter Anzahl in Warmhäusern, und zwar dort an nicht zu feuchten, oft ziemlich trockenen Stellen. Das Feuchtigkeitsbedürfnis ist nicht so groß wie bei *Oniscus asellus*, in einem Versuch überlebten fünf *Porcellio dilatatus* die gleiche Anzahl *Oniscus asellus* um etwa 24 Stunden auf trockenem Boden und in offenem Gefäß. Wo in den Warmhäusern *P. dilatatus* in größeren Mengen vorkommt, pflegt *P. scaber* gänzlich zu fehlen. In den kühleren Gewächshäusern ist es umgekehrt. Die Art ist ziemlich empfindlich gegen Kälte, wie ich an einer großen Anzahl am Zimmerfenster gehaltener Exemplare konstatieren konnte, denn lange bevor im Herbst der erste Frost kam, ver-

krochen sich meine Exemplare bis über 1 cm tief in die lockere Erde und kamen erst gegen Mitte März wieder zum Vorschein, um sobald es kalt wurde, sofort wieder zu verschwinden. Über die Fortpflanzungstätigkeit läßt sich noch wenig sagen; sie scheint unregelmäßig zu sein und ist wohl nach der Art des Vorkommens verschieden.

Porcellio pictus Brdt.

- Porcellio melanocephalus* Koch. J. Schnitzler, 1853, p. 24.
 „ *pictus*. Lereboullet, 1853, p. 49—54, Pl. I Fig. 8—12,
 Pl. III Fig. 61—65.
 „ „ Leydig, 1878, p. 271, Taf. XI Fig. 26 und 29.
 „ „ „ 1881, p. 142.
 „ „ „ Verhoeff, 1896 a, p. 18/19.
 „ *germanicus*. Verhoeff, 1896 a, p. 21/22.
 „ *pictus*. J. Carl, 1908, p. 188—191, Taf. IV Fig. 114, 115,
 Taf. V Fig. 124.

Die Sohlenbürsten kommen beim Männchen am Carpo- und Meropodit der drei ersten Beinpaare vor. Die Form ihrer Tastaare wurde von Leydig (1878) dargestellt. Nach meinen Beobachtungen variiert die Form etwas. Immer aber sind die von mir untersuchten Borsten schlanker und mit undeutlicher abgesetztem Endteil versehen gewesen. Lereboullet hat den Farbenvarietäten eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und unterscheidet, M. Brandt folgend, drei Varietäten, *tessellatus*, *flavomaculatus* und *marmoratus*. Sie sind auch von mir in meinem Gebiete beobachtet worden, die eine häufiger, die andere seltener. Die häufigste Färbung findet man auch bei Leydig (1878, p. 271) angegeben. Die Variationen der Form, die nebenbei auftreten, machen *P. pictus* zu einem der variabelsten Vertreter der Porcellioniden, die im Untersuchungsgebiet gefunden wurden. Über die Variabilität der Uropoden-Außenäste und der Kopflappen macht schon J. Carl ausführliche Angaben, denen ich noch einiges hinzuzufügen habe. Die sexuellen Unterschiede erstrecken sich nicht nur auf die Außenäste der Uropoden, sondern betreffen auch deren Innenäste und in weniger ausgeprägtem Maße auch das

Pleotelson. J. Carl gibt an, daß die Innenäste der Uropoden die Pleotelsonspitze nur wenig überragen. Nach meinen Beobachtungen ist dies nur bei dem Männchen der Fall, wo die Innenäste zumal bei besonders großen Exemplaren die Spitze des Pleotelsons oft kaum erreichen. Dagegen überragen bei dem Weibchen die Innenäste immer die Pleotelsonspitze erheblich und reichen meist bis zum Beginn des zweiten Drittels der Außenäste. Bei jungen Tieren, dann auch beim Männchen, überragen die Innenäste das Pleotelson erheblich, denn dieses wächst erst später stärker in die Länge, und ist anfangs am Grunde recht breit, endigt dann in eine Spitze, die nicht so spitzwinklig zuläuft, wie bei ganz erwachsenen. Die Weibchen behalten mehr oder weniger den primitiveren Zustand der Jungen bei, während die Männchen später eine schlanker auslaufende Pleotelsonspitze erhalten. Ich finde das Pleotelson nur in wenigen Fällen grubig vertieft, meist ist eine gut ausgeprägte Längsrinne vorhanden.

Verbreitung. Im ganzen Gebiet verbreitet, aber infolge der anders gestalteten biologischen Verhältnisse im Süden des Gebietes ungleich häufiger als im Norden, wo *P. pictus* nur in der Nähe der Häuser häufiger vorkommt.

Fundorte. Ahrtal: Saffenburg, Bunte Kuh, Landskrone, Ehlingen. Rheintal: Erpel, Oberwinter, Mehlem, Bonn (Ippendorf, Verhoeff 1896).

Verhoeff (1896 a, p. 21, 22) beschreibt als *P. germanicus* nov. spec. einen weiblichen Porcellinoiden, den er bei Ippendorf fand. Es handelt sich hier zweifellos um ein Exemplar von *P. pictus*, das nur in der Form des Pleotelsons von normalen Tieren erheblich abweicht. Ich verdanke diese Mitteilung Herrn Dr. K. W. Verhoeff. Ein Vergleich seiner ausführlichen Diagnose mit normalen Exemplaren ergibt in der Tat, daß außer der angeführten anormalen Ausbildung des Pleotelsons, die ich in ähnlicher Weise in einem Falle bei *Oniscus asellus* konstatieren konnte, nur solche Unterschiede bestehen, die innerhalb der Variationsbreite liegen.

Biologisches. *P. pictus* stellt an die Feuchtigkeit des Wohnortes die geringsten Ansprüche unter allen in der Umgebung von Bonn vorkommenden Isopodenarten. Er findet sich daher im Freien vor allem in sonnigen Weinbergen und nach Süden liegenden Steinhalden in größeren Mengen. Um experimentell festzustellen, wieweit die Tiere an Trockenheit angepaßt sind, setzte ich am 24. 3. um 5,30 Uhr nachmittags zehn ausgewachsene Exemplare in ein offenes Gefäß, dessen Boden mit getrocknetem Sand bedeckt war, und stellte es an eine halbdunkle Stelle. Zum Vergleich wurden je fünf erwachsene *O. asellus* und *P. dilatatus* unter denselben Bedingungen gehalten. Am 24. und 25. war regnerisches Wetter, so daß die Luftfeuchtigkeit wohl ziemlich groß war und erst am 26. schien die Sonne wieder. Das Resultat war kurz folgendes: Am 25. 7 Uhr nachmittags waren die *O. asellus* bereits alle tot, von den *P. dilatatus* lebten nur noch zwei. Diese waren am Morgen des folgenden Tages auch tot. Als am Abend dieses Tages, 62 Stunden nach Beginn des Versuchs, dieser abgebrochen wurde, lebten noch sämtliche zehn Exemplare von *P. pictus*.

Auch gegen Licht scheint diese Species ziemlich unempfindlich zu sein, zumal an regnerischen Tagen kamen die *P. pictus* gegen Mittag aus den Verstecken ihres Terrariums hervor. Regelmäßiger und in größerer Anzahl noch aber gegen 9 und 10 Uhr vormittags. Gegen Abend erschienen sie früher als die gleichzeitig gehaltenen *P. dilatatus*. Es seien noch zwei gelegentliche Beobachtungen an freilebenden Tieren angeführt, die für *P. pictus* sehr charakteristisch sind. Am 19. 9. wurde ein erwachsenes Männchen auf der von der Morgensonne beschienenen Fensterbank eines Zimmers im Hochparterre, am 4. 8. in Bonn sogar ein Weibchen mit 32 Embryonen (mittleres Entwicklungsstadium) im Brutraum in der oberen Gardine eines Wohnzimmers im ersten Stock gegen 12 Uhr mittags gefangen. Pack-Beresford und N. H. Foster (1911, p. 179) berichten, daß *P. pictus* nicht selten in Häuser

eindringt, ja sogar in Betten gefunden wurde. Ähnliches ist von keiner anderen einheimischen Isopodenart bekannt.

Fortpflanzungstätigkeit. Mir liegen nur folgende Daten vor: Erpel 16. 5. 1 ♀; Landskrone 31. 5. 1 ♀; Bonn 4. 8. 1 ♀ (Limburg an der Lahn 28. 8. 1 ♀).

Die Durchschnittszahl der Embryonen betrug bei dem kleinen Material 43, die niedrigste Zahl 32, die höchste 53. Über die Fortpflanzungszeit macht J. Carl (p. 190/91) einige Angaben, denen ich nichts hinzuzufügen habe.

Porcellio Troschelii Schnitzler.

Porcellio Troschelii. Schnitzler, 1853, p. 23.

„ „ Verhoeff, 1896 a, p. 19.

Ich konnte diese Species mit keiner mir bekannten identifizieren. Verhoeff vermutet, daß es sich um eine eingeschleppte, in irgendeinem Warmhaus aufgefundene Art handelt. Die von Schnitzler untersuchten Typen sind nicht erhalten, Verhoeff hat schon vergeblich nach ihnen gesucht. Ich zitiere hier die Diagnose von Schnitzler: Processus frontalis medius antice rotundato triqueter. Frons plana, antennae sulcatae, sextus et septimus eorum articuli aequales. Corpus ovatum, subfornicatum. Ultimi caudalis cinguli apex concavus. Omnino laevis, nitidus lucidus. Color griseo-brunneus. In utroque latere corporis, abdominis excipias, cingulorum striae flavae, fasciatae.

Porcellio scaber Brdt.

Porcellio scaber. Schnitzler, 1853, p. 23.

„ „ Schnur, 1856, p. 53.

„ „ Leydig, 1878, p. 271.

„ „ „ 1881, p. 142.

„ „ Verhoeff, 1896 a, p. 18 und 19.

„ „ J. Carl, 1908, p. 191—194.

Variation: *P. scaber* ist als sehr variable Art schon lange bekannt. Man denke an die zahlreichen Farbenvarietäten und sehe die Angaben J. Carls nach über die

Variabilität fast sämtlicher systematischer Merkmale. Es lag daher nahe, die Variabilität der männlichen Pleopoden zu untersuchen und damit J. Carls Angaben zu ergänzen.

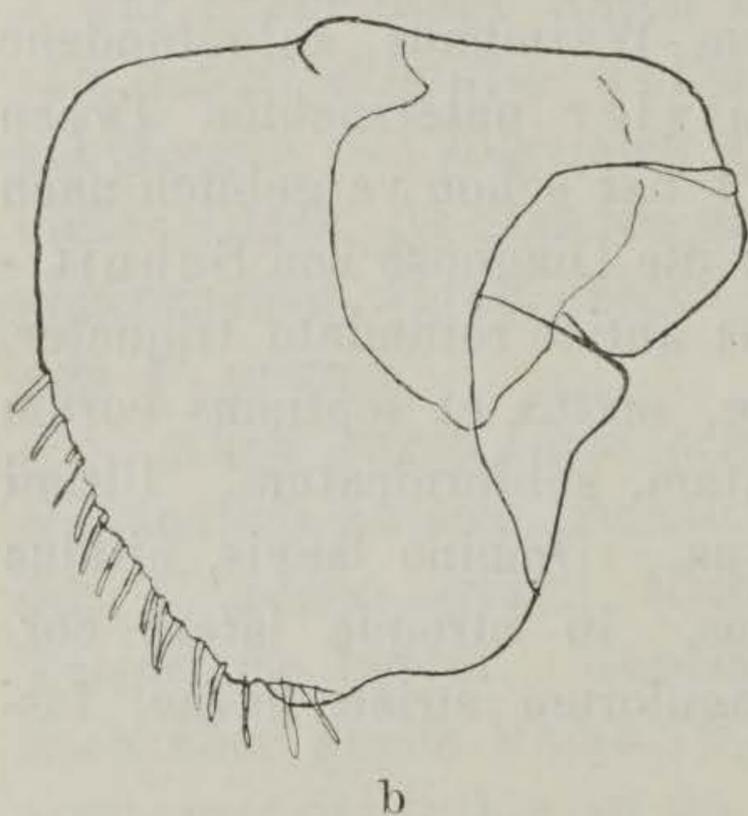
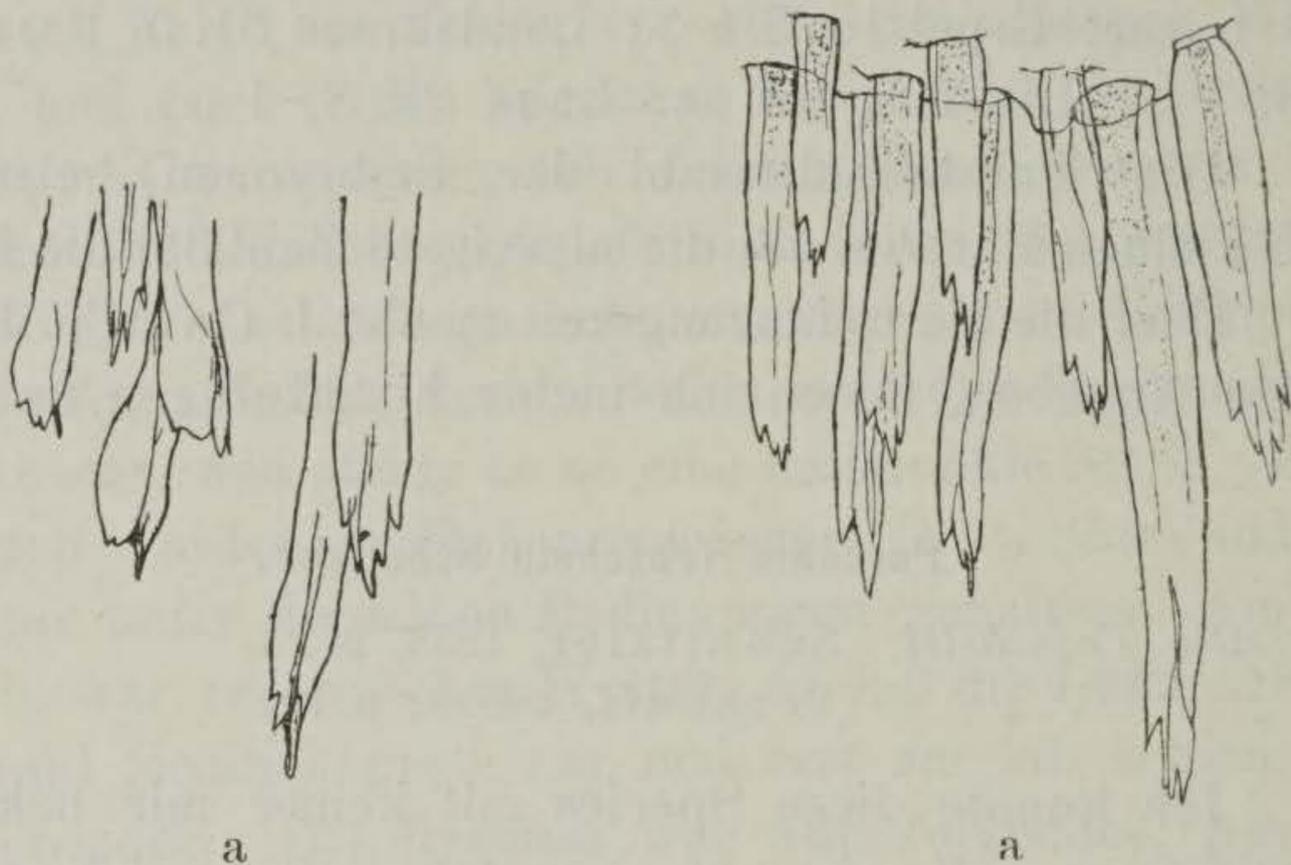


