© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Kenntnis der Gattungen Porcellium und Armadillidium in Deutschland.

26. Isopoden-Aufsatz.

Von

Karl W. Verhoeff in Pasing bei München.

(Mit 16 Abbildungen.)

INHALTSÜBERSICHT:

I. *Porcellium* (= *Porcellidium*) in Deutschland 1
Schlüssel für die deutschen *Porcellium*-Arten 2
Die Anpassungen an das Kugelungsvermögen 3
Bemerkungen zu den *Porcellium*-Arten 4
II. Die deutschen *Armadillidium*-Arten 5
a) Systematische Beurteilung des *Armadillidium pictum* und *pulchellum* 6
b) Rassen des *Armadillidium pictum* 7
c) Geographisch-biologische Beurteilung des *A. pictum* und *pulchellum* 8
1. Horizontale Verbreitung 9
2. Vertikale Verbreitung 9
3. Beziehungen zu den Kältezeiten 10
4. Chorologisches Verhalten des *A. pictum* und *pulchellum* 11
d) Geographisch-biologische Beurteilung des *Armadillidium opacum* 12
e) Über Brutzeiten der *Oniscoideen* im allgemeinen und des *Armadillidium opacum* im besonderen 13
f) Schlüssel für die deutschen *Armadillidium*-Arten nach männlichen Sexualcharakteren 14
1. Nach dem 7. Beinpaar 15
2. Nach den 1. und 2. Pleopoden 16
g) Über die westliche Isopoden-Richtungsgruppe in Germania zoogeographica 17

I. PORCELLIUM (= PORCELLIDIUM) IN DEUTSCHLAND.

Im 10. Isopoden-Aufsatz „Zur Kenntnis der Porcellioniden", Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1907, Nr. 8, S. 229—281, gab ich einen Schlüssel der Untergattungen von *Porcellio* s. lat. und stellte unter anderm auch das Subgen. *Porcellidium* auf, ein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Name, welchen Dahl neuerdings in *Porcellium* modifiziert hat (Dahl, Isopoden Deutschlands, Jena 1916). Nach der bisherigen Porcellioniden-Systematik durfte *Porcellium* nicht als „Gattung" bezeichnet werden. Wenn diese Auffassung sich neuerdings geändert hat, so liegt das ausschließlich an den neuen systematischen Handhaben, welche ich durch das Studium der Atmungsorgane gewann. Bisher mußte man den Eindruck erhalten, daß *Porcellium* und *Euporcellio* nicht scharf getrennt seien, während nunmehr allerdings sich eine stärkere Trennung von allen andern Gruppen ergeben hat, auch gegenüber *Tracheoniscus* Verh.

Im 10. Aufsatz S. 247—249 gab ich bereits einen Schlüssel für die bis dahin bekannten 6 *Porcellium*-Arten. Zu ihnen kommt 7. *Porc. graevei* n. sp., während *P. horvathi* Dollfus (dessen Antennen leider unbekannt sind, dem *graevei* nahe verwandt ist, aber leicht zu unterscheiden durch die viel längeren Uropodenexopodite und die nur wenig umgebogenen 1. Pleonendopodite des ♂. (Hinsichtlich *horvathi* vgl. man S. 145 in Természetrajzi Füzetek XXIV, 1901.)

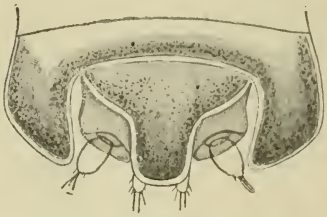

Abb. 1.

Aus Deutschland war bisher nur eine *Porcellium*-Art bekannt, nämlich der vielerorts häufige *Porcellio conspersus* Koch. Auch Dahl hat in seinen Isopoden Deutschlands nur diese Art aufgeführt, während von mir für Germania zoogeographica drei *Porcellium*-Arten nachgewiesen worden sind, von welchen zwei auf den norischen Gau beschränkt bleiben. Nachdem ich von diesen beiden Arten, nämlich *fiumanus* Verh. und *graevei* n. sp. die erstere für das Innviertel, also das Gebiet des Deutschen Reiches festgestellt habe, kann auch die letztere dort noch erwartet werden. *P. fiumanus* ist einer der interessantesten Isopoden Deutschlands, zuerst kurz beschrieben in meinem 7. Isopoden-Aufsatz in Nr. 647 und 648 des zoolog. Anzeigers, Juli 1901, S. 403—404. Schon damals schrieb ich im Anschluß an ihn:

„Ein Teil der großen Gattung *Porcellio* bietet uns, unabhängig von *Armadillo, Armadillidium* u. a. Gattungen, eine Entwicklungsrichtung zum Kugelvermögen, dies ist die *conspersus*-Gruppe. In dieser bildet aber der neue *fiumanus* den äußersten bekannten Ausläufer, indem man hier die am stärksten verkürzten Uropoden antrifft, die es überhaupt bei *Porcellio* gibt." (Man vgl. anbei Abb. 1 mit 3.)

In seiner „Übersicht der Gattungen" gibt Dahl a. a. O. folgende Gegenüberstellung:

A. (S. 10.) „Von den beiden Ästen des Schwanzfußpaares ragt wenigstens der Außenast dauernd vor; der Körper vermag

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sich entweder gar nicht oder doch nur in unvollkommener Weise (*Cylisticus, Porcellium*), d. h. nur zu einer unvollkommenen Kugel zusammenzurollen."

Cylisticus und *Porcellium* (mit Rücksicht auf *conspersus*) dürfen biologisch nicht als gleichartig zusammengestellt werden, denn *Cylisticus* kugelt sich wirklich ein, während *Porcellio conspersus* sich lediglich stark einkrümmen kann, ohne aber eine wirkliche Einrollung zu vollziehen, ein Zustand, welcher eben erst durch *P. fiumanus* verwirklicht wird.

P. conspersus rollt zwar angestoßen über den Boden dahin, aber ist trotzdem kein Kugler, weil der Körper bei der Einkrümmung die Segmente nicht zur vollständigen Berührung zu bringen vermag, sondern klaffend bleibt.

B. (S. 20) heißt es mit Rücksicht auf *Armadillo*[1]) und *Armadillidium*: „Die Schwanzfüße ragen in der Ruhelage nicht über den Hinterrand des Hinterleibes vor, füllen vielmehr, plattenförmig entwickelt, einen Ausschnitt jederseits des Telson aus... Der Körper kann sich in äußerst vollkommener Weise zu einer Kugel zusammenrollen." — Letzteres gilt nun also für *Porcellio fiumanus*, vorausgesetzt, daß man die Worte „äußerst vollkommen" fortläßt, zumal sie auch nicht für alle *Armadillidium*-Arten anwendbar sind.

Abb. 2.

Vor allen Dingen aber paßt im übrigen diese Charakteristik B so gut auf *Porcellio fiumanus* (Abb. 1), daß dieser Porcellionide nach Dahl zu den *Armadillidiiden* gestellt werden müßte. Tatsächlich aber hat er mit diesen gar nichts zu schaffen, wie, von den Trachealsystemen abgesehen, der Umstand beweist, daß ihm sowohl ein Triangulum als auch die Antennenlappen total fehlen. Die Uropodenpropodite sind bei *fiumanus* so stark verbreitert (Abb. 1), daß sie der Bezeichnung „plattenförmig entwickelt" recht gut entsprechen. Es würde also hinsichtlich der Uropoden höchstens die mangelnde Verbreiterung der Exopodite als Unterschied noch übrig bleiben. Das ist aber unter B nicht zum Ausdruck gebracht worden, da nur von „Schwanzfüße" im allgemeinen die Rede ist. Mithin ist die Charakteristik und Gegenüberstellung

[1]) Den längst eingebürgerten Namen *Armadillo* werde ich entschieden beibehalten, ebenso den Artnamen *officinalis*. Desgleichen ist *Armadillidium vulgare* so eingebürgert und auch so eindeutig klargestellt, daß für die Umänderung solcher Bezeichnungen um so weniger Grund vorliegt, als die angeführten älteren Beschreibungen ohne jeden wissenschaftlichen Wert sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

A und B hinfällig[2]), wie ich auch bereits in meiner Kritik der Familie *Armadillidiidae* besprach.

Schlüssel für die deutschen Porcellium-Arten.[3])

A. Nach dem Bau der Segmente:

Sämtliche Arten besitzen fünf Paar Trachealsysteme, bei allen ist das 2. Glied der Antennengeißel wenigstens doppelt so lang wie das 1. und bei allen sind die Trunkusepimeren so steil gestellt, daß sie z. T. ganz oder beinahe senkrecht abfallen.

a) Rücken mäßig gewölbt, Pleon nach hinten schräg abgedacht. Die Epimeren des 3. Pleonsegmentes sind als dreieckige, spitzwinkelige Zipfel nach hinten stark vorgezogen. Der Hinterrand (Innenrand) der Epimeren des 5. Pleonsegmentes ist gerade nach hinten gerichtet, so daß diese Ränder fast parallel verlaufen. Die Uropodenexopodite sind von oben gesehen länger als die Propodite und ragen über das Telson hinaus (Abb. 3). Hinterende des Telson mehr oder weniger breit abgerundet. Hinterecken der Epimeren des 5.—7. Trunkussegmentes nach hinten etwas vorgezogen, also spitzwinkelig. Pereiontergite recht deutlich gekörnt, der Kopf entschieden höckerig, hinter dem Mittellappen des Kopfes jederseits ein sehr deutlicher, länglicher Wulst c, d,

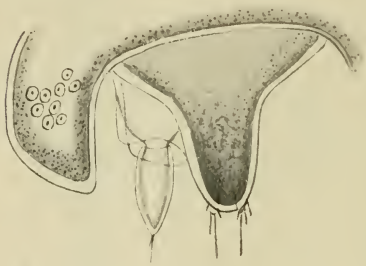

Abb. 3.

b) Rücken stark gewölbt, Pleon hinten steil abfallend, die Epimeren des 3. Pleonsegmentes sind nach hinten nur wenig vorgezogen, so daß sie zwar spitzwinkelig sind, sich aber doch dem rechten Winkel nähern. Die Hinterränder (Innenränder) der Epimeren des 5. Pleonsegmentes sind entschieden nach innen gebogen. Die Uropodenexopodite sind von oben her betrachtet nicht länger als die Propodite und ragen nicht über das Telson hinaus (Abb. 1). Das Hinterende des Telson ist besonders breit und fast abgerundet abgestutzt. Hinterecken der Epimeren des 5.—7. Trunkussegmentes nach hinten nicht vorgezogen, also

[2]) Die Abbildungen 53 und 55 können auch einem Anfänger nichts nützen, denn 53 ist tatsächlich falsch, auch fehlen die rudimentären Exopodite, während in 55 die Propodite fehlen, die bei *Armadillidium* von oben her immer noch als kleines Feldchen zu sehen sind.

[3]) Man vgl. in meinem 22. Isop.-Aufsatz „Zur Kenntnis der Entwickelung der Trachealsysteme und der Untergattungen von *Porcellio* und *Tracheoniscus*“ (Sitz. Ber. Ges. nat. Fr. Berlin 1917) insbesondere den 3. und 4. Abschnitt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ungefähr rechtwinkelig. Pereiontergite mehr oder weniger schwach gekörnelt, bisweilen fast glatt, der Kopf oben höchstens mit Spuren von Höckerchen, hinter dem Mittellappen jederseits mit schwachem Wulst.

1. **Porcellio fiumanus** Verh.

c) Hinterrand des 1. Trunkustergites jederseits tief stumpfwinkelig ausgebuchtet, die Buchten sind etwas eingeknickt und der Hinterrand der 1. Epimeren ist sehr schräg nach hinten gerichtet.

2. **P. conspersus** Koch

d) Hinterrand des 1. Trunkustergites jederseits tief ausgebuchtet, aber die Buchten sind nicht stumpfwinkelig eingeknickt und der Hinterrand der 1. Epimeren viel weniger nach hinten gewendet.

3. **P. graevei** n. sp.[4])

B. Nach dem Bau der Gliedmaßen der Männchen:

a) Die Endabschnitte der 1. Pleopodenendopodite sind in der Endhälfte stark gazellenhornartig nach außen gebogen, der umgebogene Teil ist nur wenig kürzer als der nach endwärts gerichtete, vom Ende des Genitalkegels an gerechnet (Abb. 4). Die 1. Exopodite fast rundlich, außen leicht stumpfwinkelig vortretend (Abb. 5). 2. Pleopoden wie bei *conspersus*. Ischiopodit des 7. Beinpaares ohne Höcker, unten ganz gerade begrenzt, während es sich oben ganz allmählich nach endwärts erweitert, also auch fast gerade verläuft und unter stumpfem Winkel in den Endrand übergeht, so daß es also von der Seite gesehen im ganzen dreieckig erscheint.

Abb. 4.

Meropodit in der Endhälfte nur wenig breiter als in der Grundhälfte.

1. **Porcellio graevei** n. sp.

b) Die Endabschnitte der 1. Pleopodenendopodite sind entweder erst dicht vor der Spitze nach außen gebogen oder verlaufen vollkommen gerade nach hinten c, d,

c) Ischiopodite des 7. Beinpaares am Ende außen oben mit einem vorragenden, rundlichen Höcker (Abb. 8), unten leicht

[4]) Diese in geographischer und systematischer Hinsicht gleich bedeutsame Art widme ich dem Andenken des jungen Kollegen Dr. W. Graeve (Mehlem), gefallen 1915 in den Kämpfen an der Westfront, bekannt durch seine hübschen Aufsätze über die rheinpreußischen Land-Isopoden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausgebuchtet, oben im Bogen ansteigend und ohne Winkel in den Endrand übergehend, Meropodit in der Endhälfte erheblich breiter als in der Grundhälfte. Endopodite der 2. Pleopoden fadenartig dünn auslaufend. Die Endabschnitte der 1. Pleopodenendopodite sind vor dem Ende nach außen gebogen und in eine Spitze ausgezogen (Abb. 6a und b). Die 1. Exopodite sind entschieden länglicher als bei *graevei* (Abb. 7 a und b).

