

Studien über Süßwasseramphipoden I.

Von

Hermann Spandl (Wien)

(Mit 2 Tafeln, 10 Textabbildungen und 2 Karten)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Juni 1924)

	Seite
1. Einleitung	431
2. Systematische Übersicht	433
3. Der Übertritt vom Meer ins Süßwasser	478
4. <i>Pontoporeia affinis</i> Bruz., <i>Pallasca quadrispinosa</i> G. O. S. und <i>Gammaracanthus lorincatus lacustris</i> G. O. S.	483
5. Die Baikal-Amphipoden	485
6. Die Kaspi-Amphipoden	496
7. Beziehungen der Kaspiseefauna zum nördlichen Eismeer und zur Ostsee	504
8. Der Anteil der Amphipoden an der Zusammensetzung der unter- irdischen Süßwasserfauna	508
9. Geographische Verbreitung der Süßwasseramphipoden	512
10. Literatur . .	518

1. Einleitung.

Eingehende systematische und variationsstatistische Untersuchungen an Süßwasseramphipoden ließen es nicht unangebracht erscheinen, einmal einen Überblick über diese Gruppe zu geben, zumal bis heute keinerlei ähnliche Versuche vorlagen. Ich trachtete daher nicht nur die gesamte Literatur zu berücksichtigen, sondern suchte womöglich die einzelnen Gattungen aus eigener Anschauung kennenzulernen, um die vorliegende Übersicht nicht zu einem bloßen Referate zu gestalten.

Diesem Ziele, wenn auch nur in mancher Beziehung, nahegekommen zu sein, verdanke ich dem Umstande, daß es mir möglich war, die namentlich an seltenen Arten so reiche Amphipodensammlung des Naturhistorischen Museums zu Wien studieren zu können, was mir besonders wegen der Baikal-Amphipoden von großem Wert war.

Die bekannten Verhältnisse bringen es mit sich, daß eine Teilung der Arbeit vorgenommen werden mußte, und zwar in der Weise, daß der vorliegende erste Teil die systematische Übersicht und die Endergebnisse enthält, während der später folgende die

umfangreichen vergleichend-morphologischen Untersuchungen zum Inhalte hat und sich besonders mit den Verwandtschaftsbeziehungen der Baikäl-Formen beschäftigt.

In den Kreis der Betrachtungen und Untersuchungen habe ich auch die Formen des Brackwassers und besonders die des Kaspisees und seiner benachbarten Gebiete mit einbezogen, einen Vorgang, den ich nicht zu bereuen hatte und der mir gerade die Lösung gewisser Fragen möglich machte oder bereits von anderen gewonnene Resultate bestätigte.

Das von T. R. R. Stebbing im Jahre 1906 herausgegebene Werk (Tierreich, Lieferung 81) bedeutet für die Amphipodenforschung einen außerordentlich wichtigen Abschnitt in systematischer Beziehung. Die Zusammenfassung der überaus umfangreichen Literatur wie der zahlreichen Arten ist eine Leistung, die nur der zu würdigen versteht, der selbst Amphipoden untersucht hat. Auf Grund dieses Werkes ist es nun möglich geworden, sich einen raschen Überblick über die Marinen und Süßwasservertreter der Gammariden bis 1898 zu schaffen, was bei der unglaublich umfangreichen und zerstreuten Literatur von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Die Zahl der Familien unter den Gammariden, die ihre Vertreter im Süßwasser aufweisen, ist gegenüber der, die das Meer bewohnen, eine außerordentlich geringe. Soweit bis jetzt bekannt, handelt es sich um folgende:

1. *Ampeliscidae.*
2. *Haustoriidae.*
3. *Oedocerotidae.*
4. *Calliopiidae.*
5. *Pontogeneiidae.*
6. *Gammaridae.*
7. *Talitridae.*
8. *Aoridae.*
9. *Corophiidae.*

Endlich wäre auch noch zu erwähnen, daß ein Caprellide im Süßwasser gefunden wurde, und zwar *Podalirius minutus* Mayer¹ im — Genfer See!

¹ Diesem Funde ist natürlich keinerlei Bedeutung beizumessen, da es sich unzweifelhaft um einen allerdings interessanten Fall von Verschleppung handelt. Die in Frage kommende Art ist wohl schon tot oder halbtot gefangen worden, was schon daraus ersichtlich ist, daß sie mit einem — Planktonnetz erbeutet wurde.

Von den obengenannten wenigen Familien kommen nur zwei, und zwar die *Gammaridae* und *Talitridae* besonders in Betracht. Diese beiden beteiligen sich in weitaus größtem Maße an der Zusammensetzung der Süßwasseramphipodenfauna und sind daher auch am besten bekannt. Erst im Laufe der letzten Jahre hat man dann auch den übrigen Familien ein besonderes Augenmerk zugewendet und gefunden, daß hier noch sicher manche Überraschungen bevorstehen.

2. Systematische Übersicht.

Fam. AMPELISCIDAE.