Fig. 11. *Porcellio scaber* (Fundort: Bonn).

a) Tasthaare vom distalen Ende der Carpopoditbürste des ersten Beinpaares, Vergr. 185.

b) Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 29.

Fig. 12. *Porcellio scaber* (Fundort: Bonn).

a) Distales Ende der Carpopoditbürste des ersten rechten Beins, Vergr. 185.

b) Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 29.

Das Ergebnis der bisherigen Untersuchung von 14 erwachsenen Männchen war folgendes: Das erste Endopodit und das zweite Pleopodenpaar sind sehr konstant. Bei dem

ersten Endopodit fand ich nur bei einem westfälischen Exemplar eine von der Norm etwas abweichende Ausbildung. Dagegen zeigen die ersten Exopoditen im allgemeinen die Form, die in Figur 11b dargestellt ist. In zwei Fällen war aber am Trachealbezirk eine rechtwinklige Einbuchtung (Figur 12b) vorhanden. Übergänge zwischen beiden Formen habe ich nicht beobachtet. Die letztere Form scheint aber für andere Länder die Norm darzustellen, denn ich finde nur diese bei J. Carl (l. c. Taf. IV Fig. 116). Lereboullet (1853 Pl. II Fig. 47a¹) und Sars (1890 Pl. 77 Fig. 1) abgebildet. Bei näherer Untersuchung ergab sich die auffallende Tatsache, daß den verschiedenen Formen der ersten Exopoditen auch verschiedene Ausbildungsformen der Haare, die die Sohlenbürsten am Carpopodit der drei ersten Beinpaare des Männchens zusammensetzen, entsprachen. Die beiden Ausbildungsformen sind in Fig. 11a und Fig. 12a dargestellt. Die erstere stellt die „Normalform“, die letztere die zu dem rechtwinklig eingebuchteten zweiten Pleopoden-Exopoditen gehörige dar. Ob diese Gesetzmäßigkeit sich auch an einem größeren Material nachweisen läßt, sollen spätere Untersuchungen lehren, die ich auch auf Material aus anderen Gegenden auszudehnen hoffe.

Individuell variabel erweist sich auch die Gestalt des Pleotelsons, indem sich dieses in der Form zuweilen dem des *P. dilatatus* nähert. Nicht selten überragen die Uropoden-Innenäste die Spitze des Pleotelsons. Farbenvarietäten sind mir außer der als *variatio marmorata* bezeichneten nicht begegnet, dagegen führt Schnitzler in seiner *Enumeratio specierum repertarum* ohne weitere Angaben fünf Farbenvarietäten an, nämlich *P. unicolor* Brdt.; *P. marginatus* Brdt.; *P. marmoratus* Brdt.; *P. elegans* Nob. und *P. sordidus* Nob.

Verbreitung. *P. scaber* ist ohne Zweifel neben *Oniscus asellus* die häufigste Art im Gebiete und in diesem gleichmäßig verbreitet.

Biologisches. Die rauhe Kellersassel stellt an die

Art ihres Wohnortes wenig Ansprüche und man findet sie ebensogut in den Kellern der Häuser wie in Feld und Wald. Die Weibchen übertreffen meist erheblich an Zahl die Männchen.

Fortpflanzung. Es liegen mir über die Zeit der Fortpflanzung folgende Daten vor: Bonn 13. 5. unter zahlreichen Weibchen ad. nur ein Weibchen mit gefüllter Bruttasche. Mehlem 13. 5. ebenso; Rheinbreitbach 16. 5. unter zahlreichen Weibchen 4 ♀; Erpel 16. 5. 2 ♀; Bonn 22. 5. 4 ♀; Unkel 26. 5. 1 ♀; Dernau 1. 6. 1 ♀; Ölberg 30. 6. alle untersuchten Weibchen ad. mit Embryonen; Mehlem 8. 8. sehr viele Weibchen mit Embryonen; Bornheim und Brenig 24. 9. 5 Weibchen mit leerem Brutraum. Waldrand bei Brenig 24. 9. 6 ♀ mit Embryonen, 2 ♀ mit leerem Brutraum; 3 ♀ ad. ohne Brutlamellen; Bonn 4. 10. alle Weibchen ohne Brutlamellen.

Die Fortpflanzungstätigkeit scheint Mitte Mai einzusetzen und gegen Ende Juni ihren Höhepunkt zu erreichen. Eine zweite Brutperiode fällt in den August. Gegen Beginn des Oktobers finden sich keine Weibchen mit Brutlamellen mehr. Ein Vergleich mit den Angaben J. Carls (l. c. p. 193/194) ergibt eine geringere zeitliche Ausdehnung der Fortpflanzungstätigkeit, besonders gegenüber Verhältnissen der West-Schweiz. Zahl der Nachkommen: Es wurden untersucht 13 Exemplare aus der Zeit der ersten und zwölf aus der zweiten Brutperiode, von verschiedenen Fundorten und von verschiedenen Größen. Für die erste Brutperiode ergab sich als Durchschnittszahl 56, als Höchstzahl 85, als niedrigste Zahl 13 und 24; für die zweite Periode im Durchschnitt 23, Höchstzahl 28, niedrigste Zahlen 13 und 15.

Nebenbei möchte ich erwähnen, daß ich einige Weibchen, die ich zum Teil Anfang September in Winterberg in Westfalen fing, zum Teil Anfang Oktober aus Herne in Westfalen erhielt, untersuchen und deren Embryonenzahl feststellen konnte. In beiden Fällen ergaben sich Zahlen, die bedeutend höher waren als diejenigen der

zweiten Brutperiode und vielmehr den höchsten Zahlen der ersten entsprachen. Es liegen dort offenbar andere Verhältnisse vor, wie im Bonner Gebiet.

Untersucht man die Embryonen in einem Brutraum, der schon weit entwickelte Embryonen enthält, auf ihr Entwicklungsstadium, so findet man in mehr als einem Drittel der Fälle neben der Mehrzahl der wohlentwickelten solche, die auf einem gewissen Stadium der Entwicklung stehengeblieben sind. Es ist nach meinen Beobachtungen immer dasselbe Stadium und entspricht etwa dem von Eiern kurz vor Auftritt der aussen erkennbaren Segmentierung. Die normalen Eier sind, wenn sie eben in den Brutraum gelangt sind, abgeplattet und dann meist pflasterartig angeordnet. Später werden sie mehr kugelig, dann meist oval, indem sie an Volumen zunehmen. Auf diesem Stadium sind die oben erwähnten Eier stehengeblieben. Schnittserien habe ich von ihnen nicht angefertigt, so daß ich über die innere Struktur nichts aussagen kann. In vereinzelten Fällen ist ein Drittel der Embryonen auf diesem Stadium stehengeblieben, meist sind es aber nur wenige. Obgleich äußerlich keine Schrumpfungs- oder sonstige Degenerationserscheinungen zu sehen sind, so glaube ich doch, daß sie in vielen Fällen nicht zur Entwicklung kommen, da sie zu oft mit Embryonen zusammengefunden werden, die kurz vor dem Ausschlüpfen stehen. Überhaupt scheint bei den Onisciden die Entwicklung der in dem Brutraum eines Exemplars enthaltenen Embryonen ungleichmäßig vorzuschreiten, eine Tatsache, die schon Lereboullet (1843, p. 134) bei *Ligidium hypnorum* beobachtete und die nach meinen Erfahrungen bei *P. scaber* am ausgeprägtesten vorkommt.

Ein Fall von ziemlich weitgehender Regeneration ließ sich an einem erwachsenen Weibchen beobachten. Es waren regeneriert auf der rechten Seite des Abdomens die beiden letzten Pleopoden nebst den dazugehörigen Hälften der Abdominalringe und die ganzen rechten Uropoden. Die beiden Abdominalringe sind von der Basis

der fehlenden Epimeren an zusammengewachsen, das Basalglied und der Innenast der Uropoden sind normal ausgebildet, der Außenast ist sehr kurz und anormal gestaltet. Pigment war nur in sehr geringem Maße vorhanden. In einem anderen Falle war ein Bein regeneriert. Es unterscheidet sich neben seiner Pigmentlosigkeit durch seine relative Kürze von den normalen Beinen.

Gattung *Metoponorthus* Budde-Lund.

Metoponorthus pruinus Brdt.

<i>Metoponorthus pruinus</i> .	Leydig, 1881, p. 142.
"	Verhoeff, 1896a, p. 18 und 19.
"	J. Carl, 1908, p. 195—197, Taf. III Fig. 79—81.
"	Racovitza, 1908, p. 386—388, Fig. XIII—XVII.

Sohlenbürsten bestehen an den ersten drei Beinpaaren des Männchens sowohl am Carpo- wie am Meropodit. Am dritten Beinpaar sind sie sehr schwach entwickelt. Die Form der sie zusammensetzenden Haare ist in Figur 14—15 dargestellt. (Die Mehrzahl der Borsten am Meropodit entspricht der Form von Fig. 15 f.)