2. **P. conspersus** Koch

d) Ischiopodit und Meropodit des 7. Beinpaares wie bei *graevei*, die 2. Pleopoden wie bei *conspersus*, aber die Endopoditenden nicht so stark verdünnt, also mehr stabartig auslaufend. Die Endabschnitte der 1. Pleopodenendopodite erstrecken sich vollkommen gerade nach hinten (Abb. 2), sind nicht in eine Spitze ausgezogen, besitzen aber außen vor dem Ende ein längliches, durch feine Zellstruktur verziertes, außen schwach gezähneltes Feldchen.

Abb. 5.

3. **P. fiumanus** Verh.

Die für *Porcellium* mit Rücksicht auf *conspersus* a. a. O S. 17 von Dahl gegebene Charakteristik „der Körper kann sich einrollen", paßt also in Wirklichkeit nur auf die tatsächlich gekugelten Arten *fiumanus* und *herzegowinensis* Verh.

Die Anpassungen an das Kugelungsvermögen

sind aber bei diesen beiden Arten dadurch ausgedrückt, daß 1. der Rücken stärker gewölbt ist als bei allen andern *Porcellio*-Arten, auch stärker als bei den übrigen Angehörigen von *Porcellium*; 2. die Epimeren der hinteren Trunkussegmente nach hinten weniger herausragen; 3. die Epimeren des 5. Pleonsegmentes zusammenneigen (Abb. 1); 4. die Hinterhälfte des Telson noch mehr verbreitert ist; 5. die Uropodenpropodite eine Verbreiterung und die Exopodite eine Verkürzung erfahren haben.

Nr. 3—5 dienen dem vollkommeneren Anschluß des Rumpfhinterendes an den Kopf bei der Einrollung mit wirklicher Zusammenlegung der Segmente. Das phylogenetische Interesse von *fiumanus* und *herzegowinensis* liegt darin, daß uns diese Arten den Weg anzeigen, auf welchem *porcellio*-artige Landasseln sich zu Kuglern umgestaltet haben und es uns dadurch verständlich erscheinen lassen, daß sich in ähnlicher Weise auch die *Armadillidiiden* aus Nichtkuglern entwickeln konnten.

Bemerkungen zu den Porcellium-Arten.

1. *conspersus* Koch In seiner Monographie der schweizerischen Isopoden hat Carl in Abb. 107 und 108 die männlichen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pleopoden gut gekennzeichnet. In Abb. 6a habe ich die Endabschnitte der 1. Endopodite welche systematisch besonders wichtig sind, noch genauer dargestellt, um auch den Anfang (y)i der Spermarinnen hervorzuheben. Abb. 6b zeigt, daß der Rand vor der Spitze jederseits fein gezähnelt ist und innen im Bogen eine Reihe von Sinnesorganen angeordnet. Die 1. Exopodite sind ziemlich beträchtlichen Variationen unterworfen, von denen ich in Abb. 7a und 7b zwei Fälle hervorgehoben habe, Im Dietersbachtale des Algäus und am Triberger Wasserfall beobachtete ich einige Männchen, bei welchen diese Exopodite hinten sogar mehr oder weniger dreieckig ausgezogen sind, und eckig heraustreten. Bei einem ♂ von Stein bei Säckingen findet sich außerdem hinten ein kleiner Einschnitt. Zum 1. Male habe ich die männlichen Charaktere an der Hand einer Präparatenserie von zahlreichen Fundplätzen, genau geprüft und kann hervorheben, daß *conspersus* (von den Variationen der 1. Exopodite abgesehen) über ein großes Gebiet als durchaus einheitlich ausgeprägte Form verbreitet ist und zwar nenne ich namentlich das Liptauer Gebirge, die sächsische Schweiz, Rheinpreußen, Württemberg, Oberbayern, Allgäu, Schwarzwald, Nordwestschweiz. In allen diesen Gebieten sind also die männlichen Charaktere genau meiner Beschreibung entsprechend ausgeprägt.

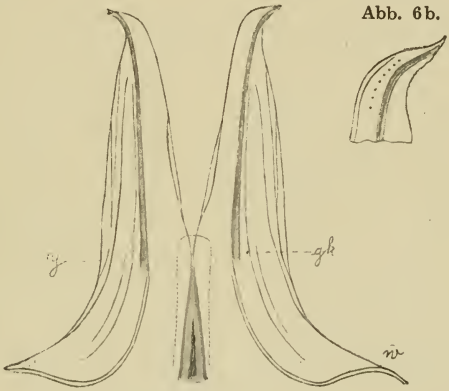

Abb. 6b.

Abb. 6a.

Die Eigentümlichkeiten des 7. männlichen Beinpaares sind ebenfalls a. a. O. in Abb. 95 von Carl treffend hervorgehoben worden.

Sexueller Farbendimorphismus, der ja bekanntlich bei einer ganzen Reihe unserer Isopoden vorkommt, ist auch bei *conspersus* deutlich ausgeprägt, aber bisher nicht erkannt worden. Carl schreibt auf S. 180: „Die Grundfärbung ist bei erwachsenen Individuen manchmal so dunkel, daß die Marmorierung fast gänzlich verschwindet und die Längsbinden undeutlich werden.“ Der Ausdruck „manchmal“ ist eben auf Männchen zu beziehen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dahl hat a. a. O. S. 17 die Pigmentierung sogar in die Gattungstabelle aufgenommen und sagt bei *Porcellium* „Telson . . . am Ende dunkel pigmentiert" und für die weiteren Gattungen (S. 18) „Telson . . nicht auffallend dunkel gefärbt". Ganz allgemein sollte Pigmentierungsverschiedenheit bei Gattungsdiagnostik möglichst wenig benutzt werden. Hier aber ist der Gegensatz schon allein deshalb unbrauchbar, weil er durch die außerordentliche Färbungsvariabilität des *conspersus* illusorisch gemacht wird.

Wenn ich übrigens einen sexuellen Farbendimorphismus bei *conspersus* feststelle, indem das Männchen durchschnittlich viel dunkler gefärbt ist und die Pigmente bei ihm mehr verschmelzen, während sich beim Weibchen meistens auf hellem Grunde dunkle Marmorierung deutlich abhebt, dann gilt das doch lediglich für die Mehrzahl der Individuen. Im ganzen genommen ist die Variabilität so groß, daß es einerseits vollkommen einfarbig gelbliche Männchen und Weibchen gibt (solche beobachtete ich vereinzelt in der Sächsischen Schweiz), während anderseits Weibchen auftreten, bei welchen die Marmorierung teilweise verschmilzt. Dennoch werden sie nicht so dunkel wie die typischen dunkeln Männchen. Die Mehrzahl der erwachsenen Individuen läßt sich also schon nach der Zeichnung nach Geschlechtern auseinanderhalten. Als besonders charakteristisch muß ich hervorheben, daß bei dunkleren Männchen, deren Pigmentierung also größtenteils zusammengeflossen ist, die Epimeren des 1. Trunkussegmentes durch ihre helle Zeichnung sich lebhaft von dem dunklen Rücken abheben.

Abb. 7a. Abb. 7b.

Vorkommen und Verbreitung: *Porcellio conspersus* scheint mit Ausnahme des norischen Gaues in allen Hauptlandschaften Deutschlands vorzukommen. Da Graeve trotz seiner sonst ausführlichen Angaben über rheinpreußische Isopoden (Verh. nath. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 1913, S. 205) nur ein Stück aus dem Siebengebirge anführt, nenne ich noch folgende Funde von dort: Wald im unteren Ahrtal unter Laub 15. III. 3 ♂ 1 ♀, 3. XI. 5 ♂ 2 ♀, bei der Löwenburg an einem Bächlein unter Laub und Genist 4 ♂ 3 ♀. Ferner fand ich mehrere Weibchen an der Remscheider Talsperre. 15. V. im Kottenforst bei Bonn unter Farn-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gruppen (*Aspidium*) 7 ♀ (7½ mm) und ein viel dunkleres ♂ von 6 mm.

Carl schreibt: „In der Schweiz tritt *P. conspersus* selten und sehr sporadisch im Hügelland und in den tieferen Regionen des Jura und der Alpen auf." Als höchsten Platz nennt er Filisur in Graubünden.

Zahlreiche Angaben über das Vorkommen des *conspersus* nach Fangserien geordnet verdanken wir Dahl (Verbreitung der Landasseln in Deutschland 1916), welcher aus norddeutschen Erlenbrüchen über 300 Stück ausweist. Er nennt den *conspersus* für den „Erlenbruch und feuchten Niederungswald" mit vollem Recht den „regelmäßigsten Vertreter" der Isopoden. Außer vereinzelten Stücken im Buchenwald u. a. hat Dahl eine Serie *conspersus* „im Torfmoos" gesammelt, aber hauptsächlich zugleich wieder „unter kleinen Erlen". Ein Stück fand er bei 900 m am Watzmann.

Die eigentlichen Stammquartiere des *conspersus* in den Alpengebieten sind bisher unbekannt geblieben, und daraus erklärt sich auch der Umstand, daß diese Art von Carl als „selten" bezeichnet worden ist, was für die Nordschweiz ebenso wenig gilt wie für die Rheingegenden. *P. conspersus*, welcher in Nord- und Mitteldeutschland am meisten die Erlenbrüche bevorzugt, wird nämlich in den Alpengebieten, wo diese Erlenbrüche einen anderen Charakter annehmen, zu einem bezeichnenden Bewohner detritusführender Farngruppen, und zwar dann, wenn dieselben die erforderliche Dichtigkeit aufweisen. Es kommt hier ebensowohl *Blechnum spicant* in Betracht als auch *Aspidium*-Arten. Besonders die letzteren sind als Schutzplätze für zahlreiche Bodenkerfe um so wichtiger, in je dichteren Gruppen sie angeordnet sind. Während die heurigen Wedel emporwachsen, bilden die des letzten Jahres einen Schutzvorhang, und unter diesem liefert der von den abgestorbenen Wedeln früherer Jahre vermehrte Humus den Asseln die erwünschte Nahrung.

Abb. 8.

Wie bedeutsam die *Aspidium*-Kolonien, die leider durch die Weidewirtschaft vielfach vernichtet werden, für Bodenkerfe sind, beweist nicht nur die große Zahl derselben sondern auch ihr Vorkommnis trotz recht verschiedenartigen Standes dieser Farne. Selbst wenn sie dem vollen Sonnenschein ausgesetzt sind, bergen sich unter ihnen noch zahlreiche feuchtigkeitsbedürftige Bodenkerfe, vorausgesetzt, daß der welke Wedelvorhang dicht genug ist. Prachtvolle Farnkolonien mehrerer *Aspidium*-Arten untersuchte ich 1916 im Allgäu und sammelte unter ihnen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

13. X. im Dietersbachtal noch bei 1300 m Höhe 5 ♂ von 6—7½ mm, 5 ♀ bis 8⅓ mm Lg. und 3 j. von 4 mm. Unweit des Freibergsees traf ich *P. conspersus* unter *Blechnum spicant.* Unter diesem Farn sammelte ich ferner ein ♂ von 5½ mm bei 1200 m Höhe 31. VII. in der Nähe von Seefeld bei Mittenwald.

Im oberbayrischen Alpenvorland ist *conspersus* in Flußniederungen mit *Fraxinus* und *Alnus* unter Genist und Moos recht häufig, so sammelte ich z. B. in der Würmau bei Pasing 29. III. 16 19 Jungenliche von 2⅓ bis 3½ mm, die durch ihre Größe die begrenzte Fortpflanzungsperiode des vorigen Jahres anzeigen, 19 ♂ von 5½—7 mm, die durchgehends dünner und schlanker sind als die 20 ♀ von 6⅓—8 mm Lg.

2. **graevei** n. sp. In Ergänzung des vorigen Schlüssels erwähne ich noch folgendes: An den Endspitzen der 1. Pleopodenendopodite findet sich weder ein Feld mit Zellstruktur noch eine feine Randzähnelung, noch eine Reihe von Sinnesorganen. Die 2. Endopodite laufen am Ende fadenartig dünn aus. Im Bau des Kopfes, der Uropoden und des Telson herrscht Übereinstimmung mit *conspersus*, höchstens ist das Telson-Hinterende etwas schmäler abgerundet. In der Zeichnung erscheint *graevei* heller als *conspersus*, denn beide Geschlechter sind auf hellem Grunde graugelb und braun gesprenket, ohne daß ein stärkeres Zusammschließen des dunklen Pigmentes erfolgt, die Sprenkelung ist überhaupt verworrener als bei *conspersus*.

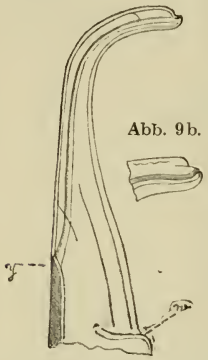

Abb. 9b.

Abb. 9a.

Vorkommen: Zuerst entdeckte ich diese Art in einem Fagus-Walde bei Gmunden (3.V.) in Oberösterreich in einem ♂ von 6 mm Lg. unter morschen Hölzern. Später fand ich sie auch in Niederösterreich, und zwar 24. IX. 13 in 660 m Höhe am Lindenstein bei Hainfeld unter Waldrandgebüschen zwischen Laub und Genist: 2 ♂ von 5½ mm, 1 ♀ von 6¾ mm Lg.

3. **fiumanus** Verh. Dieses matte, der Farbe des Kalkgerölls wunderbar angepaßte Tierchen ist auf grauschwarzem bis aschgrauen Grunde schmutziggraugelb gesprenkelt, jederseits aber hebt sich eine Reihe gelblichweißer länglicher Flecke ab, welche schräg über den Grund der 2.—7. Trunkusepimeren verlaufen. Diese hellen Fleckenreihen sind bald ziemlich regelmäßig ausgebildet, bald verschmelzen die Flecken in unregelmäßiger Weise. Mehrere kleine helle Fleckchen finden sich auch auf den 1. Trunkusepimeren. Die Uropoden heben sich mehr oder weniger auffallend hell von ihrer dunkleren Umgebung ab.

Der von oben her sichtbare Teil der Uropodenpropodite ist viel ausgedehnter als bei den beiden anderen Arten, das schräg

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nach oben gerichtete Gelenkfeld für die Exopodite größer als bei jenen. Das abgerundete innere Exopoditende bleibt nur wenig zurück hinter dem Hinterende des Telson, während es bei jenen nicht so weit reicht (vgl. Abb. 1 und 3). Der auffallendste und durchgreifendste Uropodenunterschied gegenüber den beiden anderen Arten liegt in den kurzen Exopoditen.