Gen. *Ampelisca* Kröyer.

Ampelisca pusilla G. O. Sars.

Chilton (22) meldet diese Art 600 engl. Meilen oberhalb der Mündung des Ganges aus reinem Süßwasser sowie aus dem Chilkasee (21), der je nach der Jahreszeit mehr oder weniger brackisch ist.

Ampelisca pusilla G. O. Sars schien, wie die Untersuchungsergebnisse zuerst vermuten ließen, eine nordische Art zu sein, doch ist, nachdem sie von Stebbing¹ und später von Chilton bei Australien und Vorderindien entdeckt wurde, unbedingt anzunehmen, daß sie zweifelsohne als Kosmopolit zu betrachten ist.

Ampelisca rostrata nov. spec.

(Taf. I, Fig. 1 bis 9a.)

In den Sammlungen des Naturhistorischen Museums zu Wien fand ich eine Art der obengenannten Gattung, die mit keiner bekannten Form identifiziert werden kann und daher von mir als neu angesehen wird. Ihr Hauptkennungsmerkmal liegt in der eigentümlichen Ausbildung des Kopfes, der im Gegensatz zu allen anderen Arten der Gattung *Ampelisca* ein sehr gut entwickeltes Rostrum aufweist, was vielleicht sogar zu der Aufstellung eines neuen Genus hinreichend sein könnte. Stebbing (102) führt in seiner Gattungsdiagnose ausdrücklich die Abwesenheit eines Rostrums an, was hiermit hinfällig wird. Ich sah von der Aufstellung einer neuen Gattung deshalb ab, weil die anderen sonst in Frage kommenden Kennzeichen sich ganz dem Typus des Gen. *Ampelisca* anschließen.

Der Kopf endet, wie schon angeführt, in ein langes dünnes Rostrum, das nach meiner Ansicht bei dem mir zur Verfügung

¹ Stebbing T. R. R.: Amphipoda of »Thetis« Expedition. Mem. of the Australian Museum, Vol. IV, Sydney 1914.

stehenden Tiere schon im Leben abgebrochen war, da die Konturen ziemlich abgerundet sind und keine scharfen Bruchränder mehr aufweisen. Das Auge ist bei dem untersuchten Tiere ganz pigmentlos (Einfluß des Alkohols!). Das zweite bei dieser Gattung gewöhnlich auftretende Seitenauge konnte ich nicht feststellen. Die Antennen zeigen die bekannte Form und sind verhältnismäßig wenig beborstet. Das 1. Glied der I. Antenne ist kurz und trägt mehrere Borsten von geringer Länge. Das 2. Glied ist fast keulenförmig gebaut, gegen sein unteres Ende stark verjüngt und ist nur, wie aus der Zeichnung hervorgeht, an der einen Seite mit wenigen kurzen Borsten besetzt. Die nachfolgenden Glieder der Geißel sind alle von fast gleicher Länge und tragen an ihrem unteren Ende eine nach rückwärts gerichtete Borste. Die II. Antenne hat ein stark gekrümmtes 2. Glied, das keinerlei Beborstung aufweist. Das 2. und 3. Glied sind lang und dünn, die Beborstung ist in beiden Fällen nur auf die eine Seite beschränkt. Die nun folgenden Glieder der Geißel sind gegen das Ende der Antenne immer kleiner und dünner und tragen an ihrem unteren Ende je zwei nach rückwärts gerichtete feine Borsten.

Der 3. Pereiopode zeigt die in Fig. 2 gegebene Form und ist an der Vorderseite des 2. Gliedes mit zahlreichen kleinen Borsten versehen. Die übrige Organisation weicht kaum von dem üblichen ab und entspricht der Zeichnung.

Der 4. Pereiopode ist ebenfalls ohne besondere Charakteristika und zeigt nur eine besonders kräftige Entwicklung der Borsten, die alle von bedeutender Länge sind. Aus Fig. 3 sind alle übrigen Details zu ersehen.

Der 6. Pereiopode ist durch die sehr stark entwickelte Bewehrung des 6. Gliedes (Fig. 4) auffallend, die am unteren hinteren Rande aus sieben, gegen das Gliedende immer länger werdenden, Borsten besteht. Das 7. Glied endlich ist in der für das Gen. *Ampelisca* bekannten Weise geformt und zeigt drei dornförmige Fortsätze.