Variation: Die Tasthaare, welche die Sohlenbürsten zusammensetzen, variieren nach Racovitza bei seinen Exemplaren je nach der Herkunft in der Form und könnten zur Charakterisierung von Unterarten benutzt werden. Bei allen von mir untersuchten Männchen fand ich die Form sehr konstant, konstanter als bei den meisten anderen Arten. Im übrigen erweist sich aber *Metoponorthus pruinus* als eine sehr variable Art und die interessantesten Verhältnisse bietet das männliche erste Pleopodenexopodit dar. Racovitza hat Exemplare von Mittelfrankreich und aus Algerien auf die Form dieser Organe hin verglichen und auch die Abbildungen von J. Carl und von Sars zum Vergleich herangezogen. Es ergaben sich zum Teil wenig erhebliche Unterschiede, aber Racovitza sagt von diesen: „les différences sont très constantes dans les séries que

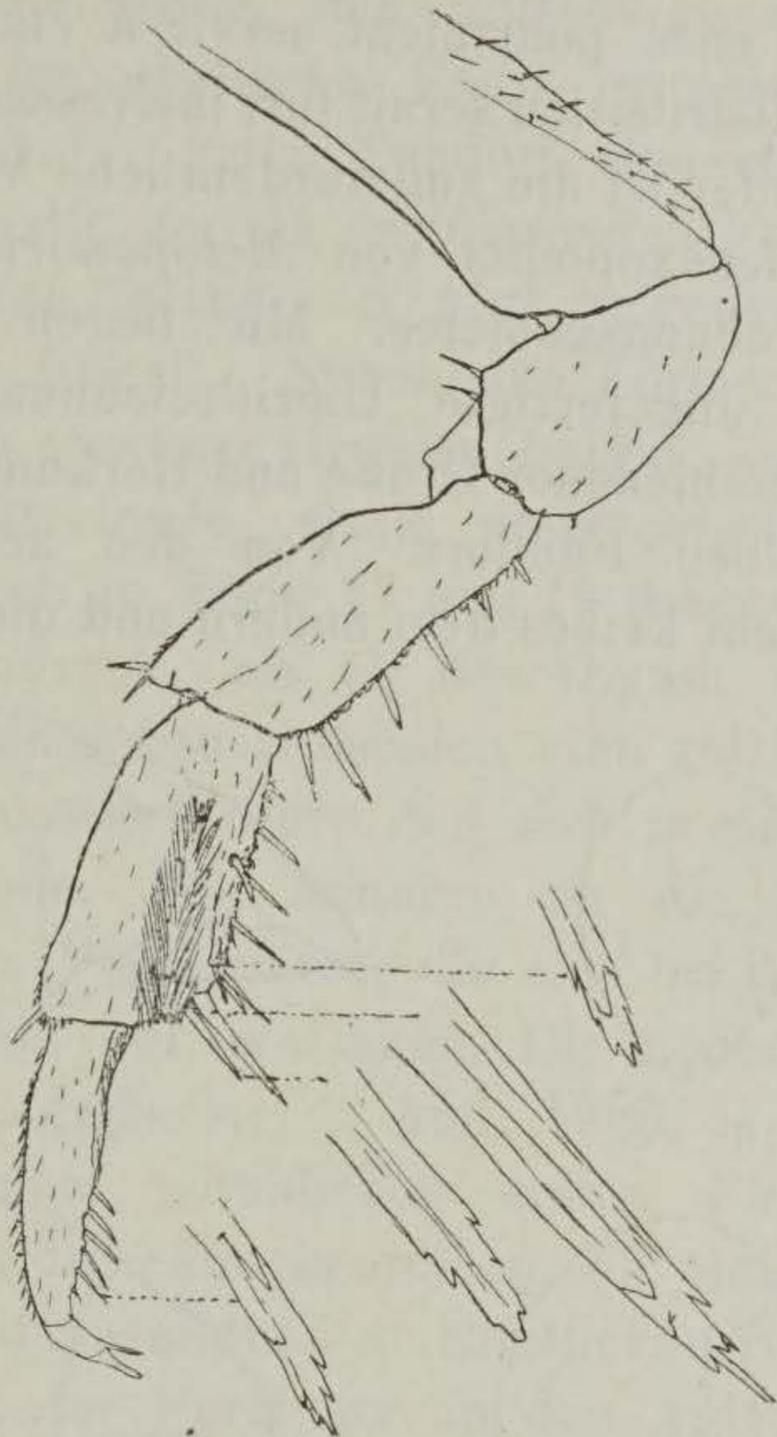


Fig. 13. *Metoponorthus pruinosus* Brdt. ♀ (Nr. 183 Brenig). Bein des ersten Beinpaares (Vorderseite), Vergr. 39, Borsten 157.

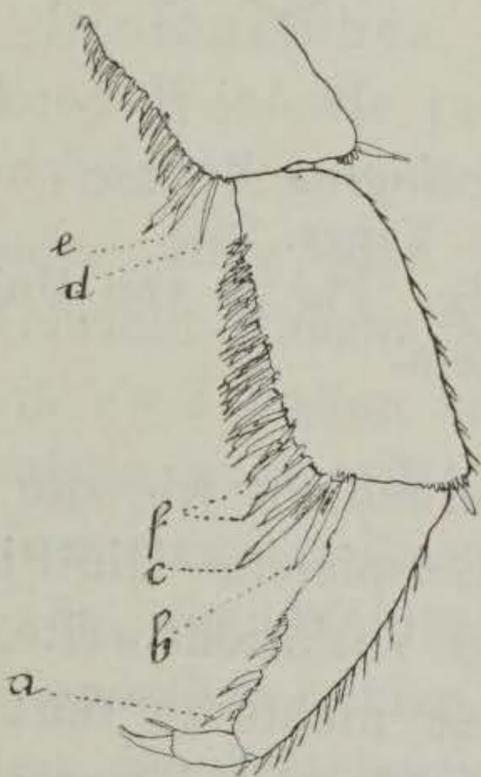


Fig. 14. *Metoponorthus pruinosus* Brdt. ♂ (Nr. 183). Bein des ersten Paares (Vorderseite), Vergr. 40. (Putzapparat nicht eingez.)

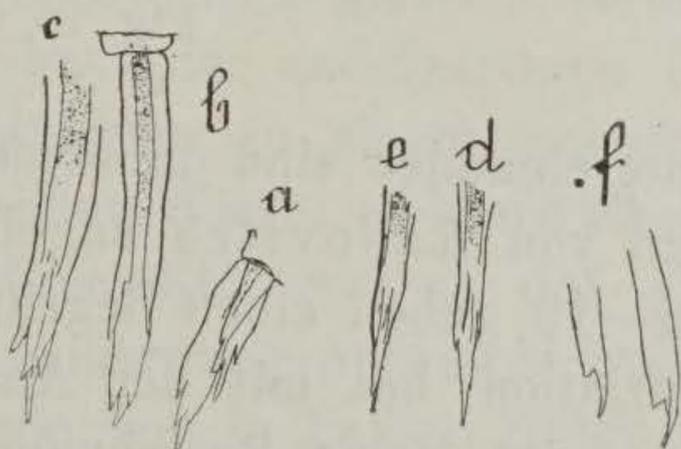


Fig. 15 Die in Fig. 14 mit a-f bezeichneten Borsten stärker vergrößert, Vergr. 166.

j'ai examinées, elles pourraient servir à établir des sous-espèces dont la distribution serait fort intéressante à étudier". Um so auffallender ist die außerordentliche Variabilität des zweiten Pleopodenexopodits von *Metoponorthus* innerhalb meines Untersuchungsgebietes. Mir liegen 28 mit dem Zeichenapparat angefertigte Umrißzeichnungen vor von Exemplaren verschiedener Größe und Herkunft, unter ihnen 10 von demselben Fundort. Von den 28 gezeichneten Exopoditen gleicht keines dem andern und die Unterschiede

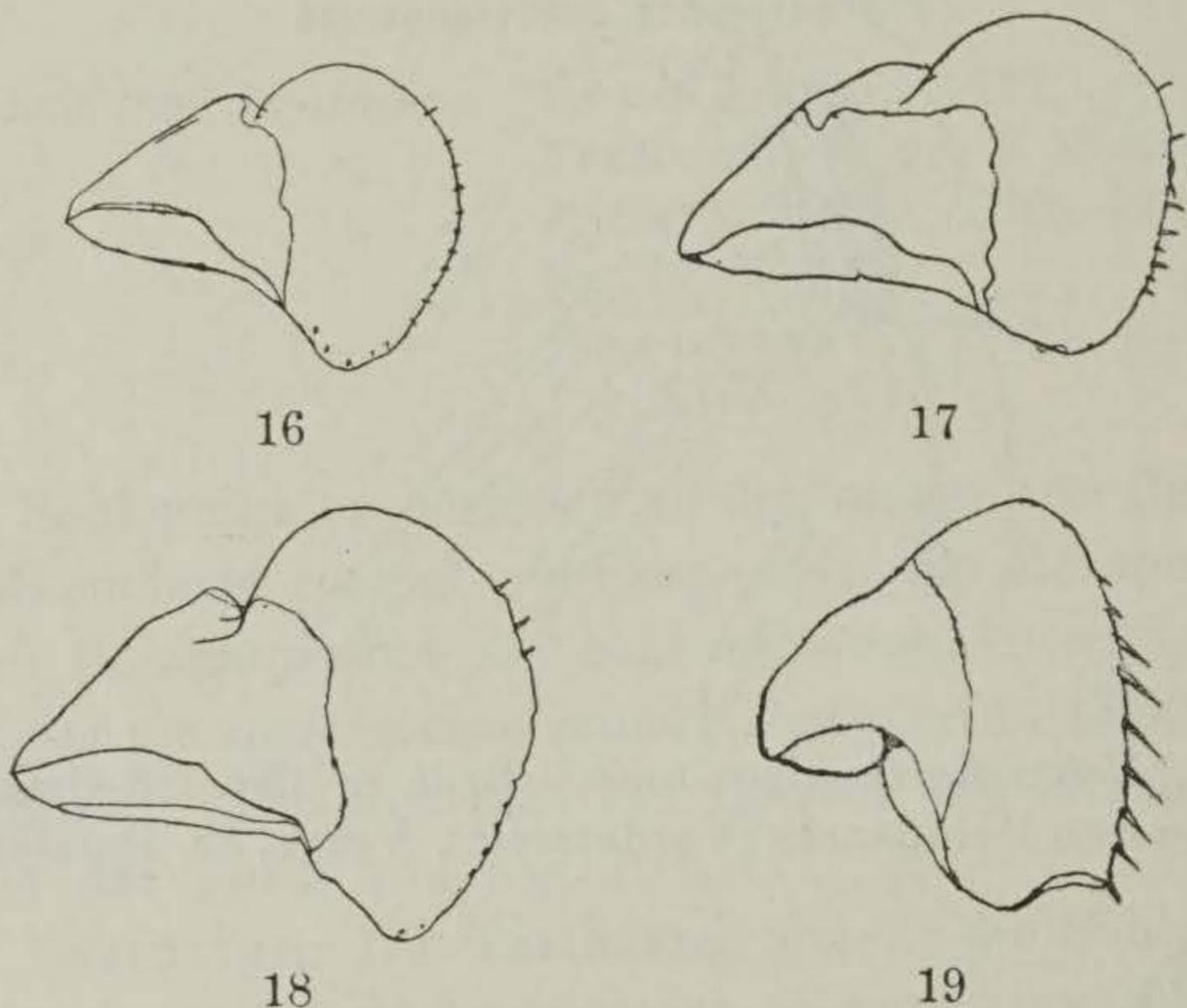


Fig. 16—19. *Metoponorthus pruinus* Brdt. ♂.
Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 25).

Fig. 16 und 17 Exemplare von Brenig. Fig. 18 von Unkel.
Fig. 19 von Mehlem.

untereinander sind mindestens so erheblich wie die unter den von Racovitza angeführten Beispielen. Die Figuren 16—19 geben einen Begriff von der Variationsbreite. Die Variation hat mit der Anamorphose nichts zu tun; denn sie zeigt keine Beziehungen zur Größe des Tieres. Das geringe Material genügt nicht, um eine Gesetzmäßigkeit in der Variationsbreite für verschiedene Fundorte mit Sicherheit festzustellen, doch ist immerhin erkennbar, daß die ganze Formenmannigfaltigkeit sich um eine als Grund-

form zu bezeichnende, den Mittelwert aller Variationen darstellende hypothetische Form gruppieren läßt. Die Grundform ist für jeden Fundort eine etwas andere und zuweilen sind die um sie oscillierenden Formenvariationen gering (z. B. bei Dernau a. d. Ahr), zuweilen recht beträchtlich (z. B. bei Unkel). Neben den Formenvariationen, die sich innerhalb gewisser Grenzen halten, kommen auch unvermittelt auftretende, stark abweichende Formen vor. Solche habe ich in Figur 17 und 19 dargestellt. Es macht ganz den Eindruck, als ob das Organ, welches bei den anderen einheimischen Onisciden eine solche Konstanz der Form zeigt, plastisch wäre und sich in einer Zeit der Umbildung befände. Ich erinnere an die ähnlichen, aber komplizierteren Verhältnisse, die sich bei der Käfergattung *Dinarda* finden (vgl. Wasmann, Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie, 3. Aufl. 1906, p. 323—333).

Neben dem männlichen ersten Pleopodenexopodit variieren noch die Zähnenreihen, die sich in wechselnder Anordnung und Ausbildung an sämtlichen Beinen vorfinden. Auch die Art der Furchung an den Antennengliedern ist variabel.

Verbreitung. Im ganzen Gebiet vorkommend.

Biologisches. *Metoponorthus pruinosus* bevorzugt trockene Wohnorte in der Nähe von Häusern, er ist, wie Racovitza richtig bemerkt, der am meisten antropophile Isopode. In großen Mengen findet man ihn an Stellen, wo Kehricht, Haushaltsabfälle und Schutt abgeladen werden. Nur in zwei Fällen habe ich ihn unter andersartigen Bedingungen angetroffen: ein Exemplar in einem morschen Weidenstamm inmitten einer großen Wiese, mehrere Exemplare in den Weinbergen südlich Ehlingen an der Ahr. *Metoponorthus* schien in den mauerartig aufgeschichteten Steinen der Weinberge am Fuße wie in halber Höhe des Hanges dort nicht selten zu sein.

Fortpflanzungstätigkeit: Es liegen mir nur drei Daten vor: Unkel 25. 5. unter zahlreichen Weibchen sind 3 ♀ mit Embryonen. Dernau 1. 6. unter 26 Weibchen ad.

sind 4 ♀ mit Embryonen. Brenig 24. 9. unter sehr zahlreichen Weibchen ad. ist ein Weibchen mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Embryonen. Zahl der Embryonen: Durchschnitt 28, niedrigste Zahl 15, höchste 46. Lereboullet (1853, p. 115) gibt als Durchschnitt ungefähr 30 an.