Die Hinterhälfte des Telson ist breiter als bei jenen und die Seiten neigen nach hinten weniger zusammen.[5])

Die 1. Pleopodenexopodite der Männchen hinten tief bogig ausgebuchtet, viel tiefer als bei den zwei andern Arten, innen ragt ein länglicher, abgerundeter Lappen nach hinten heraus. Die stabförmigen 2. Endopoditenden ragen ein gut Stück über die 2. Exopodite hinten heraus.

Junglarven. Schlüpfreife, dem Marsupium entnommene Junglarven zeigen im Vergleich mit den älteren Tieren eine Reihe wichtiger Unterschiede. Wie gewöhnlich sind nur 6 Beinpaare entwickelt, das 7. Beinpaar und die 1. Pleopoden fehlen noch vollständig. Das Tergit des 7. Segmentes besitzt noch keine Epimeren, ist überhaupt nur wenig breiter als die Tergite des 1. und 2. Pleonsegmentes.

Abb. 10.

Kopf und Tergit besitzen oben überall eine zellig-warzige, dichte Struktur. Telson hinten breit abgestutzt, seine Hinterhälfte doppelt so breit wie lang, daher erinnert es an das Telson mancher Armadillidiiden. Im Gegensatz dazu ragen die dicken, zapfenartigen Exopodite weit heraus; Endopodite ebenfalls auffallend dick und zapfenförmig. Die Pleontergite sind alle in normaler Größe entwickelt.

Die drei Kopflappen sind noch sehr kurz und stark zugerundet. Das 1. Antennengeißelglied doppelt so lang wie das 2., welches in eine lange Sinnesspitze ausgezogen ist. Das Längenverhältnis der beiden Geißelglieder ist also im Vergleich mit dem der Erwachsenen das umgekehrte.

Vorkommen und Verbreitung: *P. fiumanus* ist sowohl ein Charaktertier der meisten Ostalpenländer, als auch eine der wichtigsten Leitformen des norischen Gaues, zugleich ein petrophiler Isopode, der außerhalb der Alpenländer unbekannt ist. Trotz der zahlreichen Orte, an welchen ich ihn nachgewiesen habe (früher schon aus der Gegend von Graz und Fiume), ist er mir westlich des Inn niemals vorgekommen. Demgemäß ist er auch Koch, Dahl, Graeve, Dollfus und Carl nie zu Gesicht gekommen.

---

[5]) Dahl hat a. a. O. in Abb. 40 und 41 das Telson des *conspersum* zweimal dargestellt. Von diesen beiden Abbildungen ist Abb. 41 annähernd richtig, während 40 (nur das Telson allein betrachtet) weit eher auf *fiumanus* als auf *conspersus* paßt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Aus dem Gebiet des Deutschen Reiches kenne ich ihn von Reichenhall, wo ich im September zwei Stück unter faulenden abgeschnittenen Zweigen erbeutete, vereinzelt traf ich ihn in der Nähe von Kufstein, östlich des Inn. 29. VIII. in 1400 m Höhe bei Höhlenstein (Ampezzogebiet) 1 ♀ 1 ♂ unter in Humus gebetteten Steinen. 14. VI. in den Tauern bei Mallnitz 1 ♀ 6⅓ mm im Nadelwald bei 1250 m Höhe. Dieser Fund zeigt, daß die kalkholde Art doch auch im Urgebirge vorkommt. 22. IX. in Laubwald mit Kalkgeröll bei Kirchberg a. Pielach in 630 m H. 1 ♂ 5½ mm, 1 ♀ 6¾ mm Lg. Bei 1000 m 1 ♂ 5¾ mm, 1 ♀ 7 mm unter Kalksteinen im Fagus-Wald bei Salzberg (Hallstadt). 19. IX. bei Maria Zell in gemischtem Wald mit Kalkfelsen 1 ♂ 4¾ mm, 2 ♀ 6⅓ mm mit 12 und 13 schlüpfreifen Larven (siehe oben!). Daselbst 20. IX. am Kreuzkogel (860 m) unter Fagus- und Acer-Laub mit Humus 1 ♂ $4^2/_3$ mm und 5 ♀, eines davon mit Embryonen 5½ mm, ein anderes mit schlüpfreifen Larven $6^1/_5$ mm.

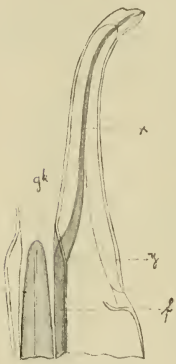

Abb. 11.

Am Lindenstein bei Hainfeld 660 m H. 2 ♀, 24. IX. 19. IV. bei Ischl im Rettenbachtal 1 ♂ 4¾ mm, 3 ♀ bis $7^2/_3$ mm, 1 j. $1^2/_3$ mm bei der Ruine Wildenstein 1 ♀. Von sonstigen Fundplätzen seien noch erwähnt: bei Zell a. See auf Urgestein, bei Gmunden auf Kalkboden. — Die Art ist somit von etwa 30 bis 1400 m Höhe nachgewiesen worden, in den Nordalpen jedoch nur von 500 bis 1000 m, kann aber auch dort noch höher erwartet werden, tiefer dagegen schwerlich, weil sie nach Norden hin mit dem anstehenden Gestein verschwindet.

Systematische Stellung des *P. graevei*: In der allgemeinen Gestaltung schließt sich *graevei* eng an *conspersus* (und *triangulifer* Verh.) an, während er im 7. männlichen Beinpaar mit *fiumanus* übereinstimmt. Seine eigenartige Sonderstellung beruht trotz dieser vermittelnden Beschaffenheit in den 1. männlichen Pleopoden.

Im 10. Isopoden-Aufsatz habe ich die Unterschiede von *conspersus* und *triangulifer* S. 249 hervorgehoben und bemerke nur noch, daß die Unterschiede des letzteren auch gegenüber *graevei* Geltung haben.

Geographischer Gegensatz: *P. fiumanus* und *graevei* sind beide Leitformen des norischen Gaues. Da aber nur der letztere mit *conspersus* nahe verwandt ist, und da *conspersus* und *graevei* sich geographisch gegenseitig ausschließen, bilden sie geographische Vertretungsformen. Ob *graevei* auch in Erlenbrüchen vorkommt, müssen weitere Beobachtungen zeigen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II. DIE DEUTSCHEN ARMADILLIDIUM-ARTEN.

a) Systematische Beurteilung des A. pictum und pulchellum.

Armadillidium-Arten sind hauptsächlich in den folgenden Aufsätzen von mir behandelt worden:

Im 8. Aufsatz, Zoolog. Anz. 1902, Nr. 667 „Armadillidien der Balkanhalbinsel und einiger Nachbarländer, auch Tirols und Norditaliens", im 9. Aufsatz, Zoolog. Anz. 1907, Nr. 15/16 „Neuer Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Armadillidium*"; im 14. Aufsatz, Zoolog. Anz. 1908, Nr. 13 und 14 „*Armadillidium*-Arten, mit besonderer Berücksichtigung der in Italien und Sizilien einheimischen", im 16. Aufsatz, Jahreshefte d. Ver. f. vat. Nat. Württ. 1910, „*Armadillidium* und *Porcellio* an der Riviera".

Hinsichtlich der Unterscheidung von *Armadillidium*, *Echinarmadillidium* und *Schizidium* Verh. verweise ich auf meinen 3. Aufsatz in Nr. 634 des Zool. Anz. 1901 und den 25. Aufsatz, Archiv f. Nat. 1918.

Armadillidium s. str. als Untergattung im Gegensatz zu *Troglarmadillidium* und *Typhlarmadillidium*, beide letzteren ohne Ocellen, besprach ich im 2. Aufsatz in Nr. 609 des Zool. Anz. 1900. Im 9. Aufsatz wurden als Sektionen von Untergattung *Armadillidium* s. str. unterschieden: 1. *Duplocarinatae*, 2. *Scalulatae*, 3. *Appressae*, 4. *Marginiferae* und 5. *Typicae*. — Von diesen 5 Sektionen sind nur Nr. 1 und 5 in Deutschland vertreten, doch gehört zu Nr. 5 überhaupt die große Mehrzahl aller Armadillidien.

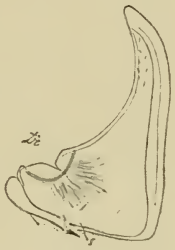

Abb. 12.

Von deutschen Arten gehören zu den *Duplocarinatae* *A. pulchellum* und *pictum*, die übrigen Arten zu den *Typicae*. *A. pulchellum* und *pictum* sind noch keineswegs ausreichend geklärt, weder systematisch noch geographisch-biologisch.

Budde-Lund hat in seinem Handbuch die Unterschiede beider Arten zwar teilweise richtig hervorgehoben, aber es ist nur dem gründlich Eingeweihten möglich, sich nach seinen Diagnosen eine einigermaßen klare Vorstellung zu bilden, zumal die nahen Beziehungen in keiner Weise gebührend hervorgehoben worden sind. Die doppelten Stirnleisten hat er für *pictum* beschrieben mit „margo superior (trianguli) utrimque descendens et fere usque ad latera continuatus" (S. 61). In meinem 9. Aufsatze (S. 464) gab ich eine Gegenüberstellung von *pulchellum* und *pictum* im Rahmen der Sektio *Duplocarinatae*.

In seiner Monographie der schweizerischen Isopoden, Zürich 1908, gibt nun Carl S. 210 folgende Anmerkung: „Verhoeff (Zool. Anz. 1902, S. 242) gründet auf dieses Merkmal (das soeben nach Budde-Lund lateinisch zitiert wurde) die Gruppe *Duplo-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

carinatae mit vorderen und hinteren Seitenkanten der Stirn. Da ich nicht entscheiden kann, bis zu welchem Grade das betr. Merkmal bei den von V. als *Duplocarinatae* bezeichneten Arten ausgeprägt ist, belasse ich *pictum* einstweilen in der Gruppe der *Typicae.* Die Berechtigung der Gruppe *Duplocarinatae* dürfte übrigens in Zweifel gezogen werden. Wollen wir ihr *A. pictum* zuweisen, so müssen wir zwei sonst äußerst nahe verwandte Arten *pictum* und *pulchellum* weit auseinanderreißen, was diese Gruppierung eben als unnatürlich erscheinen läßt. *A. pulchellum,* wo die vordere Stirnkante allerdings viel weniger deutlich ausgebildet ist[6]), stellt V. aber selber zu den *Typicae*".

Carl würde ganz recht mit seinem Einwurf haben, wenn ich nämlich wirklich *pictum* und *pulchellum* in der angedeuteten Weise auseinandergerissen haben würde. Das ist aber nirgends von mir geschehen. In dem von Carl zitierten 8. Aufsatz habe ich vorwiegend die „Armadillidien der Balkanhalbinsel" analysiert, während er den 9. Aufsatz (Zool. Anz. Nr. 15/16, 1907), in welchem ich alle mir damals bekannten Armadillidien zusammenfaßte, nicht berücksichtigt hat, obwohl er ein Jahr vor seiner Arbeit erschienen ist. In diesem 9. Aufsatz sind also beide Arten als Mitglieder der Gruppe *Duplocarinatae* nicht nur aufgeführt, sondern auch als leicht unterscheidbar von den übrigen Arten der Gruppe erwiesen, so daß hiermit die Einwürfe Carls erledigt sind. Die Unterscheidung von *pictum* und *pulchellum* in Carls Schlüssel auf S. 207 bedeutet übrigens gegen die meinige im 9. Aufsatz einen Rückschritt. Carl schreibt von *pictum*: „Pleotelson ungefähr so lang wie an der Basis breit, dreieckig, mit stumpfer Spitze." Hierzu gibt er seine Abb. 134, welche ein so spitzes Telson zeigt, wie ich es bei meinen zahlreichen Objekten niemals gesehen habe, vielmehr ist das Telson hinten stets breiter abgerundet, wenn auch niemals so stark wie bei *pulchellum,* so daß also ein Unterschied hinsichtlich der Telsongestalt zweifellos besteht. Aber manchmal ist derselbe doch so geringfügig, daß berechtigte Zweifel entstehen können und schon aus diesem Grunde darf man sich nicht auf ihn allein verlassen. Der von Carl angeführte Gegensatz hinsichtlich der 1. Epimeren ist aber noch weniger

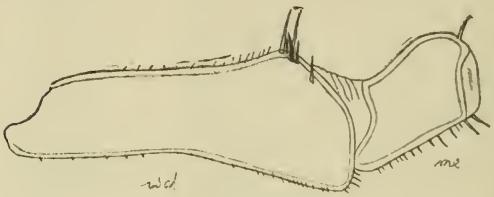

Abb. 13.

[6]) In Wirklichkeit verhält es sich umgekehrt, d. h. die vordere Stirnleiste ist bei *pulchellum* ausgebildet!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einwandfrei und im Hinblick auf seine Abb. 149 überhaupt unklar.

Einen Fortschritt in der Kenntnis des *pictum* und *pulchellum* verdanken wir Carl dadurch, daß er durch seine Abb. 144, 145 und 152 den verschiedenen Bau der 1. Pleopoden der Männchen festgestellt hat, doch ist er auf diese Organe nicht näher eingegangen. Meine Abb. 11 anbei, welche nach unzweifelhaften *pictum*-Männchen entworfen ist, zeigt nun aber die größte Ähnlichkeit mit Carls Abb. 152 für *A. pulchellum*! — Wir werden aber im folgenden sehen, daß wider Erwarten ein Widerspruch in der Artauffassung nicht vorliegt, sondern eine bisher unbekannt gebliebene Erscheinung in Betracht zu ziehen ist.

Armadillidium pulchellum.

Telson hinten sehr breit abgerundet. Die Stirnplatte ragt erheblich weniger vor, und hinter ihr ist nur ein schmaler Schlitz zu bemerken.

Die Einbuchtung jederseits am Hinterrande des 1. Pereiontergit ist seichter.

Die vorderen Seitenkanten der Stirn sind die Hauptleisten, indem die hinteren vor den Ozellenhaufen gegen sie entschieden abgesetzt sind.