Der 7. Pereiopode, der für die systematische Stellung von besonderer Wichtigkeit ist, hat ein sehr stark verbreitertes 2. Glied, das die in Fig. 5 wiedergegebene Form hat und eine sehr kräftig entwickelte Beborstung trägt. Die Länge der Borsten nimmt am unteren Ende des Gliedes an Länge bedeutend zu, reicht bis in die Hälfte des 6. Gliedes. Der Vorderrand des 2. Gliedes ist ausgeschweift und führt zwei kleine Dornen am unteren Ende. Das 3. Glied ist, mit Ausnahme eines kleinen Borstenbesatzes am unteren vorderen Ende, ganz kahl. Das 4. Glied ist nach unten an der vorderen Seite mit einem über das 5. Glied vorgezogenen Fortsatz versehen, der einen kleinen Dorn trägt. Der hintere untere Winkel trägt zwei lange dünne Borsten. Das 5. Glied ist gegen sein unteres Ende stark verbreitert und trägt an seinem vorderen

unteren Fortsatz mehrere Dornen. Das 6. Glied ist länglich-oval geformt und zeigt nur an dem unteren Ende eine Bewehrung in Form von kleinen Stacheln und Borsten (vgl. Fig. 5). Das 7. Glied ist in zirka zwei Drittel seiner Länge stark nach vorne gekrümmt und trägt eine kleine Borste am hinteren Rande.

Der 1. Uropode (Fig. 6) ist durch seine Stachelreihe am inneren Rande des Stieles besonders charakterisiert, der außerdem noch einen längeren Dorn an der Ansatzstelle der Uropodenäste trägt. Die letzteren sind schwach gekrümmt und sehr dünn. Eine Bewehrung ist nur an dem Innenaste zu bemerken, die aus wenigen (2 bis 3) Dornen besteht.

Der 2. Uropode (Fig. 7) hat einen glatten rundlichen Stiel, die Äste sind fast gleich in der Form und Bewehrung, welche letztere aus einer Stachelreihe besteht, die an der Innenseite zu stehen kommt. Am Ende der Äste befinden sich zwei längere Borsten, an die sich ein kurzer Enddorn anschließt.

Der 3. Uropode (Fig. 8) fällt besonders durch die mächtig entwickelten Äste auf, die blattförmig gestaltet sind und namentlich an ihrem unteren Ende einen starken Borstenbesatz besitzen. Der Außenrand des äußeren und der Innenrand des inneren Uropodenastes sind mit längeren Borsten besetzt, die in größeren Abständen voneinander zu stehen kommen. Außerdem trägt der Innenast ungefähr in der Mitte seiner Fläche eine Reihe feiner kleiner Borsten. Der Stiel ist in seinem oberen Ende etwas gekrümmt und trägt an der Innenseite einen längeren dünnen Dorn.

Das Telson (Fig. 9 und 9a) ist nicht ganz zwei Drittel seiner Länge gespalten, erreicht auch in dieser Stelle seine stärkste Breite. Gegen das untere Ende ist das Telson stark verjüngt, weist an jeder Hälfte zwei mehr oder minder entwickelte Spitzen auf und trägt zwischen diesen am Unterrande einige Borsten. Von diesen ist namentlich die innerste bemerkenswert, weil sie aus einem dickeren Stäbchen besteht, das sich plötzlich verjüngt und in eine regelrechte Borste ausläuft.

Die Länge des in Frage kommenden Tieres ist zirka 10 *mm*.

Das einzige mir zur Verfügung stehende Tier, ein Weibchen, stammt, wie schon eingangs erwähnt, aus den Sammlungen des Naturhistorischen Museums zu Wien und wurde auf der Insel Cebu (Philippinen) im Süßwasser gefangen. Weitere Angaben fehlen.

Die Familie der *Ampeliscidae* sowie alle Genera derselben waren bis vor kurzer Zeit nur aus dem Meere bekannt, scheinen aber, wie beide eben angeführten Beispiele beweisen, auch gelegentlich Vertreter im Süß-, beziehungsweise Brackwasser aufzuweisen. Sind wir bei *Ampelisca pusilla* G. O. S. darüber im klaren, daß es sich hier um eine glatte Anpassung an das

Süßwasser handelt, so scheint die Anwesenheit von *Ampelisca rostrata* Spandl im Süßwasser der Insel Cebu noch nicht geeignet, daran weitere Folgerungen zu knüpfen, da wir nicht wissen, ob wir es hier mit einer reinen Süßwasserform oder mit einer ebenfalls marinen Art wie der vorhergehenden zu tun haben. Auf alle Fälle läßt sich aber sagen, daß auch diese Familie bereits die Möglichkeit aufweist, sich dem reinen Süßwasser anzupassen.

Fam. HAUSTORIIDAE.

Gen. *Pontoporeia* Kröyer.

Pontoporeia affinis Kröyer.

affinis var. *microphthalma* Sars.

In Süßwasserseen Norddeutschlands (nur in solchen, die zur Ostsee abwässern), Südschwedens, Rußlands und Nordamerikas, ferner aus dem Meere, wie der Ostsee und dem Karischen Meere.

Im Kaspisee kommt eine Variation der genannten Art vor, und zwar var. *microphthalma* Sars.

Pontoporeia weltneri Ekman.

Bisher nur aus dem Madü-See von Ekman (42) beschrieben, früher kurz von Samter und Weltner (70) aus demselben Gewässer erwähnt, ohne daß sie als eigene Art erkannt wurde.