Gattung *Cylisticus* Schnitzler.

Cylisticus convexus de Geer.

Cylisticus laevis. Schnitzler, 1853, p. 25.

Porcellio armadilloides. Leydig, 1878, p. 270/71, Taf. X Fig. 25, Taf. XI Fig. 27, 28, 32, Taf. XII Fig. 35, 38 und 39.

Cylisticus convexus. Leydig, 1881, p. 142.

„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18/19.

„ „ J. Carl, 1908, p. 200—203.

Variation. Neben den eisengrauen Exemplaren kommen nicht selten solche von einem schönen dunklen Braun vor. Über die sonstige Variabilität siehe J. Carl (l. c. p. 201, 202).

Verbreitung. Im ganzen Gebiet verbreitet, aber im südlichen Teile häufiger.

Biologisches. *Cylisticus* findet sich meist mit *Metoponorthus* vergesellschaftet, hat aber außerdem die Weinberge und die Schutthalden der Basaltsteinbrüche in großer Anzahl besiedelt.

Fortpflanzungstätigkeit. Rheinbreitbach 16. 5. Die Jungen lassen sich in zwei getrennte Größenklassen von 4 und 7,5 mm gruppieren. Schutthaufen bei Erpel und Erpeler Ley 16. 5. 7 ♀ mit Eiern; die Jungen wie bei Rheinbreitbach. Landskrone 31. 5. 2 ♀ ad. ohne, 2 ♀ mit Embryonen, fast alle Jungen sind 5 mm lang. Erpeler Ley 22. 6. alle gesammelten Weibchen mit Embryonen.

Aus der Gruppierung der Jungen in zwei Größenklassen kann man auf eine zweimalige Brutperiode schließen. Eine dürfte in den Mai und Juni, die andere in August und September fallen. Damit stehen die Angaben J. Carls im Einklang.

Bei 15 Exemplaren wurden die Eier bzw. Embryonen gezählt: Durchschnittszahl 30, niedrigste 14, Höchstzahl 50.

Cylisticus spinifrons Schnitzler.

Cylisticus spinifrons. Schnitzler, 1853, p. 25.

Welche Art Schnitzler vorgelegen hat, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben, seine Diagnose lautet: Processus frontalis medius latus triqueter acutus. Media frontis pars evoluta, rotundata (bei *Cylisticus convexus* ist angegeben media frontis pars acutissima) dorsum nitidum, laeve. Color flavo brunneus, punctis lateralibus flavis uniseriatis. Caput brunneum. Ultimum abdominis cingulum flavido-rubrum et eius appendices. Von *Cylisticus convexus* (gleich *C. laevis* Schnitzler) ist *spinifrons* durch die Gestalt der Stirn und die auffallende Farbe unterschieden. Letztere kommt aber bei jungen *Cylisticus convexus* in ähnlicher Weise vor. Leider liegen mir zurzeit keine jungen Exemplare zur Prüfung der übrigen angeführten Differenzen vor.

Gattung Platyarthrus Brdt.

Platyarthrus Hoffmannseggi Brdt.

- Typhloniscus Steinii.* Schöbl, 1860, p. 279—330, 10 Tafeln.
 „ „ M. Weber, 1880, p. 404.
 „ „ Leydig, 1881, p. 142.
Platyarthrus Hoffmannseggi. Verhoeff, 1896, p. 18 und 19.
 „ „ J. Carl, 1908, p. 203—206.
 „ „ Verhoeff, 1908 a, p. 166.

Morphologisches. Der Putzapparat weicht von der bei den Oniscinen gewohnten Gestalt ab. Der Kamm besteht aus zwei bis drei Reihen kurzer Zähnen, die sogenannte Bürste aus reihenweise angeordneten, kurzen breiten Haaren. Das Männchen besitzt keine Sohlenbürsten.

Verbreitung. *Platyarthrus Hoffmannseggi* ist im ganzen Gebiet verbreitet und an manchen Stellen gar nicht selten. Für Bonn finde ich ihn zuerst von M. Weber erwähnt, für das Laacher-See-Gebiet weist ihn neben Weber auch Leydig nach. Beiden fiel die Häufigkeit und Größe des Tieres an den erwähnten Stellen auf. Die folgenden

Angaben über das Vorkommen von *P. Hoffmannseggi* bei den einzelnen Ameisenarten des Untersuchungsgebietes wurden mir von Herrn Dr. A. Reichensperger gütigst zur Verfügung gestellt. *P. Hoffmannseggi* ist nach Wasmann (Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden, 1894) ausgesprochen panmyrmekophil. Dr. A. Reichensperger fand ihn: Venne bei Bonn 16. 6. vereinzelt bei *Formica rufa*, Marienforst bei *Lasius fuliginosus* vereinzelt. Bei *L. niger*: Venusberg 14. 5.; Siegmündung 6. 8.; Siebengebirge häufig in verschiedener Größe; bei *L. flavus*: Kessenich, Sieg, Obercassel, Linz, Erpel häufig. Bei *Camponotus herculeanus ligniperda*: Forst Siebengebirge VII in Anzahl. Bei *Myrmica laevinodis* Kottenforst IV, VII; bei *Myrmica laevinodis* und *Tetramorium caespitum* in Obercassel V, Erpel VI.

Fortpflanzungstätigkeit. Es fanden sich Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen: Ramersdorf 15. 5. 3 ♀; Erpeler Ley 16. 5. 2 ♀; Mehlem 29. 5. 2 ♀; Landskrone 31. 5. 3 ♀; Wolkenburg im Siebengebirge 10. 10. 1 ♀ mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Larven.

Die Daten stimmen mit der Angabe Schöbels überein, daß *Platyarthrus* im Monat Mai mit der Fortpflanzungstätigkeit beginnt. Dazu dürfte noch eine zweite unbestimmt begrenzte Fortpflanzungsperiode kommen, deren Höhepunkt wohl in den September fällt, sich aber bis in den Oktober erstrecken kann. Jedenfalls besteht eine kaum ausgeprägte Periodizität, denn meist findet man neben den Erwachsenen alle Übergänge in der Größe bei den Jungen. Neben den ausgewachsenen Weibchen von 4 mm Länge finden sich nicht selten solche von 3,2 bis 3,5 mm mit Embryonen und in einem Falle maß ein Weibchen mit drei in Entwicklung begriffenen Eiern nur 2,5 mm in der Länge bei 1,1 mm Breite. Die Eier sind anfangs scheibenförmig und annähernd kreisrund. Ich maß u. a. Länge zu Breite in mm 0,53 : 0,44 und 0,48 : 0,43. Später werden sie stärker oval und ihre Gestalt wird dann wesentlich durch die Lage im Brutraum bedingt. Die ausschlüpfenden Larven

erreichen wie bei *Haplophthalmus* eine relativ riesige Größe. Bei einem Weibchen von 2,3 mm Länge waren die fünf kurz vor dem Ausschlüpfen stehenden Larven durchschnittlich 1,3 mm lang.

Die durchschnittliche Anzahl der in einem Brutraum vorhandenen Embryonen war sechs. Am häufigsten fand ich sieben, was zugleich die höchste von mir konstatierte Anzahl ist. Dagegen erwähnt Verhoeff (1908) ein Weibchen mit acht Embryonen. Schöbl gibt keine bestimmte Zahlen an, er sagt nur, daß es nur wenige blaßgelbe Eier sind, die das Weibchen in den Brutraum legt.

Unterfamilie Armadillinae.

Gattung Amadillidium Budde-Lund.

Armadillidium nasatum Budde-Lund.

- Armadillidium nasatum*. Michaelsen, 1896, p. 124.
 „ „ Bagnall, 1907, p. 266.
 „ „ J. Carl, 1908, p. 208—210, Taf. V Fig. 128, 135, 140, 147.
 „ *nasutum*. Verhoeff emend., 1908c, p. 454.

Verbreitung. *A. nasutum* ist eine eingeschleppte Art, die außerhalb von Warmhäusern innerhalb des Bonner Gebietes nicht gefunden werden dürfte und in Deutschland m. W. nur aus einem Warmhaus des Botanischen Gartens von Hamburg (Michaelsen) in einem Exemplar bekannt geworden ist. Einheimisch ist die Art in Südeuropa und Frankreich, nachgewiesen außerdem für Südengland, einen Teil der Schweiz (südliches Tessin) und Umgegend von Genf. Bagnall fand *A. nasutum* zahlreich in einigen Warmhäusern Belgiens.

Fundort. Warmhaus in Mehlem 8. 8. 1912. Äußerst zahlreich und in allen Größen. Unter den gesammelten Exemplaren vier Weibchen mit Eiern. Größte Länge 9 mm, meist nur 8 mm lang.

Biologisches. In dem Gewächshaus, wo *A. nasutum* in ungeheurer Menge auftrat, war es der einzige Isopode,

der in einiger Menge vorkam. Es wurde neben ihm nur ein Exemplar von *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* und wenige Weibchen eines noch unbestimmten kleinen Porcellioniden gefunden, der mit den von Verhoeff unter seine Sectio *Proporcellio* gerechneten verwandt ist. An sonstigen eingeschleppten Formen fand sich in demselben Haus *Talitrus Alluaudi* und eine exotische Ameise. Durch die große Anzahl richtete *A. nasutum* merkbaren Schaden an, indem es vor allem an junge Selaginella-Pflanzen und an die Luftwurzeln der Orchideen ging. Ich sah einige junge Exemplare von Selaginella, die gänzlich abgefressen waren. Überraschend war die große Anzahl der Tiere, die in den Kannen von *Nepentes* zugrunde gegangen sein mußten, in dem Brei auf dem Grunde einer großen Kanne waren oft die Überreste von einem Dutzend Armadillidien vorhanden. Die Fortpflanzung war an dem Fundort eine unregelmäßige, denn es fanden sich alle Größen vertreten. Die Anzahl der Eier bzw. Embryonen bei den angeführten vier Weibchen betrug: 14, 16, 21, 22.

Armadillidium pictum Brdt.

? *Armadillo pulchellus*. Schnitzler, 1853, p. 26.

Armadillidium pictum. Leydig, 1881, p. 142.

? „ *pulchellum*. Verhoeff, 1896a, p. 19.

„ *pictum*. J. Carl, 1908, p. 210—212, Taf. V Fig. 132, 134, 139, 144, 145, 148.

Verbreitung. *A. pictum* findet sich in kleinen Kolonien oder einzeln vermutlich im ganzen Gebiet mit Ausnahme des Nordens, wo es anscheinend durch *A. pulchellum* vertreten wird. In größerer Häufigkeit konnte ich die kleine Art nur im Siebengebirge beobachten. Die von Schnitzler und Verhoeff als *Armadillo pulchellus* bzw. *Armadillidium pulchellum* angeführten Funde dürften wohl zu *Armadillidium pictum* gehören, da diese Art, trotzdem sie nach meinen Funden viel häufiger ist als *Armadillidium pulchellum*, nicht angegeben wird. Leydig führt *A. pictum* für die Rhön auf. Dann sagt er: „Über-

all häufig ist *Armadillo vulgaris* und *Armadillidium*, letzteres namentlich unter Baumrinden.“ Ob mit *Armadillidium* nun *A. pictum* oder wie Verhoeff vermutet *A. pulchellum* gemeint ist, läßt sich nicht sagen. Schnur (1856, p. 53) führt einen *Armadillo pulchellus* Panz. für die Umgebung von Trier auf, und sagt von ihm: „Häufig in Kellern unter Balken usw.“ Nach der Art des Vorkommens zu urteilen, halte ich es für fast sicher, daß es sich in diesem Falle um junge *A. vulgare* handelt, die immer mannigfaltig gezeichnet sind und in der Farbe dann einige Ähnlichkeit mit *Armadillidium pictum* haben.

Fundorte. Landskrone an der Ahr 3. 1. 1 ♀ ad.; 1 ♂ 1 ♀ juv. Nähe des Heiderhofes bei Godesberg 28. 3. 1 ♀ ad.; 1 ♂ juv.; 19. 10. 1 ♀ ad. Siebengebirge 9. 7. 2 ♀ halbwüchsig; 16. 10. sehr zahlreich, darunter viele stecknadelkopfgroße Jungen; Petersberg 26. 10. 1 ♀ ad. Wolkenburg 10. 10. 1 ♀ ad.

Biologisches. *Armadillidium pictum* ist mir nie außerhalb des Waldes begegnet. Im Walde bevorzugt es nicht zu dicht stehenden Buschwald und sonnige nach Süden gelegene Hänge.

Armadillidium pulchellum Brdt.

Armadillidium pulchellum. Michaelsen, 1896, p. 125.

” ” J. Carl, 1908, p. 212—214, Taf. V
Fig. 131, 133, 141, 149, 152.

Verbreitung. Die Art wurde von mir nur an verschiedenen Stellen in dem Wald um das Große Cent (bei Brenig) gefunden. Hier fehlt aber, soweit sich das jetzt schon sagen läßt, *Armadillidium pictum*, die nahe verwandte Art vollständig. Dieses Auftreten als vicariierende Art scheint auch im Niederelbe-Gebiet (Michaelsen) vorzuliegen. Dort erscheint *Armadillidium pictum* ebenfalls als die weit verbreitete Art, während *A. pulchellum* nur bei Harburg, an dieser Stelle aber in ziemlicher Häufigkeit gefunden wurde. Im übrigen ist *A. pulchellum*

aus verschiedenen Teilen Deutschlands, aus der Schweiz, Belgien usw. bekannt geworden.