Das Ischiopodit am 7. Beinpaar des ♂ stärker keulig, es erscheint im Profil oben leicht ausgebuchtet und ist untenreichlich beborstet. Meropodit unten viel schwächer bestachelt als das Carpopodit.

2. Exopodite des ♂ einfach nach hinten gerichtet, nicht gebogen.

Enden der 1. Endopodite weniger nach außen gebogen, aber am Ende selbst außen mit einer kleinen Ecke und vor dieser außen mit einer stumpfwinkeligen Absetzung, indem die eine Längsrinne umgebenden Randleisten (oben und unten) übereinandergreifen.

Armadillidium pictum.

Telson hinten mehr oder weniger schmal abgerundet. Die Stirnplatte, in welche das Stirndreieck nach hinten ausgestülpt ist, ragt stärker vor und hinter ihr öffnet sich eine deutliche tiefe Quergrube. Die Einbuchtung jederseits am Hinterrande des 1. Pereiontergit tiefer und fast winkelig ausgeprägt. Die vorderen Seitenkanten der Stirn sind nach außen allmählich verdünnt, so daß sie gegen die hinteren etwas abgeschwächt erscheinen. Die hinteren vor den Ozellen meistens stumpfwinkelig geknickten Seitenkanten sind also die stärkeren. Das Ischiopodit am 7. Beinpaar des ♂ weniger keulig, es erscheint im Profil oben gerade begrenzt und ist unten fast nackt. Mero- und Carpopodit unten gleich kräftig mit Stachelborsten besetzt.

2. Exopodite des ♂ mehr oder weniger hornartig, nach außen gekrümmt. Enden der 1. Endopodite des ♂ mehr oder weniger stark nach außen gebogen, am Ende selbst ohne Ecke und außen vor ihm ohne Absetzung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In seinen Isopoden Deutschlands gab auch Dahl auf S. 66 eine Unterscheidung der beiden Arten, die aber ebensowenig glücklich ist als diejenige von Carl. Seine Abb. 100 und 102 zeigen allerdings die verschiedene Telsongestalt richtiger, aber die angeblichen Unterschiede in der Kopfplastik sind nach Text und Abbildungen verfehlt. Auf verschiedene andere, noch weniger brauchbare Gegenüberstellungen von *pictum* und *pulchellum*, wie z. B. diejenige L. Kochs 1901, will ich nicht näher eingehen. Da also sichtlich die Diagnostik der beiden habituell so ähnlichen und in der Natur auch so oft gemeinsam vorkommenden Arten den Autoren Schwierigkeiten bereitet hat, die ich übrigens anfangs ebenfalls erfahren habe, und da diese Schwierigkeiten sicherlich auch wiederholt die Ursache von Verwechselungen gewesen sind, gebe ich nach nochmaliger Prüfung meiner Objekte die neue vorstehende Übersicht:

In Abb. 139 und 141 a. a. O. zeichnete Carl das 7. Beinpaar des ♂ von *pictum* und *pulchellum* und brachte den Unterschied hinsichtlich der Ischiopodite richtig zum Ausdruck, nicht aber hinsichtlich der Meropodite. In Abb. 152 lassen die Enden der 1. Endopodite des *pulchellum* die eben geschilderte Absetzung richtig erkennen, während die Ecke nicht angegeben wurde. Der Unterschied hinsichtlich der Stirnplatte wurde von Carl durch Abb. 131 und 132 einwandfrei dargestellt.

Abb. 14.

A. pictum und *pulchellum* sind also trotz ihrer großen habituellen Ähnlichkeit zwei sehr scharf und reichlich unterschiedene Arten.

Variabilität des pictum. Die hinteren Stirnleisten sind in der Regel vor den Ozellenhaufen stumpfwinkelig geknickt, bisweilen aber verlaufen sie hier im Bogen. Außen vor der Knickung, also gerade vor den Ozellen mündet die vordere Stirnleiste in die hintere. Bisweilen wird die vordere Stirnleiste durch ein Längsfältchen mit dem Innenrand der Antennenlappen verbunden, und dann kann es vorkommen, daß auch die vordere Stirnleiste da, wo das Fältchen nach vorn abgeht, eine Knickung erfährt. Auch der vorragende Endrand des Stirndreiecks (der Stirnplatte) ist variabel. Von oben und vorn gesehen ist der Endrand gewöhnlich gebogen oder leicht ausgebuchtet, seltener (so bei einem ♀ vom Lichtenstein) kräftig ausgebuchtet. Die Endabrundung des Telsons ist mehr oder weniger breit, manchmal (und namentlich bei kleineren Individuen) so breit, daß man sie nach dem Telson allein fälschlich für *pulchellum* halten könnte. Nur bei einem ♀ vom Hohentwiel ist die Endabrundung des Telson so schmal, daß

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

es fast spitz erscheint, aber auch hier nicht so schmal, wie es Carls Abb. 134 angibt. In dieser bilden nämlich die Telsonseiten einen Winkel von ca. 60°, während ich meistens einen solchen von 75—80° beobachtete.

Die erwähnten Unterschiede in den männlichen Organen fand ich sehr charakteristisch und beständig.

b) Rassen des Armadillidium pictum.

Im 9. Isop.-Aufsatz, Zool. Anz. 1907, S. 491, beschrieb ich aus den Pyrenäen das *A. garumnicum.* Nachdem ich inzwischen auch die männlichen Charaktere desselben untersucht und feststellen konnte, daß dieselben vollständig mit denen des *pictum* (gen.) übereinstimmen, betrachte ich *garumnicum* als eine südfranzösische Rasse des *pictum,* welche sich durch folgendes unterscheidet:

pictum garumnicum Verh. Auch die Kopfplastik stimmt mit derjenigen des *pictum* (gen.) überein, aber die vorderen Seitenleisten der Stirn sind entschieden schwächer ausgebildet, so daß sie, auch bei guter Beleuchtung betrachtet, außen vor der Knikkung der hinteren Leisten erloschen erscheinen. (Nur bei bestimmter günstiger Beleuchtung läßt sich eine Andeutung der Fortsetzung zur hinteren Seitenleiste erkennen.) Der Hinterrand des 1. Pereiontergit ist jederseits nicht tief und fast stumpfwinkelig, sondern einfach bogig ausgebuchtet und der Hinterrand des 2. Tergit kaum merklich.

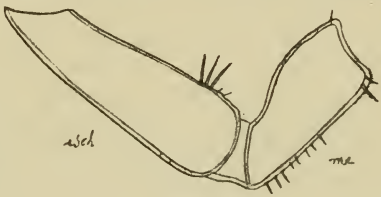

Abb. 15.

Hinsichtlich der Hinterränder des 1. und 2. Tergit steht also *garumnicum* dem *pulchellum* näher[7]).

pictum rhenanum n. subsp. Während *garumnicum* eine geographisch isolierte Rasse darstellt, tritt *rhenanum* mit dem *pictum* (gen.) vermischt auf und muß nach meinen bisherigen Beobachtungen, analog den bei einer Reihe von Diplopoden festgestellten Fällen (man vgl. namentlich die *Craspedosoma simile, alemannicum* und *transsilvanicum*-Rassen!) als eine Doppelmännchen-Rasse betrachtet werden, d. h. äußerlich stimmen die *rhenanum* und *pictum* (gen.) völlig überein, aber sie unterscheiden sich hinsichtlich der männlichen 1. und 2. Pleopoden so auf-

[7]) In den Schriften der naturforsch. Ges. in Danzig, XI. Bd. 1903/04 gab Dollfus ein Verzeichnis westpreußischer Isopoden und gibt von dort auch für *pictum* und *pulchellum* je zwei Fundorte. Wenn er von *pictum* angibt „dans les monts d'Auvergne et Pyrénées jusqu'à 2000 m", so beziehe ich das beides auf *garumnicum.*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fallend wie sonst verwandte Arten. Während die 1. Endopodite des ♂ von *pictum* (gen.) (Abb. 9a) am Ende nicht nur stark gekrümmt sind, sondern auch eine längere Umkrümmung besitzen und während die 2. Exopodite des ♂ (Abb. 10) stark hornartig gebogen sind, zeigen die Enden der 1. Endopodite des *rhenanum*-♂ (Abb. 11) eine schwächere Umkrümmung und einen kürzeren umgekrümmten Abschnitt. Ebenso sind die 2. Exopodite des ♂ (Abb. 12) leicht säbelig gebogen. Da die 1. Endopodite und 2. Exopodite in physiologischer Beziehung stehen, ist es notwendig, daß die starke oder schwache Umkrümmung beider harmoniert. [Meine Abb. 9 und 10 für *pictum* gen. stimmen hinsichtlich der starken Krümmung mit Carls Abb. 144 und 145 überein.]

Abb. 16.

Da Jungmännchen zwischen diesen beiden Pleopodenbildungen vermitteln, kann die Rasse nur nach wirklich Entwickelten beurteilt werden. Anfangs vermutete ich, daß die stärker gekrümmten Pleopoden eine Eigentümlichkeit älterer Männchen seien, zumal bei wirklich unreifen Männchen tatsächlich diese Organe schwächer gebogen sind. Genaue Vergleiche haben das jedoch nicht bestätigt, wie folgende Längen erwachsener Männchen bezeugen:

pictum genuinum ♂ 5½—7 mm lg.
pictum rhenanum ♂ 5½—8⅓ mm lg.

Die letztere Rasse wird also im Gegenteil durchschnittlich größer, so daß ihre Eigentümlichkeit nur als der Ansatz zu einer Artzerspaltung aufgefaßt werden kann.

Vorkommen. Bisher beobachtete ich die *rhenanum* nur im Südwesten Mitteleuropas, und zwar im Siebengebirge (an der Löwenburg), bei Hergiswil am Vierwaldstätter See, am Pfänder bei Bregenz und in der Nähe von Beuron (bei der Petershöhle). An den beiden letzteren Orten wurden beide Rassen gemeinsam gefunden.

c) Geographisch-biologische Beurteilung des Armadillidium pictum und pulchellum.

In der europäischen Isopoden-Fauna nehmen diese beiden Arten eine so eigentümliche und wichtige Stellung ein, daß sie eine besonders eingehende Besprechung verdienen, im Anschluß an meinen Aufsatz Germania zoogeographica, die Verbreitung

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

der *Isopoda terrestria* im Vergleich mit derjenigen der Diplopoden (18. Isop.-Aufsatz, Zoolog. Anzeiger, Nr. 12 und 13, 1917). In dieser Untersuchung habe ich *A. pulchellum* und *pictum* weder unter den Arten der Richtungsgruppen erwähnt, noch unter denjenigen, welche die Alpen überschritten haben, noch unter denen, welche vielleicht als Endemische zu betrachten sind.

Wenn wir hier von der Pyrenäen-Rasse *garumnicum* absehen, dann weisen *A. pictum* und *pulchellum* eine Verbreitung auf, die es uns erlaubt, sie trotz ihrer ziemlich weit ausgedehnten Areale als **subendemische** Formen der Germania Z. zu betrachten. Hiermit aber hat es folgende Bewandtnis:

Schon Budde-Lund schrieb in seinen Isopoda terrestria auf S. 61 von *pictum* „Totam Europam septentrionalem et mediam passim habitat. Suecia, Norvegia (prope Arendal), Dania, Germania, Gallia, Belgia" und von *pulchellum* auf S. 71 weniger bestimmt: „Per maximam partem Europae septentrionalis et mediae passim". Wenn diese Angaben auch noch recht ungenau sind und noch nicht gestatten, das, worauf es ankommt, schärfer ins Auge zu fassen, so geht doch wenigstens schon soviel daraus hervor, daß 1. die Verbreitung beider Arten eine recht ähnliche ist und 2. beide den Mittelmeerländern vollständig fehlen. In diesen beiden Umständen ist aber durch alle weiteren Untersuchungen keine Änderung eingetreten.

Aus England und Irland wurde nur *Arm. pulchellum* angegeben, und zwar auf S. 42 in W. Webbs „British Woodlice", London 1906. Diese Arbeit bringt übrigens auf Taf. XXIV auch eine recht gute bildliche Darstellung des *pulchellum*.

Budde-Lunds Angabe „Gallia" für *pictum* ist irreführend, denn Dollfus hat bereits 1892 im Feuille des jeunes Naturalistes Nr. 259 in seinem Aufsatz „Le Genre *Armadillidium*" diese Art lediglich aus den nordöstlichen Grenzgebieten Frankreichs, namentlich Jura und Vogesen angegeben, während er von *pulchellum* schreibt: „Elle n'a pas encore été signalée en France, mais elle parait commune dans la forêt de Soignes, en Belgique et se retrouvera très probablement dans nos grandes forêts du Nord".

Zahlreiche negative Ergebnisse meiner Forschungsreisen verdienen hier hervorgehoben zu werden, d. h., von allen von mir untersuchten Mittelmeerländern abgesehen, habe ich *pictum* und *pulchellum* stets vermißt in sämtlichen Alpenländern, abgesehen von den noch zu erwähnenden Einschränkungen. Vermißt habe ich beide ferner in den Balkanländern, Ungarn, Rumänien und in den Karpathen. Übereinstimmend hiermit werden sie auch von Dollfus nicht genannt in seinem „Catalogue des Isopodes terrestres de Hongrie", Term. Füzetek, 1901. Aus Rußland ist ebenfalls nichts über *pictum* und *pulchellum* gemeldet worden, und wenn auch die dortigen Untersuchungen noch sehr mangelhaft sind, so spricht doch schon der Umstand des Fehlens in den Kar-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

pathen auch für das Fehlen in den nördlich vorgelagerten Gebieten. Somit sind diese beiden *Armadillidium*-Arten in Mitteleuropa nachgewiesen, ungefähr vom Maasgebiet im Westen bis ins Weichselgebiet im Osten.

Wie man unten aus den einzelnen Fundplätzen genauer ersehen kann, reichen im südlichen Bayern zwar beide Arten ins Alpenvorland, aber *pulchellum* fehlt dem eigentlichen Alpenrevier vollständig und *pictum* erreicht nur die äußersten, also auch tiefsten und wärmsten Randgebiete desselben.