Diesen beiden Arten sind noch weitere anzuschließen, die aber bisher nur im Meere gefunden wurden. Es handelt sich um *Pontoporeia sinuata* Ekman und *Pontoporeia femorata* Kröyer, auf die weiter unten eingegangen werden wird. Endlich sind noch zwei unsichere, beziehungsweise heute nicht mehr erkennbare Süßwasserformen beschrieben worden, und zwar *Pontoporeia hoyi* Smith¹ und *Pontoporeia filicornis* Smith, doch ist es nach Ekman (42) u. a. wohl möglich, daß es sich im ersten Falle² um *Pontoporeia affinis* Lindstr. handelt, während bei *P. filicornis* nach dem eben genannten Autor von einer vielleicht selbständigen Art gesprochen werden kann. Da aber bis heute darüber nicht genügend Klarheit geschaffen ist, wird *P. filicornis* nicht im Verzeichnis angeführt.

¹ Smith S. T.: Synopsis of the higher fresh-water Crustacea of the northern United States. Rep. U. S. Commission of fish and fisheries. Vol. 2. Washington 1872—1873 (1874).

Huntsman B. A.: The freshwater Malacostraca of Ontario. Supplement to the 47th Annual Rep. of the Dep. of Marine and Fisheries, Fisheries Branch Ottawa 1915, führt eine *P. hoyi* an, ohne jedoch eine genauere Beschreibung zu geben.

Das Genus *Pontoporeia* ist nach dem Stande der heutigen Forschung unbedingt als eine rein nordische Gattung zu betrachten, wobei die Anwesenheit einer Art im Kaspisee nur auf die engen faunistischen Beziehungen dieses Gewässers mit dem Norden hinweist. In einem späteren Abschnitte soll dieser Erscheinung noch besonders gedacht werden.

Fam. OEDOCEROTIDAE.

Gen. *Monoculodes* Stimpson.

Monoculodes limnophilus Tattersall.

Tattersall (108) meldet diese Art aus China, und zwar dem Whangpoo-Fluß, dem Tai-Hu-See und von der Mündung des Moo-Too-Flusses, der in den Tai-Hu-See mündet. *Monoculodes limnophilus* Tttsll. ist der am häufigsten vorkommende Amphipode des Tai-Hu-Gebietes, besonders in den salzigeren Teilen der genannten Gewässer.

Besonders interessant und merkwürdig ist die Tatsache, daß das Genus *Monoculodes* nur aus arktischen Gebieten bekannt war, was wahrscheinlich aber nur mit der geringen Kenntnis über die geographische Verbreitung mariner Amphipoden zusammenhängen mag.

Der Fund eines im Süßwasser lebenden Vertreters der Familie der *Oedocerotidae* erscheint um so bemerkenswerter, da diese Familie trotz ihrer bedeutenden Gattungs- und Artenzahl (man kennt heute mehr als 20 Genera!) noch nie im Süßwasser aufgefunden wurde. Der auffällig große Unterschied dieser von Tattersall beschriebenen Art macht es mir zur fast sicheren Annahme, daß wir es in diesem Falle mit einem bis jetzt noch nicht aus dem Meere bekannten Tiere zu tun haben, beziehungsweise daß *Monoculodes limnophilus* die Variationen eines marinen Amphipoden darstellt, was schon daraus hervorzugehen scheint, daß diese Art besonders im »Salzwasser« vorkommt.

Was nun die geographische Verbreitung der Familie der *Oedocerotidae* betrifft, so scheint diese zum allergrößten Teile auf die nordischen Meere beschränkt zu sein, doch finden sich auch einige Genera über alle Ozeane verbreitet. Aus den tropischen Gebieten ist diese Familie bis jetzt noch sehr selten bekannt geworden.

Fam. CALLIOPIIDAE.

Gen. *Paraleptamphopus* Stebbing.

Paraleptamphopus subterraneus Chilton.

Diese bis jetzt nur in Neuseeland gefundene Art findet sich in Brunnen und unterirdischen Gewässern, von wo sie zuerst von Chilton 1882 beschrieben wurde.

Paraleptamphopus caeruleus Thomson.

Ebenfalls nur aus Neuseeland bekannt, wo sie aus Bächen beschrieben wurde. Diese Art steigt bis 915 *m* ins Gebirge.

Gen. **Paracalliope** Stebbing.**Paracalliope fluviatilis** Thomson.

Das Auftreten von *Paracalliope fluviatilis* Thomson ist durch die letzten Untersuchungen von Chilton (21) deshalb von besonderem Interesse, da sie der genannte Forscher außer in ihrem zuerst als endemisch angesehenen Wohngebiete (Neuseeland in Flüssen) im brackischen Chilka Lake und dem Adyar-Fluß bei Madras in Vorderindien nachgewiesen hat. Endlich meldet sie derselbe Autor von Nasugbu (Philippinen) aus Seichtwasser¹ (shallow water).