Armadillidium vulgare Latr.

Armadillidium vulgare Zaddach, 1844, p. 19.

Armadillo ater. Schnitzler, 1853, p. 26.

Armadillidium vulgare. Lereboullet, 1853, p. 70—74, p. 115, Pl. III Fig. 95—101.

Armadillo vulgaris. Schnur, 1856, p. 53.

” ” Leydig, 1881, p. 142.

Armadillidium vulgare. Verhoeff, 1896 a, p. 18 und 19.

” ” ” 1908 a, p. 195.

” ” J. Carl, 1908, p. 214—216, Taf. V Fig. 129, 137, 142, 150, 151.

V a r i a t i o n. Was J. Carl über die Beziehungen des Geschlechts zu den vorkommenden Farbenvariationen sagt, kann ich nur bestätigen. Auch nach meinen Beobachtungen scheinen die großen einfarbig schwarzen Weibchen steril zu sein.

V e r b r e i t u n g. Im ganzen Gebiet verbreitet, doch häufiger im Süden als im Norden.

B i o l o g i s c h e s. Unter allen einheimischen Armadillidiumarten bewohnt *A. vulgare* die trockensten Wohnplätze. Am zahlreichsten ist es in den Weinbergen des Rheines und der Ahr und in den Steinbrüchen und deren Schutthalden, soweit sie in der Ebene oder an ihrem Rande liegen, während die Steinbrüche an Berggipfeln oder mitten im Wald selten von *A. vulgare* in größerer Zahl bewohnt werden. Häufig ist die Art auch in Gärten und Feldern unter Steinen.

In den Lebensgewohnheiten hat *A. vulgare* manche Ähnlichkeiten mit dem ebenfalls trockene Standorte bewohnenden *Porcellio pictus*. Ich führe hier einige Beobachtungen an, die zeigen, das *A. vulgare* ebensowenig wie *Porcellio pictus* nur in der Dämmerung aus seinen Verstecken hervorkommt und daß *A. vulgare* sich sogar in der heißesten Zeit des Tages auf extrem trockenem Boden bewegt. Am 11. 5. 5 Uhr nachmittags sah ich ein er-

wachsendes Männchen in Brühl die Chaussee in prallem Sonnenschein überqueren. Am 26. 5. 4,30 Uhr nachmittags lief ein Exemplar über den staubigen Fahrweg zum Rodderberg, und den folgenden Tag sah ich dasselbe gegen 11,30 Uhr mittags auf der Landstraße zwischen Villip und Holzem bei einem erwachsenen Weibchen. Am 31. 5., einem recht warmen Tage, konnte ich in den Weinbergen der Landskrone gegen Mittag mehrere Exemplare beobachten, wie sie zwischen den Steinen herliefen. Zu anderen Jahreszeiten als im Frühling habe ich derartige Beobachtungen noch nicht gemacht.

Fortpflanzungstätigkeit. Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen fanden sich Erpeler Ley 16. 5. 3 ♀; Rheinbreitbach 16. 5. 3 ♀ und zahlreiche Junge von 3—4 mm. Landskrone 31. 5. 2 ♀; Soeven bei Oberpleis 4. 10. 1 ♀; die Fortpflanzungszeit beginnt also Anfang Mai. Im einzelnen läßt sich darüber noch nichts sagen. Die durchschnittliche Anzahl der Embryonen bei den von mir daraufhin untersuchten 7 ♀ war 97; die niedrigste Anzahl hatte ein noch nicht ausgewachsenes Weibchen mit 57 Embryonen. Die höchste Zahl, die ich fand, war 133. Nach Verhoeff (1908) ist die Anzahl der Embryonen bei Exemplaren von der Riviera noch bedeutend größer, er zählte bis zu 230 in einem Brutraum. Lereboullet (1853, p. 115) gibt als Höchstzahl 154 an.

Armadillidium opacum Koch.

Armadillidium opacum. J. Carl, 1908, p. 218—220, Taf. V Fig. 130, 138, 143, 146.

Verbreitung. Die Art ist in der Literatur m. W. nicht für das Rheinland nachgewiesen, kommt aber im Untersuchungsgebiet überall vor, wenn auch nicht sehr häufig. *Arm. opacum* ist wie *A. pictum* und *pulchellum* ein ausgesprochener Waldbewohner und bevorzugt mehr wie diese etwas feuchte Wohnorte.

Fundorte. Steinbruch am Hohenberg bei Berkum 5. 5. 2 ♂; 1 ♀; Steinbruch am Virneberg bei Rheinbreit-

bach 16. 5. 1 ♀. Wald beim Heiderhof (Godesberg) 28. 3. 1 ♂. Siebengebirge: Petersberg 16. 10. 3 ♀; Remscheid 30. 6. 1 ♀ mit Embryonen; Forsthaus Stöckerhof 4. 10. 1 ♀ ad. Haus Ölgarten bei Rott 4. 10. 1 ♀ ad.

Das einzige von mir gefundene Weibchen mit Embryonen hatte 37 Stück im Brutraum.

II. Crustacea Amphipoda.

Gammarina Fam. Talitridae.

Gattung Talitrus Latr.

Talitrus Alluaudi Chevreux 1896.

Calman, W. T., 1912, On a terrestrial Amphipod from Kew Garden (*Talitrus hortulanus* n. sp.). — Annals and Magazine of Nat. History, 8. ser., Vol. 16, No. 55, July 1912.

Chevreux, Ed., 1896, Sur un Amphipode terrestre exotique, *Talitrus Alluaudi* n. sp., acclimaté dans les serres du Jardin des Plantes de Paris. — Feuille des jeunes Naturalistes, 26. année 1. avril 1896.

— 1901, Mission scientifique de M. Ch. Alluaud aux îles Séchelles (1892); Crustacés Amphipodes. — Mém. de la Société Zoologique France pour l'année 1901, T. 14, p. 488—438.

Menzel, R., 1911, Exotische Crustaceen im botanischen Garten zu Basel. — Revue suisse de Zoologie, Genf, T. 19, 1911, p. 433—444.

Stebbing, R. R., 1906, Das Tierreich. Amphipoda I. Gammaridea, 32. Familie Talitridae, p. 523—585.

Die von mir gesammelten Tiere (nur Weibchen) entsprechen bis auf sehr geringe unwesentliche Abweichungen der ausführlichen Beschreibung und den Abbildungen von Chevreux (1901). Sie entsprechen aber auch der wesentlich kürzeren Diagnose, die Menzel für seine *Orchestia Senni* n. sp. gibt. Schon Calman hat die Vermutung ausgesprochen, daß *Orchestia Senni* nicht sehr von *Talitrus Alluaudi* verschieden sein möge. Sicher ist es m. E., daß die beschriebene Species keine *Orchestia* ist. Diese Gattung kann wegen der Form des ersten Genathopoden nicht in Frage kommen, auch wenn keine Männchen zur Bestim-

mung vorliegen. Die einzigen kaum nennenswerten Abweichungen bestehen am ersten Paar der Pleopoden und am Telson. Bei meinen Exemplaren ist im ersteren Falle der Innenast, der in Anpassung an die terrestrische Lebensweise verkümmert ist, undeutlich zweigliedrig, das Telson am distalen Ende nur äußerst schwach eingebuchtet.

F a r b e n. Die ausgewachsenen Tiere erscheinen dunkelbraun, die jüngeren karminrot und hellrot, die jüngsten sind fast weiß. Die Geißel beider Antennen auch bei jungen Tieren karminrot. Die Farbe wird durch Alkohol leicht ausgezogen.

Vorkommen. Ich fand diesen interessanten Amphipoden auf einem stets feuchten faulen Brett eines hauptsächlich zur Orchideenkultur benutzten Warmhauses zu Mehlem in großer Anzahl und in jeder Größe. Leider anscheinend nur Weibchen. M. Alluaud (Chevreux 1901) hat diesen *Talitrus* an mehreren Stellen der Insel Mahé (Seyschellen) „au bord des marigots“ in verfaulten Kokospalmstämmen und im Humus der Wälder gefunden. Er wurde dann von A. Mocquereys an verschiedenen Stellen Madagaskars gesammelt. Aus seiner afrikanischen Heimat ist das Tier nach Europa verschleppt worden und ist hier in den Warmhäusern anscheinend schon weit verbreitet. Nachgewiesen wurde *Talitrus Alluaudi* bisher in Treibhäusern des Jardin des Plantes zu Paris und für Neuville-Saint-Remy bei Cambrai. Menzel fand seine Exemplare in Warmhäusern des Botanischen Gartens zu Basel. Er vermutet, daß sie mit javanischer Erde und Pflanzenmaterial aus Buitenzorg eingeschleppt worden seien. Nach Mehlem wird das Tier wohl mit französischen oder belgischen Pflanzensendungen gelangt sein.

III. Zusammenfassung.

Die Zusammensetzung der Bonner Isopodenfauna und deren faunistischer Charakter.

Bisher wurden für die Bonner Fauna nachgewiesen (ohne die sehr zweifelhaften Funde wie *Trichoniscus roseus* u. a.) folgende Arten und Varietäten (die von mir nicht aufgefundenen sind in Klammern gesetzt, die nur in Warmhäusern gefundenen sind mit einem Sternchen bezeichnet):

1. *Ligidium hypnorum* Cuv.
- *2. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var.
3. *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria* n. var.
4. *Spiloniscus rhenanus* n. spec.
5. *Spiloniscus pygmaeus* var. *horticola* n. var.
6. *Hyloniscus vividus* C. Koch.
7. *Haplophthalmus Mengii* (Zadd.).
8. „ „ *danicus* B.-L.
9. *Philoscia muscorum* Scop.
10. „ „ *affinis* Verh.
11. (*Philoscia germanica* Verh.)
12. *Oniscus asellus* L.
13. „ „ var. *nodulosa* Verh.
14. (*Porcellio Ratzeburgi* Brdt.)
15. *Porcellio Rathkei* Brdt.
16. „ *conspersus* C. Koch.
17. „ *laevis* Latr.
18. „ *dilatatus* Brdt.
19. „ *scaber* Latr.
20. „ *pictus* Brdt.
21. *Metoponorthus pruinosis* Brdt.
22. *Cylisticus convexus* De Geer.
23. *Platyarthrus Hoffmannseggii* Brdt.
- *24. *Armadillidium nasutum* B.-L.
25. „ „ *vulgare* Latr.
26. „ „ *opacum* Koch.

27. *Armadillidium pulchellum* Brdt.

28. „ „ *pictum* Brdt.

Eine wesentliche Bereicherung dieser Liste durch einheimische Arten ist wohl kaum zu erwarten. Dagegen mögen in den Warmhäusern des Gebietes sich noch eine Anzahl eingeschleppter Formen finden. Durch einen neueren Fund von Verhoeff ist das Vorkommen von *Porcellio montanus* B. L. für einen Ort im südlichen Teile der Rheinprovinz nachgewiesen. Wie Verhoeff mir gütigst mitteilte, fand er 1 ♂ 2 ♀ dieser namentlich im Süddeutschen und Schweizer Jura verbreiteten Art am Südhange des Burgfelsens von Oberwesel, Ende März 1912. Mit dem Entdecker bin ich ebenfalls der Ansicht, daß es sich hier um einen nördlichen Vorposten handelt. In der Umgegend von Bonn ist ihr Vorkommen kaum zu erwarten.

Das Bonner Gebiet schließt sich eng an das belgische, holländische und nordwestdeutsche an, mit denen es ungefähr die gleiche Formenzahl und fast dieselben Arten gemeinsam hat. Diese lassen sich gruppieren (nach J. Carl, 1908, p. 222) in:

1. sehr weit verbreitete, fast kosmopolitische Arten,
2. endemische Arten mit lokal sehr beschränktem Verbreitungsgebiet,
3. Arten der europäischen Subregion,
4. meridionale Arten.

Die erste Gruppe kommt für eine faunistische Charakteristik nicht in Betracht, die zweite Gruppe schon eher, wichtiger aber sind die beiden letzten Gruppen. Zu den Arten der europäischen Subregion rechne ich mit J. Carl: *Ligidium hypnorum*, *Haplophthalmus Mengii* und *danicus*, *Porcellio Ratzeburgi* und *conspersus*, *Armadillidium pulchellum*, *pictum* und *opacum*. Als meridionale Arten dürfen wir *Porcellio laevis*, *dilatatus*, *Philoscia germanica*, und *Philoscia muscorum affinis* auffassen. Letztere erreicht vielleicht im Gebiete ihre Nordgrenze. Sie wurde von mir nur am Südrande des durchsuchten Gebietes gefunden.

Nur am Nordrande dagegen wurde *Armadillidium pulchellum* gefunden. Im übrigen ließen sich in der horizontalen Verbreitung keine Verschiedenheiten, was die Arten anbetrifft, konstatieren. An Individuen ist der Süden des Gebietes ungleich reicher als der Norden wegen seiner reicheren topographischen Gliederung, seiner für Isopoden günstigeren Bewirtschaftung (Weinberge) und seinen Steinbrüchen mit Schutt- und Steinhalden.