Ein ähnliches Urteil gibt Carl hinsichtlich des Verhaltens im Bereiche der Schweiz ab, indem er auf S. 211 schreibt: „*A. pictum* findet sich sporadisch und nicht gerade häufig in den Wäldern des Mittellandes und der Voralpen, häufiger im Jura. Im eigentlichen Alpengebiet ist mir die Art nirgends begegnet". — Von *pulchellum* sagt er auf S. 213: „Das Verbreitungsgebiet deckt sich im ganzen mit demjenigen des *pictum*, doch scheint *pulchellum* etwas weiter in die peripheren Alpentäler einzudringen. In den zentralen Teilen der Schweizer Alpen fehlt es jedoch ebenfalls."

Aus dem bisher Erwähnten erkennt man schon, daß Budde-Lunds oben zitiertes Urteil die Areale unserer Arten zu weit gesteckt hat. Aus meinen ungezählten Exkursionen in Mitteleuropa habe ich die folgenden Befunde zusammengestellt.

1. Horizontale Verbreitung.

α) Armadillidium pictum.

1. Südbayern: 26. IX. am Abhange des Pfänders bei Bregenz 6 ♀ (6⅓—6½ mm), 4 ♂ (6 mm), 3 ♂ 5—5½ mm. Bei den Jungmännchen sind die Vasa deferentia noch nicht von Pigment umhüllt.

Bruck a. Amper unter Fraxinus-Borke 28. IV. 14 Stück, am 27. VIII. daselbst 1 ♂ (5½ mm), 4 ♀. 31. X. bei Mühlthal a. Würm unter bemooster Baumstumpfborke 1 ♂ 6¼ mm.

Diese Tiere von Bruck wurden von mir im Zimmer überwintert und bis zum nächsten Sommer gezüchtet. Anfang Juli 13 fanden sich drei Stände zugleich, nämlich a) Erwachsene, b) Halbwüchsige vom vorigen Jahre mit der Zeichnung der Erwachsenen und c) weiße Larven ohne auffallende Pigmentierung. 26. V. 14 wurden abermals weiße Larven erzeug.

29. IX. beim Kochelsee in gemischtem Walde 1 ♀ 8 mm, 13. X. bei Tölz im Walde 2 ♀. 23. IX. im Lechtal bei Füssen im Kalkgeröll innerhalb gemischten Waldes 1 ♂ (7 mm) 3 ♀.

28. XII. 16 fand ich bei Bruck a. Amper ein *pictum*-♀ unter bemerkenswerten Umständen unter Laub. Es waren nämlich die unteren Schichten und der Humus feucht und locker, die obersten dagegen so zusammengefroren, daß ich sie schollenweise mit einem Meißel abheben mußte.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

2. Mittel- und Nordbayern: 11. X. bei Etterzhausen im Nabtal 2 Stück unter Laub, 7 Stück unter Robinia-Borke. 28. IV. im Wiesenttal (Schottermühle) der fränkischen Schweiz unter Holz 2 ♀. 3. V. bei Berneck im Fichtelgebirge an morscher dicker Fagus silv. 2 ♀, 2 ♂ (6¾—7½ mm).

3. Württemberg und Baden: 11. X. Bei der Petershöhle (Beuron) 13 ♀ (6⅓—7 / mm), 1 j. 3 mm pigmentiert, 2 ♂ 5¾ bis 6²/₃ mm. 24. VI. im Laubwald bei Lichtenstein unter Fraxinus Borke 3 St. 1. X. am Schönberg bei Freiburg im Laubwald 1 ♀. 30. IX. im Basaltgeröll am Hohenhöfen im humösen gemischten Walde 1 ♂ 6½ mm. 4. X. im Granit-Schlüchttal, unter Hölzern im Laubwald 2 ♂ 2 ♀. 29. IX. bei Thalmühle im Hegau unter Holz 3 ♂ 1 ♀. 30. IX. bei der Donauversickerung (Immendingen) in gemischtem Wald an Baumstumpf 1 ♀. 7. X. am Bergsee bei Säckingen 3 ♀. 22. IV. Wildbad (Buntsandstein) 1 ♂ (6½ mm). 29. IX. im Erlenbestand am Titisee 1 ♀ 6 mm ohne Marsupium, 1 ♀ 6²/₃ mm mit 7 schlüpfreifen Larven und einem degenerierten Ei. 10. X. am Hohentwiel 3 ♂ 5 ♀ (6½—8⅓ mm). 19. X. im Laubwald am Hohenzollernberg 1 ♂ 6½ mm (hintere Hälfte durch Häutung erweicht). 20. IV. Hohennagold an abgebrochenen mit Flechten besetzten Ästen 1 ♂ 5½ mm, 2 ♀ 6 und 8²/₃ mm. 19. IV. bei Freudenstadt im gemischten Wald 1 ♀.

4. Elsaß: 3. X. im Granitgeröll mit Corylus, Rubus und Pteris bei St. Amarin 1 ♂ 7 mm, 2 ♀ 6½ und 8 mm. Bei Münster im gemischten Walde 3. X. 1 ♀.

5. Nordschweiz: 4. X. Münsterthal im Jura 2 ♂ 6½ und 7⅓ mm. (Man vgl. auch oben *pictum rhenanum*!)

6. Kr. Sachsen: 21. VIII. im Polenztale (bei Waltersdorfer Mühle) unter Genistmassen 1 ♀ 7²/₃ mm.

7. Thüringen: 12. X. im Schwarzatal unter Borke 5 ♂ 4 ♀. 16. X. am Kyffhäuser 1 ♂ 8⅓ mm, 1 ♀ 8 mm.

8. Pommern: Am Königsweg bei Stettin 1 ♀. (Gesammelt von Dr. C. Dormeyer.)

9. Polnischer Jura (Oberweichsel): 14. VII. im Buchenwald östlich von Olsztyn 8 ♀ (7¾ mm) meistens mit Embryonen. (Gesammelt von Prof. Pax.)

10. Rheinpreußen: Bei Cochem a. Mosel, am Petersberg im Siebengebirge und am Laacher See.

β. Armadillidium pulchellum

1. Südbayern: 29. III. in der Würmau bei Pasing unter Fraxinus-Laub 2 ♂ 2 ♀ 1 j., daselbst 31. III. im Alnus-Mulm 1 ♂ 1 j., 27. VIII. im Laubwald bei Bruck a. Amper 1 ♂ 5²/₃ mm. 22. IV. im gemischten Wald, Lochham bei Pasing 1 ♂ 6 mm. 21. IV. am Wörthsee im Erlengebüsch unter Holz 2 St. 4⅓—5 mm.

2. Mittel- und Nordbayern: 23. IV. am Natternberg (Granit) 2 ♂ (5½ mm) 1 ♀. 27. IV. bei Ruine Beiereck im gemischten Wald 1 ♀ 6 mm.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

3. Württemberg und Baden: Bei Unterhausen an der Alb unter Borke von Obstbäumen mehrere. 22. IV. Wildbad unter Holz 1 ♂ 5 mm. 9. III. Wildpark bei Stuttgart an moosigem Baumstumpf 1 ♀.

4. Elsaß: —

5. Nordschweiz: 18. VII. an Kalkfelsenwand bei Hergiswil 1 ♂ 6⅓ mm, 5 ♀, davon 4 mit Embryonen.

6. Kr. Sachsen und Nordböhmen: 1 St. bei Außig. 9. X. Niederwartha unter Salix-Borke 1 ♀ 5²/₃ mm. 14. VII. 3 Erwachsene, 1 j. 13. VI. beim Königspark (Dresden) 1 St. unter Borke eines Zaunpfahles. Im Mai am Königstein unter Borke 20 St. Erwachsene und Halbwüchsige. 10. V. Schandau 1 St. mit fast vollständig schwefelgelbem Pleon. 8. IX. am Geisingberg 1 ♀ im Basaltgeröll.

7. Thüringen: 14. X. Rotenstein bei Jena (Buntsandstein) an Salix 1 ♀ 5²/₃ mm.

8. Rheinpreußen: 19. X. Marienforst (bei Godesberg) unter Stein 1 ♂ 1 j. 20. X. Unkelbacher Tal unter Borke 1 ♂ 1 ♀. 1. XI. Siebengebirge (Petersberg unter Laub und Steinen 3 ♀. 15. III. Sinzig unter Apfelrinde 1 ♀ 3 j. 4. X. bei der Kasselburg 1 ♀ zwischen Laub und Kräutern.

9. Pommern: 7. XI. am Haff, Graseberg bei Stegenick an Eichen 11 St. Sept. auf Wollin 5 St. (Gesammelt von Dr. Dormeyer.)

10. Polnischer Jura (Oberweichsel): 14. VII. im Buchenwald östlich von Olsztyn 8 ♀ meistens mit Embryonen, und zwar messen diese embryonenführenden Tiere 4½—6½ mm.

Gräve hat für Rheinpreußen (Verh. nat. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 70, I, 1913) *pictum* von der Landskrone und aus dem Siebengebirge mehrfach nachgewiesen. Sein Urteil lautet: „*A. pictum* ist mir nie außerhalb des Waldes begegnet. Im Walde bevorzugt es nicht zu dicht stehenden Buschwald und sonnige, nach Süden gelegene Hänge.“ *A. pulchellum* fand er nur im „Wald um das große Cent“.

L. Koch weist in den Isopoden Süddeutschlands 1901 beide Arten von mehreren Plätzen in Bayern und Württemberg nach und betont auch das Fehlen in Tirol.

Dahl erwähnt in den Isopoden Deutschlands 1916 *pictum* als nachgewiesen von Danzig, Rügen, Hamburg, Bonn, Württemberg und Görlitz, *pulchellum* von Schlesweig-Holstein, Haarburg, Bonn, Brandenburg (mehrere Plätze) und Freilassing.

2. Vertikale Verbreitung.

Während von mir sowohl *pictum* als auch *pulchellum* meistens unter 600 m beobachtet worden ist und als höchster festgestellter Fundort 700 m Höhe am Geisingberg (Sachsen) für *pulchellum* in Betracht kommt, auch für alle andern Beobachtungen anderer Autoren in Deutschland nur Plätze unter 600 m in Betracht

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kommen, hat Carl allein in der Schweiz erheblich höhere Vorkommnisse festgestellt, nämlich im schweizerischen Jura *pictum* bei 760, 940, 980, 1025, 1130 und sogar 1280 m Höhe beobachtet, aber auch *pulchellum* bei 870 und 980 m Höhe, gleichfalls im Jura. (Der Vorsprung des *pictum* in der Richtung nach oben entspricht also meinen oberbayerischen Befunden.)

3. Beziehungen zu den Kältezeiten.

Wenn ich *pictum* und *pulchellum* oben als subendemische Arten der Germania zoogeographica bezeichnet habe, dann leite ich dieses Urteil ab einerseits aus der tatsächlichen heutigen Verbreitung und anderseits aus den bekannten klimatischen Folgen der Kältezeiten. Beide Arten sind über die meisten Teile der Germania z verbreitet und fehlen nur dem norischen Gau fast vollständig, denn östlich des Inn ist nur *pulchellum* einmal beobachtet worden, und zwar von Dahl bei Freilassing. Außerhalb der Germania z aber sehen wir beide Arten nach Süden und Westen verschwinden, während sie nach Osten nur wenig weitergreifen. Die hauptsächlichste Ausdehnung erfuhren sie dagegen nach Norden, eine für Isopoden ganz auffallende Erscheinung. Beide Arten sind nämlich für Dänemark und das südliche Skandinavien nachgewiesen und *pulchellum* auch für Großbritannien.

Vergegenwärtigen wir uns nun die Ausdehnung der Gletscher in den Kältezeiten, dann kommen wir zu dem Ergebnis, daß *pictum* und *pulchellum* zur Zeit der größten Ausdehnung derselben von ihren heutigen Arealen größtenteils verdrängt werden mußten und nur auf die klimatisch günstigsten Gebiete der Germania montana und des helvetischen Gaues beschränkt blieben, wenn wir nicht etwa annehmen wollen, daß sie weiter nach Südwesten abgedrängt worden seien in Gebiete, aus welchen wir sie heute nicht kennen.

Wenn aber diese Abdrängung nach Südwesten eine beträchtliche gewesen wäre, dann müßten wir die beiden Arten heute in den Südwestalpen antreffen oder überhaupt im größten Teile der Südalpen. Es ist nämlich ganz undenkbar, daß sie, einmal ins Gebiet der Südalpen gelangt, sich dort nicht ausgebreitet hätten, wo sich ausgedehnte ihnen günstige Gebiete auch heute noch reichlich vorfinden. Da das aber nicht der Fall ist, muß geschlossen werden, daß *Armadillidium pictum* und *pulchellum* durch die Kältezeiten aus ihren südlichsten Heimatgebieten nur wenig verdrängt worden sind und sie an zahlreichen südwestdeutschen Plätzen diese Perioden überstanden haben. Das führt mich aber weiter zu dem Schlusse, daß sich im südwestlichen Deutschland in den Kältezeiten an günstigen Orten Laubholzbestände erhalten haben, denn beide Arten sind, wie noch weiterhin besprochen wird, von diesen abhängig. Die geographisch-biologische Beurteilung von *A. pictum* und *pul-*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

chellum hat mich also zu demselben Schlusse hinsichtlich der eiszeitlichen Bewaldung geführt, zu dem ich bereits früher hinsichtlich der Diplopoden gekommen bin. (Man vgl. den 50. Diplop.-Aufsatz, „Rheintalstrecken" als zoogeographische Schranken", Zool. Anz., Febr. 1912, Nr. 5/6, auch den 90. Diplop.-Aufsatz „Germania zoogeographica", daselbst Nr. 4 und 5, 1916.) Unter den Diplopoden müssen besonders die deutschen *Craspedosoma*-Arten genannt werden, deren Lebensverhältnisse zum Teil an diejenigen von *pictum* und *pulchellum* erinnern.

4. Chorologisches Verhalten des Armadillidium pictum und pulchellum.

Zwischen der Erscheinung, daß einerseits diese Asseln in den Kältezeiten sich nur wenig nach Süden verschoben haben und damit ebenso wie durch ihr heutiges völliges Fehlen in Südeuropa ihre Abneigung gegen höhere Wärme bekunden und dem Umstande, daß sie anderseits trotzdem nicht in die Alpenländer eingedrungen sind, scheint ein Widerspruch zu bestehen.