Durch diese letztere Feststellung dürfte es auch als sicher angenommen werden, daß diese Art, beziehungsweise Genus wohl auch im Meere weit verbreitet ist, falls man nicht annehmen will, daß *Paracalliope fluviatilis* Thomson die modifizierte Form einer marinen Art ist, die bis heute unbekannt blieb. Es handelt sich offenbar hier um dieselbe Erscheinung wie bei dem noch später zu nennenden *Quadrivisio bengalensis* Stebbing.

Die Familie der *Calliopiidae* ist zum allergrößten Teil marin und in allen Meeren gefunden worden. Wir kennen heute eine Anzahl verschiedener Genera, doch sind von diesen nur *Paraleptamphopus* und *Paracalliope*, auch ins Süßwasser eingedrungen, beziehungsweise nur aus solchem bekannt. Die übrigen marinen Gattungen sind folgende:

<i>Amphithopsis</i>	<i>Chosroes</i>
<i>Calliopi</i>	<i>Laothoes</i>
<i>Aphausa</i>	<i>Harpinioides</i>
<i>Sancho</i>	<i>Atylopsis</i>
<i>Halirages</i>	<i>Cleippides</i>
<i>Leptamphopus</i>	<i>Haliragoides</i>

Stenopleura.

¹ Ich nehme daß es sich hier nur um einen marinen Fundort handeln kann.

Fam. **PONTOGENEIIDAE.**Gen. **Atyloides** Stebbing 1888.**Atyloides japonica** Tattersall.

Im Jahre 1922 beschrieb Tattersall (108) diese Art aus einem kleinen Wasserlauf in unmittelbarer Nähe des Biwasees in Japan.

Atyloides fontana Sayce.

Gefunden in einer Höhe von 3000 Fuß in einem Bache bei Wood's Point in Neu Victoria.

Atyloides gabrieli Sayce.

Wie die vorhergehende Art aus Neu Victoria. Fundorte: Bach bei Thorpdale, Dandenong-Fluß und Mathinna-Fälle. Seehöhe zirka 1500 Fuß.

Das Genus *Atyloides* Stebb. zählt heute sieben Arten, von welchen die drei obengenannten im reinen Süßwasser, die anderen Formen marin anzutreffen sind. Tattersall (l. c.) hat in einer seiner letzten Arbeiten genau über die verwandtschaftlichen Verhältnisse des Genus *Atyloides* referiert und auch auf die Verwechslung mit dem Genus *Paramoera* hingewiesen.

Nach dem heutigen Stande der Kenntnisse über die Verbreitung der einzelnen Vertreter der Gattung *Atyloides* kann berichtet werden, daß die Süßwasserformen bis jetzt nur in Australien und Japan, die marinen Arten dagegen anscheinend über alle Meere verteilt sind.

Fam. **GAMMARIDAE.**

Die Familie der *Gammaridae* ist die im Süßwasser am meisten verbreitetste und wird im allgemeinen nur durch wenige Gattungen, wie z. B. *Gammarus*, *Carinogammarus*, *Issikogammarus*, *Echinogammarus*, *Pallasea*, *Gammaracanthus*, *Synurella* und einige unterirdisch lebende Genera vertreten. Die anderen, und zwar in viele Gattungen und Arten aufgespaltenen Vertreter dieser Familie sind auf einem einzigen See, den Baikalsee, beschränkt und bilden durchwegs Endemismen.

Ich gebe daher in der vorliegenden Arbeit nur das Verzeichnis und die systematischen Bemerkungen zu den oben namentlich angeführten Gattungen sowie einige Beispiele für die unglaubliche Aufspaltung der Gammariden im Baikalsee, während eine umfassende Studie über die vergleichend morphologischen und

verwandtschaftlichen Verhältnisse der gesamten bekannten Formen dieser Familie mit besonderer Berücksichtigung der Baikalsee-Endemismen im zweiten Teil dieser »Studien« folgen.

Gen. **Quadrivisio** Stebbing.

Quadrivisio bengalensis Stebb.

Bengal, Vorderindien, Britisch-Ostafrika, Zanzibar.

Die eben genannte Art scheint eine ziemlich weite Verbreitung zu besitzen und auch marin vorzukommen. In Bengal wurde sie bei Port Canning, in Vorderindien im Chilka Lake gefunden, beides Brackwasser führende Gewässer.

Von Britisch-Ostafrika meldet sie Chevreux (25) aus der Grotte von Shimoni aus Süßwasser, ferner von der Insel Zanzibar aus den Seen Machumvi Ndogo und Machumvi Kubwa. Die Tiere aus der Grotte von Shimoni hatten sehr wenig pigmentierte Augen.

Gen. **Pallasea** Bate.

Pallasea quadrispinosa G. O. S.

In Seen und Flüssen Norddeutschlands, Schwedens, Norwegens, Finnlands und Rußlands.

Pallasea laevis Ekman.

Diese, heute wohl als morphologisch primitivste Art anzusprechende Form ist bis jetzt nur von Nowaja Zemlia bekannt, wo sie im See Lomvand vorkommt.