Allgemeiner Teil.

Biologie und Morphologie der Onisciden.

Wie aus den Angaben unter Biologisches in dem speziellen Teile ersichtlich ist, erscheint ein großer Teil der Onisciden an einen eng beschränkten, wohl definierten Lebensbezirk gebunden, eine Abhängigkeit, die wesentlich durch die Feuchtigkeitsverhältnisse bedingt wird. Umgekehrt läßt sich ein solcher Bezirk durch seine ihn bewohnende Isopodenfauna bis zu einem gewissen Grade charakterisieren. Nicht so sehr meist durch deren qualitative als quantitative Zusammensetzung. Das folgende Schema soll einen Überblick geben für die Verhältnisse in der Umgegend von Bonn. Für jedes Gebiet sind die Isopodenbewohner in der Reihenfolge ihrer ungefähren Häufigkeit (die an Zahl überwiegende Species an erster Stelle) aufgeführt und diejenigen Isopoden, die für ein Gebiet besonders charakteristisch sind und in ihm ihre Hauptverbreitung finden, sind gesperrt gedruckt.

Feuchte, zum Teil sehr nasse Wohnbezirke.

Bach- und Teichränder mit Haufen von nassem Laub usw., Erlenbestände: *Spiloniscus rhenanus*. *Ligidium hypnorum*. *Oniscus asellus* (*genuinus*).

Nasse Wiesen: *Spiloniscus rhenanus*. *Porcellio Rathkei*. *Oniscus asellus*.

Halbfeuchte Gebiete.

Buschwald (Laubwald mit viel Unterholz): *Porcellio scaber*. *Oniscus asellus*. *Armadillidium pictum*. *Armadillidium opacum*. *Spiloniscus rhenanus*.

Waldrand, mit Gebüsch bestandene Wegschluchten usw: *Porcellio Rathkei*. *P. scaber*. *Spiloniscus rhenanus*. *Platyarthrus Hoffmannseggi*. *Ligidium hypnorum*.

Hochwald: *Oniscus asellus*. *Spiloniscus rhenanus*.

Felder (meist am Wegrand): *Porcellio scaber*. *P. Rathkei*. *Armadillidium vulgare*. *Platyarthrus Hoffmannseggi*. *Oniscus asellus*. *Philoscia muscorum*.

Gärten, unter Blumentöpfen, Steinen usw.: *Porcellio scaber*. *Armadillidium vulgare*. *Porcellio pictus*. *Metoponorthus pruinosus*. *Spiloniscus rhenanus*. *Cylisticus convexus*. *Hyloniscus vividus*.

In Kellern: *Porcellio scaber*. *P. dilatatus*. *Cylisticus convexus*. *Oniscus asellus*.

Trockengebiete.

Weinberge, sonnige Steinhalden u. a.: *Armadillidium vulgare*. *Cylisticus convexus*. *Porcellio pictus*.

Heide mit kleinen Buschbeständen, Rand von Fichten- und Kiefernwald: *Porcellio scaber*.

Eine besondere Stellung nimmt die Dunkelfauna ein. Ihre Mitglieder sind schon äußerlich durch mehr oder minder große Pigmentlosigkeit, zum Teil auch durch Fehlen der Augen kenntlich. Dazu gehören: *Spiloniscus pigmaeus* var. *horticola*, *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria*. *Haplophthalmus Mengii* und *danicus* und *Platyarthrus Hoffmannseggi*.

Die sehr selten und in meinem Gebiet nur sporadisch oder in begrenzter Verbreitung auftretenden Formen sind in den Aufzählungen nicht erwähnt, weil sie für die Charakteristik eines Gebietes nicht in Betracht kommen.

E. Unwin (1909) hat in seiner Arbeit darauf hingewiesen, daß die Verbreitung der Landisopoden ganz

wesentlich von ihrer Atmungsweise abhängt. Er gibt folgendes Schema an:

Wohnort:	Isopodenspezies:	Atmungsweise:
1. Wasser	<i>Asellus aquaticus</i>	Kiemen
2. Flutlinie	<i>Ligia oceanica</i>	Kiemen mit stärkeren Exopoditen
3. Nasses Gras	<i>Trichoniscus pusillus</i>	ebenso
4. Feuchte Stellen	<i>Oniscus asellus</i> und <i>Philosciamuscorum</i>	Kiemen mit besonderen Lufträumen an der Ecke des Exopoditen
5. Trockene Stellen	<i>Porcellio scaber</i>	Weißer Körper auf zwei Paar Exopoditen
6. Trockene, oft sehr trockene Stellen	<i>Armadillidium vulgare</i>	Wie vorher, aber mit der Fähigkeit sich einzurollen.

In dieses Schema lassen sich leicht die in ihm nicht vorkommenden einheimischen Species einreihen, so sind unter 3. die übrigen Trichonisciden und *Ligidium*, unter 5. die Porcellioniden und unter 6. neben den übrigen *Armadillidium*-arten auch *Cylisticus convexus* einzureihen. Das Unwünsche Schema läßt sich aber nicht dahin erweitern, daß die Porcellioniden mit fünf Paar Tracheen, wie *Porcellio Rathkei* und *P. conspersus* gegen Trockenheit weniger empfindlich wären als die mit nur zwei Paar Tracheen, wie *P. scaber*, *laevis* usw. Das Umgekehrte ist der Fall, denn unter die mit nur zwei Tracheen versehenen Porcellioniden gehört der xerophile *P. pictus*. Es ist ja leicht denkbar, daß zwei stark entwickelte Tracheenpaare leistungsfähiger sind als fünf nur schwach entwickelte. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei *Metoponorthus pruinosis* (zwei Tracheen) und *Metoponorthus planus* (drei Tracheen). Da die Feststellung des Feuchtigkeitsbedürfnisses für die Biologie der einzelnen Arten von Wert ist, habe ich damit begonnen, die Versuche von Duvernoy und Lereboullet (1841), Huet (1883), Unwin (1909) und Bepler (1909) fortzusetzen und habe diejenigen einheimischen Arten, die

in bezug auf Feuchtigkeitsbedürfnis die beiden Extreme darstellen, nämlich *Ligidium hypnorum* und *Porcellio pictus* dem Experiment unterworfen. Über die Ergebnisse habe ich kurze Angaben im speziellen Teile gemacht. Ich möchte diese hier nicht wiederholen, sondern nur bemerken, daß sie nicht gerade für die Bepplersche Atmungstheorie sprechen (Beppler 1909). Gegen diese Theorie sprechen aber auch biologische Gründe. Die Angabe von Beppler, daß man Landasseln im Freien niemals an eigentlich nassen Stellen sitzen sieht, ist durchaus falsch. J. Carl (1908, p. 136) teilt sogar eine Beobachtung mit, wonach *Trichoniscus pusillus* in einem Bach unter einem Stein zusammen mit Insektenlarven lebend gefunden wurde. Für jemanden, der nur einigermaßen die Lebensgewohnheiten der Ligiiden und Trichoniscinen kennt, ist die Bepplersche Theorie unannehmbar. Ein wasserlösliches Sekret um die Pleopoden zur Vermittlung der Sauerstoffaufnahme würde wenig Zweck haben für Tiere, die wie *Ligia* (vgl. Huet 1883, p. 248—251 und 260—265, Verhoeff 1907, p. 235) oder wie *Ligidium* und viele Trichoniscinen halb im Wasser leben.

Bei der großen Rolle, welche die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Landisopoden spielen, ist es nicht verwunderlich, daß auch der Sommer mit seiner oft wochenlangen Trockenheit nicht ohne Einfluß auf die Isopoden bleibt. Sie gleichen darin den unter ähnlichen Lebensbedingungen lebenden Diplopoden, für die Verhoeff (4. [24.] Aufsatz über Diplopoden, Archiv für Naturgeschichte, Bd. I, 1906, p. 214 und 215) nachwies, daß sie im Sommer stark zurückgedrängt erscheinen und sich manche von ihnen sogar zu einem Sommerschlaf zurückziehen. Konnte ich auch letzteres nicht konstatieren, so bot doch der heiße Sommer 1911 eine gute Gelegenheit zur Beobachtung, wie stark der Einfluß der Hitze sein kann. *Ligidium* und *Spiloniscus rhenanus* wurden recht selten. Aus schattigen Hohlwegen, nassen Wiesen und vielen anderen Stellen, wo sie vorher oft in Menge vorkamen, waren sie gänzlich verschwunden. Auch von den

Mitgliedern der Dunkelfauna war keines mehr zu finden und sogar die Individuenzahl der anderen Onisciden wie *Porcellio Rathkei*, *Plathyarthrus Hoffmannseggi*, *Oniscus asellus* war an allen Fundorten erheblich geringer geworden. Im Sommer des Jahres 1912 war keine merkbare Verringerung der Individuenzahl zu sehen.

Der Winter übt einen ähnlichen Einfluß aus wie der Sommer, aber die davon betroffenen Arten sind andere. Die resistenteren Arten sind von J. Carl (1908, p. 233) aufgezählt worden und ich kann, da die Liste für das Bonner Gebiet auch zutrifft, hier darauf verweisen. Wo sich die Arten, die im Winter nicht zu finden sind, aufhalten, vermag ich nicht zu sagen. Nur bei *Porcellio dilatatus* konnte ich im Terrarium beobachten, daß sich die Tiere noch vor den ersten Nachtfrösten 1 bis 2 cm tief in die Erde vergruben. Herr Dr. Heinrich Meyer fand beim Suchen nach überwinternden Hymenopteren im Innern der in den Löß- und Lehmwänden des Gebietes oft recht häufigen Löcher und Höhlen die Isopoden nicht selten in größeren Mengen.

Die Zusammensetzung der Isopodenkolonien des Gebietes nach der Größe ist je nach der Jahreszeit recht verschieden. Besonders auffallend tritt dies in Erscheinung, wenn die Spezies in größeren Kolonien vorkommt, wie z. B. *Oniscus asellus* und *Porcellio scaber*. Von Anfang Winter bis zum Frühjahr überwiegen bei weitem die Jungen, und zwar ist deren Größe beim Beginn des Winters fast die gleiche wie im Frühjahr, eine Tatsache, die schon J. Carl (1908, p. 233) beobachtet und wohl mit Recht auf den im Winter herabgesetzten Stoffwechsel und die geringe Nahrungsaufnahme zurückführt. Das starke Überwiegen der Jungen von Ende Sommer an ist das Resultat zweier Faktoren, von denen sich schwer sagen läßt, welcher von größerem Einfluß ist. Bei fast allen einheimischen Isopoden überwiegen die Weibchen an Zahl die Männchen. Bei *Spiloniscus rhenanus* in dem Maße, daß auf mehr als zweihundert Weibchen erst ein Männchen kommt. Da

nun die Zahl der Embryonen, wie aus den Angaben des speziellen Teiles hervorgeht, bei den meisten *Oniscinen* und noch mehr bei *Armadillidium vulgare* eine ziemlich große ist und teils zwei Brutperioden, teils eine kontinuierliche Fortpflanzung ohne Periodizität vom Sommer bis in den Herbst hinein zu konstatieren war, so muß die Produktion der Jungen eine sehr große werden. Aber eine Menge von diesen geht offenbar früh zugrunde und das Überwiegen der Jungen wäre nicht so groß, wenn nicht während und nach der Brutperiode die größte Anzahl der Männchen und offenbar auch ein nicht geringer Teil der Weibchen zugrunde gingen. Nach den Beobachtungen von Schöbl (1880, p. 131/132) an einer riesigen Menge *Porcellio scaber* und *Oniscus asellus* während der Fortpflanzungszeit geht eine große Menge der Weibchen bei den beiden kurz aufeinanderfolgenden Häutungen, die der Eierablage vorausgehen, zugrunde. Sie sterben an Erschöpfung, denn sie nehmen während der Häutungsperiode keine Nahrung auf. „Der Magendarmschlauch ist während dieser Zeit stets absolut leer.“ Dazu kommt noch, daß nach den Beobachtungen von Racovitza (1910, p. 643 und 647) die Weibchen bei der nun folgenden Tragzeit ebenfalls keine Nahrung zu sich nehmen, doch gilt dies nicht für alle Species.

Fortpflanzungstätigkeit: Nach den Beobachtungen von J. Schöbl l. c., p. 129 findet die Begattung der *Porcellio scaber* und *Oniscus asellus* meist in der Zeit von Mitte April bis Mitte Mai statt, bei *Porcellio laevis* etwas früher, Anfang April. Bei *Spiloniscus rhenanus* dürfte die Begattung, soweit eine solche stattfindet, noch erheblich früher liegen, denn ich fand schon am 23. März zahlreiche Weibchen mit Eiern, bzw. sich eben entwickelnden Embryonen im Siebengebirge. Die Brutperiode beginnt in diesem Falle sehr früh, sie endigt aber auch für manche Arten recht spät, wenn schon die ersten Nachfröste eintreten pflegen. Die einzelnen Beobachtungen, soweit sie mir vorgelegen haben, sind im speziellen Teil aufgeführt.