Eine eingehende Prüfung aller bekannten Vorkommnisse hat mir jedoch den Beweis erbracht, daß wir *pictum* und *pulchellum*

1. als stenotherme und feuchtigkeitsbedürftige Arten zu betrachten haben, welche einer hohen Wärme und hohen Kälte gleichermaßen abhold sind;

2. ihr Leben vom Dasein der Laubgehölze so abhängig ist, daß sie als ausgesprochene Laubholzzehrer betrachtet werden müssen.

Hiermit erklärt es sich zugleich, daß sie einerseits alle Mittelmeergebiete meiden, weil sie ihnen zu warm sind und anderseits auch in die eigentlichen Alpenländer nicht eindringen, weil deren vorwiegend aus Nadelhölzern bestehende Waldungen ihnen nicht die erwünschte Nahrung liefern

Unter den Laubhölzern aber sind sie nicht wählerisch, wie das Vorkommen an Quercus, Fagus, Alnus, Fraxinus, Robinia, Salix und Obstbäumen beweist. Den lichteren Wald ziehen sie dem dunkleren entschieden vor, obwohl das Vorkommen bei Beuron beweist, daß morsche Hölzer sie auch an dunklere Waldstellen zu locken vermögen.

Gräve behauptet a. a. O. S. 225, daß sich *pictum* und *pulchellum* als „vikariierende Arten" gegenseitig in ihrem Vorkommen ausschlössen. Nach meinen Beobachtungen ist das jedoch nicht zutreffend, wenigstens nicht allgemein gültig, denn bei Bruck und Wildbad sind von mir beide Arten in demselben Waldstück festgestellt worden, und auch Prof. Pax hat im polnischen Jura offenbar dasselbe erfahren. Übrigens ist es leicht möglich, daß gerade bei der großen habituellen Ähnlichkeit beider Arten, namentlich da, wo eine ganze Reihe Individuen gefunden worden ist, eine der Arten übersehen wurde.

Decken sich die Areale des *pictum* und *pulchellum*?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine absolute Übereinstimmung in der Verbreitung zweier Arten wird man kaum jemals antreffen können, und das Vorkommen von *pulchellum* allein in Großbritannien bezeugt ja schon, daß auch für unsere Arten keine solche gegeben ist. Dennoch decken sich die Areale des *pictum* und *pulchellum* größtenteils und jedenfalls in einem nicht häufig zu beobachtenden weitgehenden Maße. Auf S. 68 der Isopoden Deutschlands behauptet Dahl von *pulchellum*: „Im Gegensatz zu *pictum* ist *pulchellum* auch in dem mehr binnenländischen Osten Deutschlands überall zu finden, wird also wohl härtere Winter vertragen als jenes." Der Schluß ist jedoch nicht haltbar, weil *pictum* tatsächlich einerseits ebensoweit nach Osten erwiesen worden ist, anderseits nach Carl im schweizerischen Jura sogar noch etwas höher ansteigend gefunden wurde. Dennoch ist an Dahls Angabe insofern etwas Richtiges, als wir unter Berücksichtigung sämtlicher Vorkommnisse *pictum* als eine im Vergleich mit *pulchellum* mehr westliche Art zu betrachten haben. Es zeigt sich das einmal darin, daß nur südwestlich die beiden besprochenen Rassen auftreten, dann aber auch in den festgestellten Vorkommnissen, indem im Elsaß nur *pictum* beobachtet worden ist, während dieses auch in Baden und Württemberg verhältlich häufiger ist, umgekehrt dagegen *pulchellum* verhältlich häufiger im Königreich Sachsen.

Im 18. Isop.-Aufsatz (Germania zoogeographica, Zool. Anz. 1917) habe ich bei Besprechung der westlichen Isopoden, von denen ich (S. 365—366) 8 Arten nachgewiesen habe, kein *Armadillidium* erwähnt. Nunmehr sind aber *pictum* und *pulchellum* hinzuzufügen, denn wir haben diese als westliche[8]) Arten zu betrachten, weil sie 1. im norischen Gau und den Karpathen fehlen; 2. in der Schweiz im Gebirge höher ansteigen als in Südbayern, was anzeigt, daß sie im ersteren Lande schon länger mit dem Gebirge in Berührung gekommen sind als in letzterem; 3. wird die westliche Natur des *pictum* erwiesen durch Rasse *garumnicum* in den Pyrenäen und *rhenanum* im Flußsystem des Rheines. *A. pictum* ist aber der einzige bekannte nähere Verwandte des *A. pulchellum*.

S. 68 a. a. O. will Dahl *A. pictum* mit dem „Küstenklima" in Zusammenhang bringen, was jedoch mit Rücksicht auf die Vorkommnisse in Oberbayern und Polen nicht angängig ist. Ebensowenig kann die Verbreitung des *pictum* von „hohem Kalkgehalt" abhängig gemacht werden, wie meine mehrfachen Funde auf Granit und Gneis beweisen.

Armadillidium pictum und *pulchellum* sind also, zusammenfassend beurteilt, subendemische Bürger der Germania zoogeographica, welche dem norischen Gaue fehlen, überhaupt mehr nach Westen gravitieren, als stenotherme Laubwald-

---

[8]) Man vgl. auch den Abschnitt II, g!

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

tiere aber zu den charakteristischen Gestalten des deutschen Waldes gehören.

d) Geographisch-biologische Beurteilung des Armadillidium opacum B.-L.

In verschiedener Hinsicht zeigt *A. opacum* im Vergleich mit *pictum* und *pulchellum* ein gegensätzliches Verhalten. Wenn man auch *opacum* nicht als subendemische Art bezeichnen kann, so ist sie dennoch ganz fraglos als eine der charakteristischsten Isopoden-Formen Deutschlands (sowohl im gewöhnlichen als auch in dem von mir umschriebenen Sinne der Germania zoogeographica) zu bezeichnen. Subendemisch kann *opacum* namentlich deshalb nicht genannt werden, weil es den größten Teil der Alpenländer besiedelt hat. Da es neben den beiden vorigen Arten unsere wichtigste *Armadillidium*-Form vorstellt, die bisherige biologisch-geographische Beurteilung aber noch sehr lückenhaft ist und nirgends zusammenfassend erfolgte, so gehe ich näher auf dieselbe ein.

Budde-Lund urteilt in seinem Handbuch über *opacum* auf S. 296: „Passim in Dania, Germania, Bohemia". Michaelsen schreibt in den „Land- und Südwasser-Asseln aus der Umgebung Hamburgs" 1897, S. 7: „Diese Art gehört zu den seltensten unseres Gebietes. Sie ist nur in 2 Ex. gefunden worden, je eines im Sachsenwald bei Friedrichsruh und bei Alt-Rahlstedt." Dollfus wies *opacum* aus Westpreußen nach (Sitz. Ber. westpreuß. bot. zool-Ver. 1902), und zwar aus der „Hölle bei Schwindt". L. Koch sagt über es 1901: „Kommt in ziemlicher Verbreitung in Bayern vor, im fränkischen Jura bei Sugenheim (Mittelfranken), München und Seeshaupt am Starnberger See."

W. Gräve urteilt S. 227: „*A. opacum* ist wie *pictum* und *pulchellum* ein ausgesprochener Waldbewohner und bevorzugt mehr wie diese etwas feuchte Wohnorte."

In seinem Catalogue des Isop. terrestres de France (Feuille d. jeunes naturalistes No. 348, 1899) schreibt Dollfus: „Montagnes du Jura et des Alpes; très commun vers 1000 m et au dessus sous les pierres étc, Jura septentrional par ci parlà Les Rousses, Pontarlier, Chamonix, Le Cucheron Uriage, Prorel sur Briancon 2000 m Vallouise. Brölemann vient de capturer *opacum* aux environs de Paris, dans la forêt de Cornelle. C'est la première fois qu'on signale en plaine."

In seiner „Verbreitung der Landasseln in Deutschland" 1916 hat Dahl S. 170 *opacum* nur von einem einzigen mitteldeutschen Fundplatz angeführt, und zwar 21 Stück „unter Pflaumenbäumen neben Rosensträuchern unter Kalksteinplatten", bei Kösen a. Saale. In den Land-Isopoden Südwestdeutschlands 1917 gibt Dahl das *A. opacum* für 6 Fänge an, und zwar vom Kaiserstuhl, Grettstadt, Herlheim, Thiengen 2mal und Kaiserstuhl. Es gehören hiervon 2 Fänge mit je 1 Stück zu den Exkursionen im

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

schattigen Walde, 4 Fänge mit 14 Stück zu denen „im halbschattigen Gelände", während im „offenen Gelände" kein *opacum* beobachtet wurde.

Nach Dollfus (Bollet. Musei di Zool. ed Anat. comp. Torino, No. 285, 1897) soll *opacum* bei Vallombrosa in den Nordapenninen vorkommen. Der Fund scheint mir jedoch sehr der Bestätigung bedürftig. Auch habe ich selbst in Vallombrosa trotz vielstündigen Sammelns keine *opacum* zu Gesicht bekommen.

Im Monitore Zoologico Italiano, XXIV, No. 9, Florenz 1913, S. 184—187 beschreibt A. Arcangeli in sehr umständlicher Weise ein *Armadillidium rosai* aus 1191 m Höhe vom Cima del Pertusio bei Bergamo. Da der Autor anscheinend *opacum* nicht kennt, am Schlusse aber selbst Zweifel erhebt, ob sein *rosai* nicht mit *opacum* identisch sei, so dürfte das um so mehr zutreffend sein, als er hauptsächlich Unterschiede hinsichtlich des 7. männlichen Beinpaares anführt und sich zum Vergleich auf Abb. 143 in Carls „Monographie der schweizerischen Isopoden" bezieht, welche jedoch nicht als besonders zutreffend bezeichnet werden kann (man vgl. Abschnitt II f.), auch wenn man es hinsichtlich der feineren Struktur nicht besonders genau nehmen will. Insbesondere muß als charakteristisch an dem 7. männlichen Beinpaar von *opacum* das Meropodit bezeichnet werden, indem es am Grunde unten sehr stark gegen das Ischiopodit herausragt, jedenfalls viel kräftiger als es in Carls Abb. 143 angegeben wurde. Vielleicht stammt diese Darstellung von einem unreifen Männchen.

Carl selbst spricht sich a. a. O. wie folgt aus: „*A. opacum* ist regelmäßiger als *vulgare* über unser gesamtes Gebiet verbreitet und bewohnt besonders feuchtere, waldreiche Gegenden. In den Gebieten mit extremem (?) Klima, wo *vulgare* seine Hauptentwicklung erreicht, fehlt es meistens in den tieferen Regionen und setzt erst ein, wenn *vulgare* spärlicher wird. Als Charaktertiere schließen sich demnach die beiden Arten gegenseitig aus[9]). Vertikal geht *opacum* viel höher als die verwandte Art, und seine eigentliche Zone ist die Bergregion von 700—1400 m; der höchste Punkt ist 1700 m, während die Art in den französischen Alpen nach Dollfus bis 2200 m emporsteigt. Im St. Antönierthal fällt ihre mittlere obere Verbreitungsgrenze mit derjenigen der Laubhölzer zusammen. Auffallend ist ihr gänzliches Fehlen im Engadin, trotzdem der untere Teil dieses Tales in ihrer Höhenzone gelegen ist. Die Ursache dieser Erscheinung kann nur in den extremen klimatischen Verhältnissen dieses Gebietes gesucht werden."

A. opacum habe ich selbst in Brandenburg, Schlesien, dem Kr. Sachsen, in den Karpathen, Ungarn, den nordwestlichen

---

[9]) Dieses Urteil findet sowohl in Dahls Fangserien 1917 als auch in den Ergebnissen meiner eigenen Beobachtungen im wesentlichen seine Bestätigung.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Balkanländern, in Griechenland und in Italien südlich des Po überall vergeblich gesucht. Dagegen habe ich es von den folgenden Ländern zu verzeichnen:

1. Südbayern: 15. III. bei Stockdorf im Würmtal 1 ♀. 21. IV. bei dem Wörthsee 5 St. teils unter Holz, teils unter Genist in Erlengebüsch. 11. IX. bei Pasing auf einem steinigen, völlig baumlosen Kiesplatz mit Steinen 1 ♀ ohne Marsupium, 1 ♀ (8½ mm) mit 7 schlüpfreifen Larven und 4 degenerierten Eiern, 1 ♂ (9½ mm) mit unregelmäßigen feinen gelben Sprenkeln, im April auf diesem Kiesplatz etwa 15 Stück unter Steinen. 29. IX. am Kochelsee in gemischtem Walde 1 ♂ 7½ mm, 1 ♀ 10²/₃ mm. 26. IX. am Fuß des Pfänders bei Bregenz 2 ♂. 25. V. im Wappachtale bei Reichenhall 1 ♀ 8½ mm.

2. Mittel- und Nordbayern: 25. V. im gemischten Wald bei der Walhalla 3 ♀. 23. IV. am Natternberg a. Donau in Granitgeröll mit Laub 1 j. ♂ 6 mm. 30. IV. Unter der Burg Passau im Laubwald 4 St. 3. V. bei der Ruine Berneck im Fichtelgebirge 1 ♂ 10 mm, 1 ♀ 10½ mm.

3. Oberösterreich: 2. V. unter Hölzern bei Gmunden am östlichen Seeufer 1 ♀.

4. Baden und Württemberg: 25. III. im Laubwalde von Hofen (bei Stuttgart) unter Steinen neben Asarum 2 ♂ 2 ♀. Beuron bei der Petershöhle unter Holz 1 ♀ 9½ mm. Okt. bei Wehr in einem Muschelkalksteinbruch 1 ♂ 1 ♀. 10. X. im Gemäuer des Hohentwiel mit Buschwald 2 ♂ 11 mm, 5 ♀ 10 mm. 7. X. Stein bei Säckingen im Laubwald mit Kalkgeröll 2 ♂ 1 ♀. 28. IX. Kalksteinbruch bei Engen im Hegau 1 ♂ 11½ mm. 21. IV. bei Altensteig im Schwarzwald (440 m) auf Rotsandstein im Nadelwald 2 ♀ 10½—11½ mm.