Die übrigen zahlreichen anderen Formen dieser Gattung sind alle Endemismen des Baikalsees und werden daher in einem weiteren Abschnitte besprochen werden.

Gen. **Gammaracanthus** Bate.

Gammaracanthus loricatus Sab.

In Seen Norddeutschlands, Schwedens, Norwegens, Finnlands, Rußlands, Spitzbergens und Grönlands die Variation var. *lacustris* G. O. Sars.

Marin ist die Art im Norden außerordentlich weit verbreitet. Sie hat außerdem noch zwei Variationen, und zwar:

Gammaracanthus loricatus caspius G. O. Sars.

Im Kaspisee, und

Gammaracanthus loricatus baikalensis Sow.

im Baikalsee.

Das Auftreten dieser beiden Varietäten wird weiter unten eingehender besprochen werden.

Gen. **Issykogammarus** Chevreux.**Issykogammarus hamatus** Chevreux.

Diese einzige bekannte Art dieses Genus ist bis jetzt nur im Issyk-kul¹ gefunden worden.

Gen. **Gammarus** Fabricius.

Das Genus *Gammarus* ist, namentlich was seine Süßwasservertreter betrifft, systematisch außerordentlich schwer in seinen Arten auseinanderzuhalten, was in erster Linie darauf zurückzuführen ist, daß man die Speziescharakterisierung vielfach auf Merkmale verlegt hat, die zwar bei anderen Amphipoden sehr gut zu verwenden sind, bei dieser Gattung aber ebenfalls stark variieren. Ich führe daher kurz die in der Literatur bekannten Arten an, werde aber am Schlusse auf die eigentümlichen Verhältnisse noch zu sprechen kommen.

Gammarus guernei Chevreux.

Azoren (Flores).

In reißenden Bächen.

Gammarus pungens M. E.

Schweiz, Italien, Sizilien, Istrien, Dalmatien, Montenegro, Cypern, Syrien und Spanien.

In fließenden und stehenden Gewässern. Besonders bemerkenswert ist der Fund von Steinmann², der diese Art in einem Bache am Luganer See feststellte.

Gammarus simoni Chevreux.

Spanien, Algier und Tunis.

In Süßwasser.

¹ See südlich des Balkaschsees, zwischen dem Alatau- und Terskeitau-Gebirge, Innerasien.

² Steinmann P.: Die Tierwelt der Gebirgsbäche usw. Annal. biol. lac. Tom. II., 1907/8, Brüssel.

Gammarus duebenii Lilljeb.

Süßwasser und marin (auch Brackwasser).

Süßwasser: Lochs in Schottland, warme Quellen in Grönland. Einmal im Dortmund-Emskanal gefunden. Marin: Im Norden weit verbreitet.

Gammarus delebecquei Chev. a. Guerne.

Frankreich.

In einer warmen Quelle am Grunde des Annecy-Sees, nach Mitteilung von Blanchard und Richard im Seichtwasser alpiner Seen in der Umgebung von Briançon.

Gammarus syriacus Chevreux.

Syrien.

In Süßwasser.

Gammarus tacapensis Chev. a. Gouthier.

Tunis.

Bei Aouinet (Nähe von Gabes).

Gammarus balcanicus Schäferna.

Bulgarien, Herzegowina, Montenegro.

In fließenden Gewässern.

Gammarus bosniacus Schäferna.

Bosnien.

Quellen bei Sarajewo.

Gammarus spinicaudatus Schäferna.

Bosnien, Herzegowina, Bulgarien, Dalmatien, Montenegro.

In fließenden Gewässern.

Gammarus konjicensis Schäferna.

Herzegowina.

In fließenden Gewässern.

Gammarus komareki Schäferna.

Bulgarien.

In fließenden Gewässern.

Gammarus annandali Tattersall.

China, Japan.

In China: Si Dong Ding, Tai-Hu-See, Schanghai.

In Japan: Biwasee, Sapporo, Hokkaido.

Gammarus kietlinskii Dyb.

Baikalsee.

Gammarus hyacinthinus Dyb.

Baikalsee.

Gammarus sowinskii Behning.

Rußland.

Im Dnjpr bei Kiew.

Gammarus caecus Weckel.

Cuba.

Modestahöhle. Augenlos.

Gammarus romellus Weckel.

Kalifornien.

Gammarus limnaeus Smith.

U. S. A.

Weit verbreitet.

Gammarus purpurascens W. P. Hay.

U. S. A.

Nickajackhöhle, Shellmound, Tennessee, Georgia.

Gammarus capensis Barnard.

Südafrika.

Flüsse im Tafelberg- und Muizenberggebirge.

Gammarus nigroculus Barnard.

Südafrika.

Devils Peak, Tafelberggebirge, Platteklip Gorge, Kirstenbosch, Oranjezicht. In Flüssen.

Gammarus crassicornis Barnard.

Südafrika.

Tafelberggebirge, in kleinen Bächen und Sumpfgebiet.

Gammarus auricularius Barnard.

Südafrika.