Die Zahl der Nachkommen. Über die Zahl der Jungen bei den einzelnen Arten liegen, wie schon früher erwähnt, nur äußerst spärliche Angaben vor. Sie beschränken sich auf einige zerstreute Notizen von Lereboullet, Racovitza, Verhoeff und Schöbl. Da von der Biologie der Isopoden noch recht wenig bekannt ist, so ist es nicht sehr verwunderlich, daß über diesen Gegenstand trotz seiner großen ökologischen Bedeutung so gut wie nichts bekannt ist. Als Untersuchungsmaterial dienten mir die zahlreich gesammelten embryonentragenden Weibchen, deren Größe wurde gemessen und die Zahl ihrer Embryonen gezählt. Wenn auch diese zeitraubenden statistischen Untersuchungen sich bisher über ein relativ wenig umfangreiches Material erstrecken, bei der einen Species mehr, bei der anderen weniger, so waren doch sehr gut dieselben Gesetzmäßigkeiten erkennbar, die Embury (1912, p. 11) bei Süßwasseramphipoden festgestellt hat, nämlich: die Zahl der in einem Brutraum gelegten Eier variiert mit der Species, der Größe der Individuen und mit den Individuen unabhängig von der Größe. Dazu möchte ich noch als vierten Punkt hinzufügen: mit der Zeit der Eiablage.

Die Abhängigkeit der Embryonenzahl von der Species tritt am deutlichsten in Erscheinung. Denn während sie für Trichoniscinen mit Ausnahme des *Hyloniscus vividus*, aber einschließlich des systematisch nicht zu ihnen gehörigen *Platyarthrus*, selten die Zahl 8 erreichen, liegt die Höchstzahl für *Armadillidium vulgare* bei 200. Die Zahlen schwanken selbst für Angehörige derselben Unterfamilie innerhalb weiter Grenzen, am stärksten offenbar für die Armadillidien.

Die Größe der in Fortpflanzung befindlichen Exemplare tritt als bestimmender Faktor für die Anzahl der Embryonen auch an einem wenig umfangreichen Untersuchungsmaterial deutlich hervor, zumal die Größenunterschiede oft nicht unerheblich sind, weil sich auch nicht ausgewachsene Individuen an der Fortpflanzung beteiligen. J. Carl (1908, p. 194) bemerkte, daß neben den großen

Individuen von *Porcellio scaber* von 12—15 mm Länge auch vereinzelt solche von 8—9 mm fortpflanzungsfähig sind. Daß ausnahmsweise auch noch kleinere Individuen mit Embryonen gefunden werden, beweist ein Exemplar, das ich in Winterberg i. W. sammelte. Dieses war nur 6,5 mm lang und 3,5 mm breit. Die Anzahl seiner Embryonen betrug 18, während die gleichzeitig gesammelten 11 und 11,5 mm langen Exemplare, deren 40 und 45 hatten. Ähnliches berichtet Verhoeff (1910, p. 22) von *Armadillidium nasutum sorrentinum* Verh. Am 23. 4. 1913 konnte ich ein noch auffallenderes Beispiel für die Fortpflanzung nicht ausgewachsener Porcellioniden konstatieren. An diesem Tage fand ich in einem Neste von *Lasius fuliginosus* (Kottenforst bei Forsthaus Venne) unter einer Anzahl Isopoden ein ♀ von *Porcellio scaber*, das nur 4,56 mm in der Länge, 2,28 mm in der Breite maß, mit Brutlamellen und 7 Eiern (durchschnittlicher Durchmesser 0,61 mm) im Brutraum. Auffallend ist auch die Tatsache, daß das gefangene Exemplar in der Brutperiode den freilebenden, erwachsenen *Porcellio scaber* um etwa 3 Wochen voraus ist. In mehr oder minder ausgeprägtem Maße scheinen sich bei allen einheimischen Species noch nicht ausgewachsene Individuen an der Fortpflanzung zu beteiligen.

Da das Klima bzw. die Wärme des Wohnortes nach einigen Beobachtungen zu urteilen die Größe der Individuen beeinflußt (die aus Warmhäusern und von St. Helena stammenden Exemplare von *Oniscus asellus* waren erheblich größer als die Mehrzahl der einheimischen Tiere), so bewirkt sie indirekt auch eine Vermehrung der abgelegten Eier. Ob auch eine direkte Beziehung unabhängig von der Größe besteht, kann ich nicht sagen. Es ist wohl nicht überflüssig, hier zu bemerken, daß die Größe kein Maß für das Alter eines Tieres gibt, da, wie schon erwähnt, die Tiere im Winter sehr wenig oder gar nicht wachsen. Da die Lebensdauer der Asseln offenbar nicht sehr lange ist, so ist dieser Zeitraum von erheblicher Bedeutung.

Gegen Ende der Brutperiode scheint die Zahl der abgelegten Eier abzunehmen, was dadurch vor allem auffallender wird, daß bei manchen Species nach meinen Beobachtungen gegen Ende des Sommers häufiger noch nicht ausgewachsene Weibchen in Fortpflanzung gefunden werden und diese, wie schon erwähnt, eine geringere Anzahl Eier ablegen. Doch ist gerade für diese Frage ein umfangreicheres Untersuchungsmaterial nötig, um zu sicheren Ergebnissen zu kommen.

Die individuellen Schwankungen in der Zahl der Embryonen, unabhängig von der Größe oder Zeit der Eiablage sind oft recht erheblich und können bei geringem Beobachtungsmaterial die vorher angeführten Gesetzmäßigkeiten etwas verschleiern.

Alle von mir beobachteten Species mit geringer Anzahl Eier im Brutraum, gleich welcher Unterfamilie sie angehören, zeichnen sich durch die relativ riesige Größe der ausschlüpfenden Larven aus. Man findet darüber bei den *Trichoniscinen* und bei *Platyarthrus* einige Angaben.

Nachdem schon Lereboullet (1853) bei verschiedenen Species die Sohlenbürsten erwähnt hatte, ohne aber die sie zusammensetzenden Haare zu berücksichtigen, beschäftigte sich Leydig (1878, p. 258/59 Taf. XI Fig. 28—30) eingehender mit diesen Organen. Er bildet einige charakteristische Formen ab und weist auf ihren Wert für die Systematik hin. Leider sind die Abbildungen wegen der unzureichenden Angaben (es ist weder das Beinglied noch das Geschlecht des Tieres angegeben, von dem die Borsten stammen) kaum zum Vergleich zu verwenden. Es ist, soviel ich sehen kann, von niemand darauf hingewiesen worden, daß die mit Sohlenbürsten versehenen Beinglieder des Männchens nicht nur durch die größere Zahl der Borsten vom Weibchen unterschieden sind, sondern daß die Borsten beim Männchen und Weibchen an den betreffenden Beingliedern ganz verschieden geformt sind. Auch bei den Weibchen kommen vielfach dort, wo bei den Männchen die Sohlenbürsten sich befinden, Borsten oft in

ziemlicher Anzahl vor, immer aber sind wenigstens die längsten Tasthaare der nur bei den Männchen vorhandenen Sohlenbürsten von anderer Form wie bei den entsprechend stehenden Haaren des Weibchens. Meist ist die Form bei den Männchen komplizierter, doch kann auch das Umgekehrte der Fall sein, wie es bei *Oniscus asellus* vorkommt. In den meisten Fällen sind die Sohlenbürsten am Carpo- und Meropodit der drei oder vier ersten Beinpaare ausgebildet. Dagegen sind sie bei *Porcellio scaber* nur am Carpopodit vorhanden.

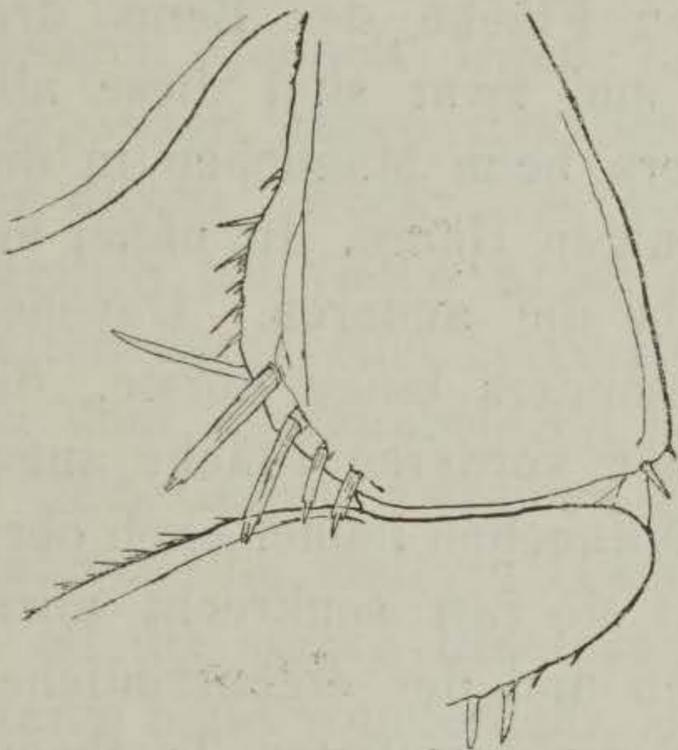


Fig.20. *Porcellio Rathkei* Brdt. ♂
7. Bein (hintere Fläche).
Ischiopodit mit Stellungshaaren,
Vergr. 51.



Fig.21. *Porcellio Rathkei* Brdt. ♀
7. Bein (hintere Fläche).
Ischiopodit mit Stellungshaaren,
Vergr. 51.

Bei Untersuchung der Aushöhlung am Ischiopodit des siebten männlichen Porcellionidenbeines fielen mir innervierte Tasthaare auf, die immer an derselben Stelle meist in gleicher Anzahl und ähnlicher Anordnung am distalen Ende des Ischiopodits, und zwar an dessen äußeren Rande standen. Um so auffälliger mußte diese Tatsache erscheinen, als auf der äußeren Seite der Oniscinenbeine größere Tasthaare zu fehlen pflegen. Man vergleiche daraufhin nur die zahlreichen Abbildungen von J. Carl (1908) und vor allem von Racovitza (1907 und 1908) miteinander. Immer aber treten größere Tasthaare auch auf dieser Seite an den Gelenken auf. Meist findet man

sie in symmetrischer Anordnung paarweise stehen, eine gedrungene Borste auf der vorderen, eine auf der hinteren Fläche.

Am auffälligsten ist die Anordnung der Tasthaare an der schon erwähnten Stelle des Ischiopodits bei den Porcellioniden, und zwar pflegt sie beim Weibchen und Männchen etwas verschieden zu sein. Als Beispiel habe ich das Ischiopodit vom siebten Bein eines männlichen und eines weiblichen *Porcellio Rathkei* gewählt (Fig. 20 und 21).

Man sieht auf der hinteren Fläche des Beins drei bzw. vier Tasthaare inserieren, und zwar sind diese alle distalwärts geneigt und besonders beim Männchen in der Länge verschieden, so daß diejenigen Haare, die näher am Gelenk stehen, kürzer sind als die anderen. Daneben findet sich immer noch eine besonders lange Borste, die ganz am Rande oder gar auf der vorderen Fläche angeheftet erscheint. Sie ist beim Männchen immer nach oben gerichtet, beim Weibchen pflegt sie fast senkrecht abzustehen. Nach ihrem Vorkommen und der eigentümlichen Art ihrer Anordnung kann man die erwähnten Tasthaare nur als Stellungshaare deuten. Der Ausdruck „Stellungshaare“ stammt von Doflein (1910, p. 67—69 Textfig. O und P); er beschrieb unter diesem Namen bestimmte an den Gelenken angeordnete Haargruppen bei *Leander xyphias*. Sie sollen bei diesen Crustaceen einen Hauptteil der Funktion des Muskelgefühls übernehmen, indem sie das Tier über die jeweilige Stellung eines Körperteiles orientieren und so eine Koordination der Bewegungen ermöglichen. Je nach der Stellung eines Gliedes zum benachbarten wird eine verschieden große Anzahl der an dem betreffenden Gelenk sitzenden Stellungshaare gereizt und je nach der Stellung muß die Intensität des auf die Stellungshaare ausgeübten Drucks variieren. Doflein ist der Ansicht, daß die Stellungshaare von der größten Bedeutung für das Zustandekommen der zweckmäßigen Stellungen und Bewegungen der von ihm untersuchten Crustaceen