5. Rheinpreußen: Sept. am Laacher See 20 St. unter Lavabomben. 13. IX. im Siebengebirge 1 ♀, welches sich in der Hinterhälfte gehäutet. 26. IV. Endenicher Wald bei Bonn 1 ♂. April 1 St. bei Cochem a. Mosel.

6. Nordtirol: 17. VIII. bei Kufstein am Kienberg 25 Stück (außer ♂♀ auch Halbwüchsige) in Polstern von Erica cinerea, die ich über einem Papierbogen zerteilte, darunter mehrere Weibchen mit Embryonen. 18. VIII. in der Sperchenbachklamm 2 ♂ (8 mm) unter Moos und Holz.

7. Schweiz: Am Mt. Generoso bei 1600 m 3 ♀. 18. VII. unter Kalkfelsenwand bei Hergiswil 3 ♂ 9 ♀ 3 j. 28. VII. in der Albulaschlucht bei Bergün 1300 m 1 ♀ 8¾ mm mit Embryonen. 1 j. ♀ 6½ mm, 1 j. ♂ 6⅓ mm. 2. V. bei Brunnen im Kalkgeröll unter Rubus 16 St. Vereinzelt im Sept. bei Montreux und bei Visp a. Rhone.

8. Steiermark: Bei Marburg a. Drau fand ich ein ♂, für welches die var. *laminacurvum* Verh. auf S. 489 des Zoolog. Anz. 1907, Nr. 15/16 im 9. Isop.-Aufsatz aufgestellt worden ist. Vermutlich gehört zu derselben auch das Stück aus Vinkovce in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Kroatien, welches von Dollfus in seinen Isopoden Ungarns erwähnt wurde.

9. Norditalien: Im April bei Laveno a. Langensee 18 St. unter Steinen (teils Kalk. teils Urgestein), wenige Meter vom Wasser entfernt.

Die zahlreichen bisherigen Beobachtungen gestatten mir jetzt das Auftreten und die Ausbreitung des *Armadillidium opacum* in folgender Weise zu beurteilen:

Die Hauptheimatgebiete dieses Isopoden sind die Westalpen, der Jura und Süddeutschland (im polit. Sinne). Durch die Westalpen gelangte er nach der Region der oberitalienischen Seen, fehlt aber den östlichen Südalpen, also östlich des Gebietes von Bergamo. Ob er den nördlichen Apennin erreicht hat, bleibt noch ungewiß. Den Rivieragebieten westlich und östlich von Ventimiglia ist *opacum* jedenfalls fremd. Obwohl es in den südlichen Westalpen 2000 m an günstigen Stellen noch überschreitet, erreicht es in den Nordalpen nirgends derartige Höhe. Demgemäß ist es in Tirol nur von Norden her und anscheinend überhaupt nicht weit eingedrungen. In Mittel- und Südtirol wurde *opacum* niemals beobachtet.

Innerhalb der Germania zoogeographica zeigt es ein etwas verschiedenes Verhalten, denn in der Germania montana greift es nur wenig und spärlich über die Westgrenze Böhmens, während es in G. borealis bis ins Weichselgebiet erwiesen wurde und in G. alpina bis nach Oberösterreich.

Ob nun die var. *laminacurvum* in den Südostalpen eine vom Hauptareal des *opacum* losgelöste Form vorstellt, auf dem Wege zur artlichen Loslösung, oder ob wir vermittelnde Vorkommnisse noch nicht kennen, muß die Zukunft lehren. Immerhin wurden von mir bereits so zahlreiche Exkursionen in den Ostalpen unternommen, daß ich das typische *opacum*, wenn es dort vorkäme, hätte antreffen müssen, aber ich fand es weder in den Tauern, noch in Niederösterreich, noch im Salzburgischen.

Dem Seltenerwerden nach Osten entspricht ein ebensolches nach Norden. Die Funde in Germania borealis (einschließlich Dänemark) zeigen bisher ein so zerstreutes Auftreten, daß ich sie als Reliktstationen mit den früheren Kältezeiten in Zusammenhang bringen möchte, und zwar so, daß *opacum* in einer kühlen postglacialen Waldperiode sich über Germania borealis ausdehnte, später aber nur an wenigen Orten hat halten können. Diese Anschauungsweise hängt aber wieder mit der chorologischen Beurteilung dieser Assel zusammen.

Alle Beobachter, welche die Vorkommnisse des *opacum* berücksichtigt haben, stimmen darin überein, daß es als ein Waldbewohner zu betrachten ist, wobei allerdings die Vorliebe für Waldränder, Waldlichtungen und lichtere Auwälder oder bewaldete Bergabsätze mit ausgiebiger Belichtung zu beachten ist. Das zahlreiche Vorkommen des *opacum* am Kienberg bei Kufstein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zeigt uns, daß es auch reine Nadelwälder gern besiedelt, soweit dieselben auf zerklüftetem Gestein stehen, eine warme Lage innehaben und Erica oder ähnliche Bodengewächse bergen. *A. opacum* ist jedoch nicht nur ein **Waldtier**, sondern auch zugleich schedopetrophil, d. h. an den meisten Orten seines Vorkommens tritt es **petrophil** auf und nur hier und da verschwindet dieser Charakter, wenn die Waldverhältnisse besonders günstig sind. Also meistens Steintier und Waldtier zugleich, mindestens aber eines von beiden.

Im besten Einklang steht hiermit Carls Angabe a. a. O. S. 220: „Im Gegensatz zu *A. vulgare* bevorzugt *opacum* schattige, feuchtere Standorte. In unteren und mittleren Lagen ist es ein Waldtier, in den höheren Regionen des Jura findet es sich unter Steinen."

Wenn Dahl auf S. 198 seiner „Verbreitung der Landasseln" meint, daß *opacum* zu denjenigen Arten gehören möchte, die „gleichmäßig über ganz Deutschland verbreitet" seien, so kann ich das weder geographisch noch chorologisch bestätigen. Man wird in den weiten Sand-, Heide- und Moorgebieten Deutschlands *opacum* ebenso vergeblich suchen, wie in den ausgedehnten, steinlosen und offenen Lehmflächen und sonstigen Kulturländern. *A. opacum* ist überhaupt ein ausgesprochener Kulturflüchter. Durch Dahls Funde bei Kösen a. S. wird die petrophile Natur im Einklang mit vielen andern Beobachtungen anderer Forscher deutlich erwiesen.

S. 423 meint Dahl in seinen „Landisopoden Südwestdeutschlands", daß *opacum* „einen größeren Kalkgehalt des Bodens nicht verlange". Das kann ich allerdings durch meine obigen Fänge insofern bestätigen, als die Art nicht zu den reinen Kalktieren oder absolut titanophilen gehört. Dennoch muß sie als kalkhold in Anspruch genommen werden, da sie die kalkhaltigen Formationen ausgesprochen bevorzugt, wofür nicht nur Dahls eigene Funde sprechen, sondern auch die meinigen. Das Ergebnis meiner Fänge zeigt nämlich, wenn wir die von Urgestein, von gemischtem Charakter und von ausgesprochenen Kalkformationen zusammenstellen, das Verhältnis 12:20:101.

e) Über Brutzeiten der Oniscoideen im allgemeinen und des Armadillidium opacum im besonderen.

Bekanntlich entdeckte Schöbl zuerst, daß bei den Isopoden zwei Bruten eines bestimmten Weibchens kurz nacheinander folgen, von welchen die 2. ganz ohne erneute Begattung sich entwickelt. Meine eigenen Beobachtungen an *Porcellio scaber* haben diesen Entwicklungsmodus größtenteils bestätigt. Ob derselbe allerdings für alle *Isopoda-Oniscoidea* gilt, ist erst nach zahlreichen weiteren Untersuchungen in Zukunft zu entscheiden. Schöbl und andere scheinen jedoch der Ansicht zu sein, daß sich mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dieser **Doppelgeneration** die Fortpflanzungstätigkeit in einem Jahre erschöpft.

In seiner Monographie der schweizerischen Isopoden 1908, welche zahlreiche dankenswerte phänologische Mitteilungen enthält, spricht Carl u. a. auch von „Fortpflanzungsperioden" und demgemäß von „Herbst"- und „Frühlingsgeneration". Auf S. 213 sagt er: „Soweit die noch sehr dürftigen Daten einen Schluß gestatten, dürften *Arm. pictum* und *pulchellum* im Mittellande wenigstens zwei jährliche Fortpflanzungsperioden besitzen, die eine im Frühjahr, die andere gegen den Herbst hin." Die wichtigen Verhältnisse der Doppelgeneration finde ich aber bei Carl nirgends erwähnt ,und daher ist es vollkommen unklar, ob seine „Frühlings"- und „Herbstgeneration" der ersten und zweiten Gruppe der Doppelgeneration entspricht oder nicht. Der Abstand zwischen der ersten und zweiten Gruppe ist nämlich immerhin so bedeutend, daß ein beträchtlicher Größenunterschied zwischen den Individuen beider zustande kommt und somit sowohl nach Zeit als auch nach Größe eine Veranlassung vorliegen würde, die erste Gruppe Frühlings- und die zweite Gruppe Herbstgeneration oder besser Herbstbrut zu nennen. Dennoch würde das als unrichtig bezeichnet werden müssen schon deshalb, weil es mir selbst durch Zuchtversuche gelungen ist, für *Porcellio scaber* nachzuweisen, daß sich sowohl die erste als auch zweite Gruppe einer Doppelgeneration beide im Frühjahr (April und Mai) entwickeln können. In einem späteren Aufsatz hoffe ich genauer auf diese Verhältnisse zurückzukommen und namentlich auch den genauen Aufzuchtbeweis zu erbringen für die Frage, ob in einem Jahre eine oder zwei Doppelgenerationen sich entwickeln können.

Soviel muß aber hier schon betont werden, daß sich eine vollständige Klarheit über diese phänologischen Verhältnisse nur dann gewinnen läßt, wenn die Beobachtungen in der freien Natur durch Zuchtversuche ergänzt werden.

Ebenso kann es keinem Zweifel unterliegen, daß von Frühlings- und Herbstgeneration im richtigen Sinne nur dann gesprochen werden könnte, wenn es sich um **zwei Doppelgenerationen** handeln würde.

Für *Armadillidium* ist diese Frage vorläufig noch um so zweifelhafter, als die erheblichen Verschiedenheiten im Auftreten von Weibchen mit Marsupium teilweise auf die großen Unterschiede in der vertikalen Verbreitung zurückzuführen sind. Dennoch bin ich der Ansicht, daß bei *Armadillidium* auch in den tieferen Lagen zwei Doppelgenerationen nicht vorkommen.

Angenommen, daß dies der Fall ist, ergibt sich für diejenigen Arten, welche wie *Armadillidium opacum* in ihrer vertikalen Verbreitung verhältlich weit ausgreifen, die Möglichkeit, daß von einer gewissen Höhe ab oder bei der Verkürzung der guten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Jahreszeit bis zu einer gewissen Grenze, eine Doppelgeneration ausfällt. Es ist dies ein interessantes Problem, welches in dieser Fassung m. W. bisher nicht erkannt worden ist.

Wir haben jedoch auch mit der andern Möglichkeit zu rechnen, daß bei Hochgebirgsasseln die Doppelgeneration zu einer einfachen Generation reduziert wird. Vorläufig wissen wir freilich überhaupt nicht, ob das möglich ist. Man könnte sich sogar vorstellen, daß die Notwendigkeit der Doppelgeneration ein die Verbreitung vieler Asseln nach oben (in den Hochgebirgen) einschränkender Faktor wäre! —

Es scheint mir wichtig zu sein, auf diese verschiedenen Möglichkeiten hinzuweisen und damit zugleich für entsprechende Untersuchungen eine Anregung zu bieten.

Übergehend zu den bisherigen Beobachtungen über das Auftreten weiblicher *Armadillidium opacum* mit Marsupium ergibt sich folgendes:

Die zahlreichsten *opacum* mit Eiern oder Embryonen wurden von Carl in der Schweiz beobachtet, und zwar die Mehrzahl in den Monaten Juli und August. Außerdem gibt er je ein einzelnes ♀ mit Marsupium an von Ende April bei Genf, Juni bei Basel und sogar 18. X. aus „1250—1400 m" Höhe aus einem Walde im Wallis[10]). Es liegt somit eine Zeitspanne von fast einem halben Jahre vor, zwischen der Beobachtung des ersten und des letzten Marsupialweibchens, wobei allerdings eine Abkürzung um vielleicht einen Monat mit Rücksicht darauf zu erfolgen hat, daß das erste Auftreten in einer Höhe von nur etwa 400 m und das letzte Auftreten etwa 900 m höher beobachtet wurde. Nehmen wir aber auch nur fünf Monate als den Zeitraum an, innerhalb welches Weibchen mit Brutraum an einem bestimmten Ort auftreten, dann ergibt sich nur scheinbar die Möglichkeit der Entwicklung von zwei Doppelgenerationen.

Gräve beobachtete nur ein einziges ♀ mit Embryonen, und zwar am 30. Juni. Es hatte 37 Embryonen im Brutraum. Aus meinen eigenen schon oben mitgeteilten Befunden ergibt sich also, daß ich insofern Carls Beobachtungen bestätigen konnte, als auch von mir die meisten Marsupialweibchen im Juli und August beobachtet wurden und außerdem ein einzelnes am 11. IX.

Im oberbayerischen Voralpengebiet scheint nur eine Doppelgeneration jährlich zur Entwicklung zu gelangen.

An dieser Stelle möge auch noch der sexuelle **Farbendimorphismus** Erwähnung finden, doch beschränke ich mich auf die Mitteilung, daß meine Beobachtungen in dieser Hinsicht die

---

[10]) Carl schreibt auf S. 220: „Im Neuenburger Jura findet man in der zweiten Hälfte Juli überall gleichzeitig fast alle Weibchen mit gefülltem Brutraum, daneben halbwüchsige Tiere mit den Jugendmerkmalen, einer weniger ergiebigen Frühlingsgeneration angehörend." — Bezieht sich das „weniger ergiebig" darauf, daß die Frühlingsgeneration im Jura nur spärlich auftritt, oder auf eine geringere Zahl von Embryonen in derselben?