In Bächen des Tafelberggebirges.

Gammarus propinquus W. P. Hay.

Kentucky, Mammuthöhle.

Gammarus haasei Sayce.

Australien.

Kleines, fließendes Gewässer bei Lilydale (Victoria). Augenlos.

Gammarus australis Sayce.

Australien, Tasmanien.

Kleines, fließendes Gewässer bei Lilydale (Victoria), ferner im Dandenong-Fluß, in Tasmanien in einem kleinen Bache bei der Magnetmine.

Gammarus barringtonensis Chilton.

Australien.

Gewässer am Gipfel des Barringtonberges.

Gammarus polymorphus Helfer.

Deutschland.

In der Unstrut (Thüringen).

Gammarus mortoni Thomson.

Tasmanien.

In einem kleinen Bache oberhalb Franklin beim Huon-Fluß und Mt. Wellington.

Gammarus ripensis Smith.

Tasmanien.

Unter Steinen und zwischen Pflanzen im Great Lake.

Gammarus antipodeus Smith.

Tasmanien.

Mole Creek.

Gammarus pulex L.

Europa, Asien.

In Flüssen, Bächen und Quellen, seltener in Teichen.

Gammarus pulex.

Nr.	Fundort	Gliederzahlen der I. und II. Antenne sowie der Nebengeißel																	
		I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.
1.	Kohoutowitz Bach (bei Brünn).....	14	10	4,3*	16	11	4	26	13	3	25	15	3	26	14	4	22	15	4
	Bach bei Schebetein (bei Brünn)...	16	10	3	21	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.	Quelle beim Roten Berg (bei Brünn) ...	14	11	4	20	13	3	24	13	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4.	Quelle am Butschin (bei Brünn).....	14	12	3	22	15	3	22	14	3	24	15	4	19	13	4	21	14	3
	Bach bei Klosterneuburg (Niederösterreich)...	19	13	3	20	14	3	18	13	4	25	17	3	26	14	4	20	14	4
6.	Bach bei Eisgrub (Süd-Mähren)..	20	12	3	20	13	3	22	15	3	20	14	4	21	14	4	25	15	3
	Quelle bei Hall (Tirol)..	25	13	4	25	15	3	22	14	3	24	14	3	27	14	4	27	16	4
8.	Bach bei Apetlon (Burgenland)	24	14	3	20	15	4	21	15	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9.	Quelle bei Goldenstein (Nord-Mähren)	20	13	4	20	15	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10.	Bach bei Konitz (Mittel-Mähren)	16	12	3	27	14	4	25	13	4	26	15	3	19	14	4	27	13	3
11.	Quelle bei Bilowitz (bei Brünn)..	19	12	3	22	14	3	26	13	4	25	12	3	25	15	3	26	14	3
12.	Quelle bei Wolframitzkirchen (Süd-Mähren).	19	12	3	17	11	4	19	13	3	25	14	4	—	—	—	—	—	—
13.	Quelle bei Dornbach (Niederösterreich)	26	12	3	26	15	3	22	14	3	22	13	4	27	13	3	19	14	4
14.	Bach bei Pistowitz (Mähren)	20	14	3	20	13	4	21	14	4	27	12	3	19	12	3	—	—	—
15.	Quelle bei Pistowitz (Mähren)	18	12	4	27	15	3	21	13	3	26	14	4	21	12	3	—	—	—
16.	Bach bei Schönberg (Mähren)	27	14	3, 4	19	13	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.	Quelle bei Hohenberg (Niederösterreich)	25	12	3	20	12	4, 3	19	14	4, 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.	Thermen von Fischau (Niederösterreich)	19	13	3	19	12	4	20	13	3	23	15	4	23	12	3	27	14	3

In Fällen, wo in der N-Kolonne zwei Zahlen stehen, bedeutet die erste stets die Gliederanzahl der rechten Nebengeißel.

Gammarus pulex.

Nr.	Fundort	Gliederzahlen der I. und II. Antenne sowie der Nebengeißel															
		I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	
19.	Bach bei Klagenfurt..	26	12	3	20	12	4	23	13	3	—	—	—	—	—	—	—
20.	Etsch bei Glurns (Tirol)	25	14	4	23	12	3	20	15	4	—	—	—	—	—	—	—
21.	Bach bei Tulln (Niederösterreich)	25	13	3	22	12	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.	Bach bei Eichhorn (bei Brünn)	17	11	3	20	13	3	27	12	4	—	—	—	—	—	—	—
23.	Bach bei Temesvar (Ungarn)...	27	13	4	26	14	4	27	12	3	28	15	4	19	14	4	22
24.	Bach in der Tatra...	22	13	3	25	12	4	19	14	3	20	15	4	21	14	3	—
25.	Quelle in der Tatra...	22	12	4	19	14	3	27	16	3	27	13	4	—	—	—	—
26.	Quelle bei Kuchl (Salzburg)	22	12	4	25	12	3	25	14	4	—	—	—	—	—	—	—
27.	Thermsquellen (Ungarn).	19	13	3	25	12	4	27	14	4	27	15	3	20	12	4	23