sind. Bei den einheimischen Landisopoden kommen derartige Gruppen von vielen Haaren, soweit ich sie daraufhin untersucht habe, nicht vor und dadurch liegen die Verhältnisse hier etwas anders, aber in besonders einfacher, fast schematischer Form vor. Man betrachte daraufhin nur Fig. 20. Die kleinste Borste berührt das stark gewölbte Meropodit, während die anderen vier Tastborsten mehr oder weniger davon entfernt sind. Nun sieht man aber, sobald man einen *Porcellio* oder *Oniscus* auf den Rücken legt, daß diese Isopoden zum Teil ihre Beine sozusagen doppelt legen können, indem sich Mero- und Carpopodit gegen das Basipodit legen. Dieses erscheint für diesen Zweck sehr geeignet. Der Innenrand besitzt nämlich bei vielen Arten eine breite Fläche, die zu beiden Seiten durch eine hervorstehende Kante begrenzt ist. Da bei dem Zusammenlegen der Beine die Hauptbewegungen in dem Gelenk zwischen Ischio- und Meropodit erfolgten, während die anderen Gelenke kaum in Betracht kommen, so ist die starke Besetzung des Ischiopodits mit Stellungshaaren nicht wunderlich. An den anderen Gelenken, ebenso wie an dem Innenrand des Ischiomeropoditgelenks kommen nur ganz nahe am Gelenk stehende, sehr kurze Stellungshaare vor, man sieht ein derartiges kurzes dornartiges Haar an dem Innenrand des Ischiopodits auf den beiden Figuren 20 und 21. Die größere Anzahl und differenziertere Ausbildung am Ischiopodit des siebten Beinpaares beim Männchen gegenüber dem Weibchen läßt sich leicht dadurch erklären, daß das Ischiomeropoditgelenk bei dem vermuteten Festklemmen eines Beins vom Weibchen während der Begattung vor allem in Funktion tritt. Gerade die Art und Weise, wie die Stellungshaare angeordnet sind, ist im weitesten Maße von der Form der Gliedmaßen und ihrer Funktion abhängig. Man könnte in manchen Fällen von ihrer Stellung auf die Funktion des Gelenkes schließen. Jedenfalls wird eine genauere Untersuchung, als ich sie hier geben kann, manches Interessante bringen. Man vergleiche nur die Verteilung

der Stellungshaare bei dem mit einer Zangenbildung versehenen siebten Bein der männlichen *Androniscus*-Arten (Verhoeff 1908b, Fig. 1) mit der Verteilung bei Porcellioniden. Am Ischiopodit findet man nur die an allen Gelenken vorkommenden kurzen Stellungshaare. Dagegen findet man an charakteristischen Stellen der Zange größere Stellungshaare zu mehreren. Man sieht deutlich, daß hier das Ischiomeropoditgelenk eine nur untergeordnete Rolle im Bewegungsmechanismus des Beines spielt.

Das siebte Beinpaar des Männchens aller einheimischen Porcellioniden besitzt am Ischiopodit eine so auffallende Grube, daß man sich wundern muß, daß diese, soviel mir bekannt nur mit einer Ausnahme, weder beschrieben noch abgebildet wurde, eine Tatsache, die um so verwunderlicher erscheint, als das siebte männliche Bein öfters gezeichnet wurde. Nur J. Carl (1908, p. 179) sagt vom Ischiopodit des siebten Beins beim männlichen *Porcellio conspersus*: „auf der Vorderfläche mit einem zugerundeten, eine Borste tragenden Höcker, dahinter ausgehöhlt“. Die Abbildung (Taf. IV Fig. 95) ist sehr schematisch und läßt nur die Lage erkennen. Der Höcker fehlt bei den übrigen einheimischen Porcellioniden, aber die Grube ist zumal bei großen Exemplaren von *P. laevis* gar nicht zu übersehen. Lage, Form und Umgrenzung ist bei allen untersuchten Porcellioniden sehr ähnlich. Die Aushöhlung hat eine halbkreisförmige Gestalt und setzt sich als flache, oder auch zuweilen recht tief ausgeprägte Rinne bis zum Gelenke fort, während sie am Außenrande offen ist. Die Grube findet sich immer in der distalen Hälfte des Ischiopodits, und zwar auf der vorderen Fläche. Die ganze Fläche der halbkreisförmigen Grube ist je nach der Species mehr oder weniger dicht mit kurzen radiär gestellten flachliegenden Borsten bedeckt, die alle auf ein Zentrum gerichtet sind, das etwa in der Mitte des Außenrandes liegen würde. Als besonders typisches Beispiel habe ich noch *Porcellio Rathkei* zu nennen. Aus Form und Lage dieser Bildung läßt sich vermuten, daß sie bei der Begattung

in Funktion tritt und zwar wohl zur Festklemmung des einen Beins des Weibchens, in ähnlicher Weise, wie es bei anderen Isopodenarten durch anders gestaltete Einrichtungen geschieht.

Gerne gedenke ich an dieser Stelle dankbar der mannigfaltigen Unterstützung und Erleichterung meiner Untersuchungen, die mir in deren Verlauf zuteil wurde.

Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. H. Ludwig danke ich für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse, dem geschätzten Rat, mit dem er mir stets zur Seite stand, sowie für die Überlassung von Isopodenmaterial aus der Institutsammlung. Durch Beschaffung der benötigten Literatur und durch mannigfaltige Anregungen förderten meine Arbeit die Herren Prof. Voigt, Prof. Strubell und Dr. Reichensperger.

Durch Übersendung des weitaus größten Teils ihrer Arbeiten, die mir bald unentbehrlich waren, verpflichteten mich E. G. Racovitza, Unterdirektor des Laboratoriums Arago (Banyuls-sur-Mer) und Dr. K. W. Verhoeff (München-Pasing) zum größten Dank. Herrn Dr. K. W. Verhoeff verdanke ich außerdem eine Reihe die Bonner Isopodenfauna betreffende wertvolle Mitteilungen.

Auch denen, die mich, sei es durch Material, sei es durch die Erlaubnis zur Durchsichtung ihrer Warmhaus- und Freilandkulturen unterstützten, spreche ich hier meinen besten Dank aus.

Literaturverzeichnis.

In diesem Verzeichnis sind nur die Arbeiten über Isopoden angeführt, die in der vorliegenden Arbeit zitiert werden. Die ältere Literatur (bis 1883) findet man in Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, die neuere zum größten Teil bei J. Carl (1908 und 1911) aufgeführt, die Literatur für den Amphipoden (*Talitrus Alluaudi*) ist im speziellen Teil bei diesem angeführt.

1908. Bagnall, R. S., On the occurrence in Belgium of a recently described terrestrial Isopod, *Trichoniscus Stebbingi*,

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

NOV 13 1922

- Patience. Ann. Soc. zool. malacol. Belgique, T. 43 p. 127—129.
1909. Beppler, H., Über die Atmung der Oniscoideen. Diss. Greifswald, 50 S. 1 Taf.
1885. Budde-Lund, Crustacea isopoda terrestria. Haunia 1885.
1908. Carl, J., Monographie der schweizerischen Isopoden. Neue Denkschr. der schweiz. naturforsch. Gesellsch., Bd. 42, Abt. II, p. 108—242. 6 Tafeln.
1911. — Neuere Arbeiten über Landisopoden. Zool. Zentralbl., Bd. 17, p. 581.
1910. Doflein, F., Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei Dekapoden-Krebsen. Festschr. z. 60. Geburtstag R. Hertwigs, Jena, Separatabdruck. 76 S. 4 Taf.
1841. Duvernoy, G. L. et Lereboullet, A., Essai d'une monographie des organes de la respiration de l'ordre des Crustacés Isopodes. Ann. des Sc. nat., 2. Serie XV zool. p. 177—240, Pl. 6.
1912. Enbody, George C., A preliminary study of the distribution, food and reproductive capacity of some freshwater Amphipods. Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiolog. u. Hydrograph., Biolog. Suppl., III. Serie, Heft 2.
1883. Gerstaecker, A., Isopoden. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. V, 2. Abt., 2. Hälfte, p. 8—278, Taf. 1—24.
1889. Hoek, P. P., Crustacea Neerlandica II. Tijtschr. d. neederländtschen Dierkund. Ver., II. Serie, Deel 2, p. 170—234, Taf. VII—X; p. 260—262, Taf. XII.
1883. Huet, L., Nouvelles recherches sur les Crustacés Isopodes, Journ. de l'anatomie et physiologie 1883.
1901. Koch, L., Die Isopoden Süddeutschlands und Tirols. Festschr. d. naturhist. Gesellsch. in Nürnberg, p. 19—72.
1843. Lereboullet, D. M., Mémoire sur la Ligidie de Persoon. Ann. d. sciences naturelles, 2^e série, T. 20 Zoologie 1843, p. 103—142. Pl. 4 et 5.
1853. — Memoire sur les Crustacés de la famille des Cloportides qui habitent les environs de Straßbourg. Mémoires Soc. Mus. d. histoire nat. Straßbourg, Tom. IV, livr. 23, p. 1—130. 10 Tafeln.
1878. Leydig, F., Über Amphipoden und Isopoden, anatomische und zoologische Bemerkungen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 30, Suppl., p. 225—274, Taf. 9—12.
1881. — Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal mit Hinblick auf Eifel und Rheintal. Verhandl. d.

Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 38, p. 43—183.

1897. Michaelsen, W., Land- und Süßwasser-Asseln aus der Umgebung Hamburgs. 2. Beiheft der Jahrbücher der Hamburger wissenschaftl. Anstalten, XIV, p. 119—134.
1911. Pack-Beresford, D. R. und Newin, H. Foster, The woodlice of Ireland, their distribution and classification. Proc. Irish Acad., Vol. 29 B., No. 4, p. 165—190, 1 pl.
1907. Patience, Alex, On a new British terrestrial Isopod. Journ. Linn. Soc. London Zool, Vol. 30, p. 42—44.
1907. Racovitza, Emil G., Biospéologica IV. Isopodes terrestres. Première série. Arch. d. Zool. expérimentale et générale, T. VII, p. 145—225, Pl. 10—20.
1908. — Biospéologica IX. Isopodes terrestres deuxième série, l. c., T. IX, p. 239—415, Pl. 4—23.
1910. — Biospéologica XIII. Sphéromiens (première série), l. c., 5. série, T. IV, p. 625—758, Pl. 18—31.
1890. Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. II Isopoda, 270 p., 104 pls. Bergen.
1853. Schnitzler, H. J., De oniscineis agri bonnensis. (Dissertatio inauguralis.). Bonn 1853. 26 p.
1856. Schnur, Systematische Aufzählung der Crustaceen, Arachniden und Myriapoden in der Umgebung von Trier. Gesellschaft f. nützl. Forsch. zu Trier. Band vom Jahre 1856.
1860. Schöbl, J., Typhloniscus, eine neue blinde Gattung der Crustacea isopoda. Sitzungsber. der math.-naturwissenschaftl. Klasse der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 40, p. 279—330. 10 Tafeln.
1880. — Die Fortpflanzung isopoder Crustaceen. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 17, p. 125—140.
1909. Unwin, Ernest, The respiration of land isopods. Reports 78 th. meet. Brit. Ass. adv. sc., p. 737.
- 1896a. Verhoeff, K. W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria Deutschlands. Zool. Anz., Bd. 19, p. 18—23.
- 1896b. — Die Diplopoden Rheinpreußens. Verhdl. des Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 53, p. 186—280.
1901. — Über paläarktische Isopoden, 5. Aufs. Zool. Anz., Bd. 23, p. 135—149.
1907. — Über Isopoden, 10. Aufs.: Zur Kenntnis der Porcellioniden. Sitzungsberichte der Ges. naturf. Freunde, Berlin, p. 229—281.
- 1908a. — Über Isopoden, 12. Aufs.: Neue Oniscoidea aus Mittel- und Süd-Europa und zur Klärung einiger bekannter

Formen. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 74, Bd. I, p. 163—198, Taf. V u. VI.

1908b. Verhoeff, K. W., Über Isopoden, 13. Aufs.: *Androniscus* n. g. Zool. Anz., Bd. 33, p. 129—148.

1908c. — Über Isopoden, 14. Aufs.: *Armadillidium*-Arten, mit besonderer Berücksichtigung der in Italien und Sizilien einheimischen. Zool. Anz., Bd. 33, p. 450—492.

1908d. — Über Isopoden, 15. Aufs. Arch. für Biontologie, Bd. II, p. 335—387, Taf. XXIX u. XXX.

1908e. — Über Chilopoden und Isopoden aus Tripolis und Barka. Zool. Jahrb., Abt. für Systematik, Geographie und Biologie, Bd. 26, p. 257—284, Taf. XX.

1910. — Über Isopoden, 16. Aufs.: *Armadillidium* und *Porcellio* an der Riviera. Jahreshefte des Vereins Vaterländ. Naturkunde Württemberg, Jahrg. 66, p. 115—143.

1880. Weber, M. Über den Bau und die Tätigkeit der sog. Leber der Crustaceen. Arch. für mikroskopische Anatomie, Bd. 17, p. 385—457.

1881a. — Über einige neue Isopoden der niederl. Fauna. (Ein Beitrag zur Dunkelfauna.) Tijtschr. d. nederl. dierkundigen Vereeniging, Deel V, p. 167—196, pl. 5.

1881b. — Anatomisches über *Trichonisciden*. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 19, p. 579—648, Taf. 28 u. 29.

1904. Woltersdorf, W., Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide. Schrift. d. naturforsch. Gesellsch. Danzig, p. 140—240, 1 Tafel.

1844. Zaddach, E. G., Synopsis Crustaceorum Prussicorum Prodromus, Regiomonti. 1844. 39 S.

Die Arbeit von Werner Herold, Beiträge zur Anatomie und Physiologie einiger Landisopoden; Häutung, Sekretion, Atmung (Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 35, Heft 4, 1913), konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden, da sie erst nach Fertigstellung des Druckes meines Arbeit erschien.