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Angaben Carls unter „Variation" auf S. 219 vollkommen bestätigen, so daß auch ich die var. *alpicolum* Dollfus für ungerechtfertigt erkläre. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß das einzige (oben erwähnte) in ganz waldlosem, offenem Gelände von mir gefundene Männchen zugleich als einziges eine auffallende gelbe Sprenkelung auf schwärzlichem Grunde aufweist.

f) Schlüssel für die deutschen Armadillidium-Arten nach männlichen Sexualcharakteren.

Aus dem Bereich der Germania zoogeographica kennen wir sechs *Armadillidium*-Arten, welche als wirklich einheimische nachgewiesen worden sind. Hierzu kommt als 7. Art *A. nasutum* B.-L., welche jedoch nur in Warmhäusern beobachtet worden ist und somit als eingeschleppter Fremdling hier außer Betracht bleiben soll.

Die männlichen Sexualcharaktere habe ich in meinen früheren Aufsätzen über *Armadillidiiden* nicht berücksichtigt, jedoch auf deren systematische Wichtigkeit für weitere Untersuchungen bereits hingewiesen. Auf diesem Gebiete habe ich stets den Grundsatz vertreten, entweder gründlich oder gar nicht.

In seinem Aufsatz über die französischen *Armadillidium*-Arten (Feuille d. jeunes naturalistes, No. 259, Mai 1892) hat Dollfus die männlichen ersten Pleopoden schon teilweise benutzt, aber seine Beschreibung ist so knapp und die Abbildungen sind zum Teil so ungenau, daß ihr Wert nur ein halber ist. So werden z. B. in Abb. 18 und 19 die 1. Endopodite von *pictum* und *pulchellum* dargestellt, ohne daß von den charakteristischen Gebilden am Ende derselben etwas zu sehen wäre. Die Abbildung 18 von *pictum* ist überhaupt nicht richtig. Das 7. männliche Beinpaar wurde zuerst von Carl 1908 in seinen schweizerischen Isopoden berücksichtigt. Obwohl die Darstellungen Carls von den männlichen Pleopoden im Vergleich mit denen von Dollfus entschieden einen Fortschritt bedeuten, sind doch an ihnen und denen des 7. Beinpaares manche Charaktere nicht oder nicht ganz richtig zum Ausdruck gebracht worden, so auch z. B. das 7. Bein des *opacum*-♂.

Für die richtige Bewertung der männlichen Sexualcharaktere ist es selbstverständlich von größter Bedeutung, daß sie nicht nach vereinzelten Stücken, sondern nach einer Serie von möglichst verschiedenen Gegenden und Ländern entstammenden Tieren vergleichend studiert werden, um die ständigen und variablen Erscheinungen möglichst festzustellen. Ein solches Studium auf Grund von Serien habe ich für *vulgare*, *opacum*, *pictum* und *pulchellum* durchgeführt, während für *zenckeri* und *versicolor* wenigstens Vertreter aus je zwei weit voneinander entfernten Gegenden berücksichtigt worden sind. Es ergeben sich so wichtige und beständige Charaktere, daß ich im folgenden unsere deutschen Arten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sowohl nach dem 7. Beinpaar als auch nach den 1. Pleopoden in scharf unterschiedener Weise gruppieren konnte.

1. Armadillidium-Schlüssel nach dem 7. männlichen Beinpaar.

(Es kommt hierbei stets Profilansicht in Betracht, wie sie für die mikroskopischen Präparate naturnotwendig ist.)

a) Ischiopodit gekrümmt und daher unten mehr oder weniger stark ausgebuchtet, am Ende unten gegen das Meropodit herausragend und mehr als doppelt so lang wie dieses (Abb. 13).
1. **vulgare** aut.[11])

b) Ischiopodit nicht gekrümmt, daher unten ganz oder annähernd gerade begrenzt, am Ende meistens gar nicht (Abb. 15 und 16), nur bei *pictum* deutlich gegen das Meropodit herausragend (Abb. 14), meistens $1^1/_2$—$1^2/_3$ mal, seltener doppelt so lang wie dieses. c, d,

c) Das Meropodit springt am Grunde unten als abgerundeter Buckel mehr oder weniger stark gegen das Ischiopodit vor, während oben das Meropodit grundwärts nicht eingeschnürt ist. Es sitzt etwas schief in das Ischiopodit eingefügt (Abb. 16).

× Carpopodit nur doppelt so lang wie breit. Meropodit unten recht stark gegen das Ischiopodit vorspringend.
2. **opacum** B.-L. und Carl

×× Carpopodit $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Meropodit unten nur mäßig gegen das Ischiopodit vorspringend.
3. **versicolor quinqueseriatum** Verh.

d) Das Meropodit springt unten nicht gegen das Ischiopodit vor, ist vielmehr oben am Grunde mehr oder weniger eingeschnürt (Abb. 14 und 15). e, f,

e) Ischiopodit so lang wie das Basale, gegen das Ende nur wenig verdickt, am Ende zugerundet (Abb. 15).
4. **zenckeri** Bra. und B.-L.

f) Ischiopodit gegen das Ende kräftig keulig verdickt, am Ende selbst schräg abgeschnitten (Abb. 14).

× Bestachelung unten am Meropodit kurz und spärlich.
5. **pulchellum** B.-L. und Carl

×× Bestachelung unten am Meropodit dicht und lang (Abb. 14). 6. **pictum** B.-L. und Carl

2. Armadillidium-Schlüssel nach den 1. und 2. männlichen Pleopoden.

a) 1. und 2. Exopodit am Außenrand in der Gegend der Mündung der Trachealsysteme mit tiefer, kerbartiger Einschnürung (Abb. 10 und 12 tr). 1. **pictum** und 2. **pulchellum.**

---

[11]) Die von Dahl 1916 vorgenommene Änderung des Namens dieser allgemein bekannten und bestens charakterisierten Art kann ich nicht billigen. Diese Änderung ist überflüssig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

b) 1. und 2. Exopodit am Außenrand in der Gegend der Mündung der Trachealsysteme ohne Einschnürungen c, d,

c) Enden der 1. Endopodite nicht oder nur unbedeutend nach außen gebogen, zugleich nicht abgesetzt.

× 1. Exopodite innen hinten ohne Ausbuchtung, außen hinten am inneren Ende der Trachealfeldleiste abgesetzt, Endlappen vorragend und abgerundet-dreieckig.
3. **versicolor quinqueseriatum.**

× × 1. Exopodite innen hinten leicht ausgebuchtet, außen hinten ohne Absetzung, der Endlappen wenig vorragend.
4. **zenckeri.**

d) Enden der 1. Endopodite deutlich nach außen gebogen und zugleich außen vor dem Ende durch Einschnürung abgesetzt.

× Die abgesetzten Endspitzen der 1. Endopodite sind kurz, nicht hakig gebogen. 5. **opacum.**

× × Die abgesetzten Endspitzen sind kräftig und hakig nach außen umgebogen. 6. **vulgare.**

g) Über die westliche Isopoden-Richtungsgruppe in Germania zoogeographica.

Im 18. Isop.-Aufsatz: Germania zoog. die Verbreitung der *Isop. terrestria* im Vergleich mit derjenigen der Diplopoden, Zoolog. Anz. 1917, Nr. 12 und 13 schrieb ich auf S. 36:

„Die Richtungsgruppen sind die Vereinigungen der aus einer bestimmten Himmelsrichtung im Laufe der Zeiten unter dem Wechsel der Klimate anmarschierten, geographisch gegensätzlichen, also West- und Ost-, Nord- und Südtiere.“ — Als hauptsächlichste kommen die West- und Ostgruppe in Betracht.

Während ich S. 366—372 für die Ostgruppe 15 Arten und unter diesen bereits *Armadillidium versicolor quinqueseriatum* und *zenckeri* nachgewiesen habe, konnte ich für die Westgruppe nur 8 Arten angeben, unter welchen sich kein *Armadillidium* befand.

In diesem Aufsatze habe ich jedoch durch eingehende Untersuchung den Nachweis geliefert, daß

9. *Armadillidium pictum*, 10. *A. pulchellum* und 11. *A. opacum* für Deutschland als Mitglieder der Westgruppe in Betracht kommen. Im 18. Aufsatz war dieser Nachweis noch nicht geliefert und mußte ich sie deshalb als weitverbreitete Arten in Betracht ziehen. Nunmehr bleibt also unter den deutschen *Armadillidium*-Arten nur *vulgare* übrig, welche als wirklich weitverbreitete, weder der Ost- noch Westgruppe angeschlossen werden kann.

Durch den Nachweis der westlichen Natur der in diesem Aufsatz näher erörterten drei *Armadillidium*-Arten wird das Überwiegen der östlichen Isopoden noch nicht aufgehoben. Dagegen ändert sich wesentlich ein anderer Gesichtspunkt, nämlich das Verhalten der westlichen und östlichen Formen zur Harz-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Regensburger Linie. Während ich a. a. O. S. 372 vier östliche Arten nachwies, welche diese Linie nach Westen weit überschritten haben, bilden nunmehr die vorbesprochenen drei *Armadillidium*-Arten das Gegenstück dazu, indem sie alle die Harz-Regensburger Linie weit nach Osten überschritten haben.

Schließlich möchte ich noch darauf hinweisen, daß *Armadillidium pictum* und *pulchellum* nicht nur durch ihre charakteristische Zeichnung, ihre Lebensweise und Verbreitung, sondern auch durch die eigentümliche Beschaffenheit der auch im Vorigen besprochenen 1. und 2. Exopodite der Pleopoden eine scharf umschriebene Stellung innerhalb der Gattung *Armadillidium* einnehmen.

Die südwestliche Herkunft des *Armadillidium opacum* wird ferner bezeugt durch seine südwestlichen Verwandten, nämlich die italienischen (und südfranzösischen) Arten *sordidum* Dollf. sowie *florentinum* und *dollfusi* Verh.

Erklärung der Abbildungen im Text.

Abb. 1 und 2 *Porcellio* (*Porcellium*) *fiumanus* Verh.
1. Die hintersten Segmente von oben und hinten gesehen, × 56.
2. Endstück eines Endopodit der 1. männlichen Pleopoden, × 220.

Abb. 3—5 *Porcellio* (*Porcellium*) *graevei* n. sp.
3. Die hintersten Segmente von oben und hinten gesehen, × 56.
4. Die Endteile der Endopodite der 1. männlichen Pleopoden nebst dem hintersten Stück des Genitalkegels (*oe*) von unten her dargestellt, *r* Spermarinnen, *g* Anfang derselben, × 125.
5. Ein 1. Exopodit der männlichen Pleopoden, *tr* Mündung des Trachealbezirkes, × 125.

Abb. 6—8 *Porcellio* (*Porcellium*) *conspersus* Koch
6a. Die Endteile der Endopodite der 1. männlichen Pleopoden nebst dem hintersten Stück des Genitalkegels (*gk*) von unten her dargestellt, *g* Anfang der Spermarinnen, *w* Wulst zwischen Grund- und Endteil der Endopodite, × 125.
6b. Spitze eines 1. Endopodit (vom Titisee), × 220.
7a. Das 1. männliche Pleopoden-Exopodit nach einem Stück aus Oberbayern, × 125.
7b. Das 1. männliche Pleopoden-Exopodit nach einem Stück aus dem Allgäu (Dietersbachtal 1300 m), × 125.
8. Ischiopodit (*isch*) und Stück des Basopodit vom 7. Beinpaar eines ♂ vom Kochelsee, × 56.

Abb. 9 und 10 *Armadillidium pictum* (*genuinum*) B.-L. und Carl ♂.
9a. Endteil eines 1. Pleopodenendopodit (Bezeichnung wie vorher), × 125.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

9b. Das umgebogene Endstück desselben, × 220.
10. Ein 1. Exopodit, × 56.

Abb. 11 und 12 *Armadillidium pictum rhenanum* n. subsp. (Siebengebirge).
11. Endteil eines 1. Pleopodenendopodit und hinteres Stück des Genitalkegels (*gk*) von unten gesehen, × 125.
12. Ein 1. Exopodit, × 56, nach einem ♂ aus der Nordwestschweiz (Hergiswil).

Abb. 13 *Armadillidium vulgare* aut. (von Pappenheim). Ischiopodit (*isch*) und Meropodit (*me*) des 7. männlichen Beinpaares im Profil dargestellt, × 80.

Abb. 14 *Arm. pictum* (*genuinum*) B.-L. und Carl (von Füssen). Dasselbe, × 80.

Abb. 15 *Arm. zenckeri* Bra. und B.-L. (von Reichenhall). Dasselbe, × 80.

Abb. 16 *Arm. opacum* B.-L. und Carl (von Berneck). Dasselbe, × 80.

Über die Gattung Elytracantha Kleine.

Von

R. Kleine, Stettin.

(Mit 8 Textfiguren.)

Elytracantha pogonocerus Montr. hat Jahr und Tag bei *Ectocemus* ein beschauliches Dasein geführt. Es gehört schon eine ziemliche Naivität dazu, eine so ganz abweichend gebaute Form bei *Ectocemus* zu lassen, aber wir finden sie selbst in der „Genera Ins." und im „Catal.Col." daselbst wieder. Die Gründe erschienen mir hinreichend, *pogonocerus* aus dem Gattungsmassiv von *Ectocemus* herauszunehmen und in eine eigene Gattung zu bringen. Das ist geschehen[1]) und daselbst ist auch nachzulesen, wie ich die Gattung auffasse.

Nun habe ich im Staudingerschen Material eine weitere *Elytracantha*-Form aufgefunden, und damit bestätigt sich meine Vermutung, daß der Gattungscharakter ein absolut feststehender ist und die Differenz etwaiger weiterer Arten denselben nicht beeinträchtigen sondern höchstens modifizieren kann. Die neue Art liegt mir in beiden Geschlechtern vor; zunächst will ich die Beschreibung geben.

Elytracantha cerberus n. sp.

♂ Einfarbig violettschwarz bis rein schwarz, höchstens die Schenkel an der Basis etwas aufgehellt, Schmuckflecken blutrot, mit Ausnahme der Unterseite matt.

---

[1]) Stettiner Ent. Ztg. 1914, p. 233 und ibid. 1915. p 59.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 83A_1

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: Zur Kenntnis der Gattungen Porcellium und Armadillidium in Deutschland. 26. Isopoden-Aufsatz. 1-37