Wie aus der Übersicht des Genus *Gammarus* zu ersehen ist, kennt man heute bereits eine große Anzahl verschiedener Arten aus fast allen Weltteilen. Genauere Studien über die Variation einheimischer und ausländischer Vertreter dieser Gattung machten es mir aber immer mehr zur Gewißheit, daß die Arttrennung nach den heutigen Methoden nicht im entferntesten richtige Ergebnisse zu liefern imstande sind, denn nach den noch weiter durch Abbildungen zu belegenden Tatsachen ist dieses Genus zusammen mit *Niphargus* wohl das plastischste, was man sich vorstellen kann. Ich möchte die Variationsfähigkeit dieser Gattung fast höher stellen als die des Genus *Daphnia*. Schon allein die Mannigfaltigkeit der Tiere aus einer einzigen Quelle lassen immer wieder die Vermutung aufsteigen, daß die als neue Arten beschriebenen Formen unbedingt einer eingehenden Neubearbeitung mit großem Vergleichsmaterial bedürfen. Es soll damit nicht etwa die bisher geleistete Arbeit als zwecklos hingestellt werden, denn sie ergibt, sobald die betreffenden Formen durch genügend viel Bildermaterial (natürlich einwandfreie Darstellungen!) halbwegs gekennzeichnet sind, sehr wertvolle Fingerzeige!

Das von mir bearbeitete und in diesem ersten Teile besprochene Material stammt von zahlreichen Orten Mitteleuropas und soll nur als Beispiel für die Mannigfaltigkeit in der Formgebung dieser Gattung gelten, während im zweiten Teile dann das gesamte Material einer Revision unterzogen wird.

Schon allein auf die Variation der I. und II. Antenne sowie der Nebengeißel bezüglich ihrer Gliederzahlen machen uns die vorhergehenden Tabellen hinreichend aufmerksam. Ich gebe dort die Befunde von 27 Fundorten über *Gammarus pulex*.

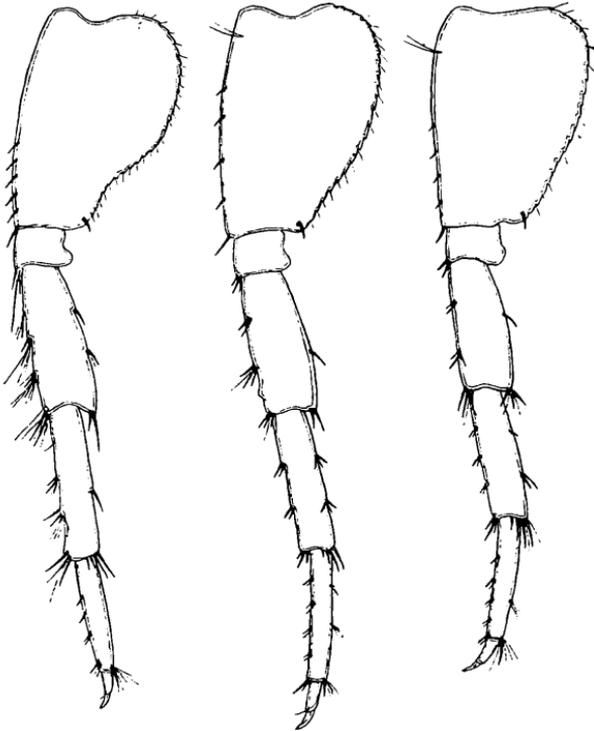


Fig. 1 a bis c.

Siebenter Pereiopode von *Gammarus pulex*.

- a) Brünn (Roter Berg), b) Hohenberg (Niederösterreich),
c) Dornbach (Niederösterreich).

Man sieht also, daß die Antennengliederanzahl außerordentlich schwankt, weit mehr als z. B. Stebbing (102) dies angibt. Die zuerst¹ von Stebbing übernommene Ansicht, daß anscheinend die Männchen besser zu charakterisieren seien (der genannte Autor führt nämlich z. B. bei *G. pulex* nur Antennengliederzahlen von ♂ an!), ist nach meinen Beobachtungen ebenfalls nicht verwendbar und schwankt wie bei den Weibchen.

¹ Daher auch die Bemerkung zu den Tabellen in meiner vorläufigen Mitteilung (100).

Die Augen sind bald mehr, bald weniger nierenförmig, mitunter fast kreisrund, lassen sich demnach auch nicht zu einer Charakterisierung verwenden.

Die Beine sind ebenfalls sehr wechselnd in ihrer Form wie in ihrer Bewehrung, was aus folgenden Beispielen hinreichend erläutert werden mag.

Ich untersuchte z. B. *Gammarus pulex* von drei verschiedenen Fundorten und fand den 7. Pereiopoden, wie Fig. 1 zeigt, in dreierlei verschiedener Form und Bewehrung. Man vergleiche nur einmal

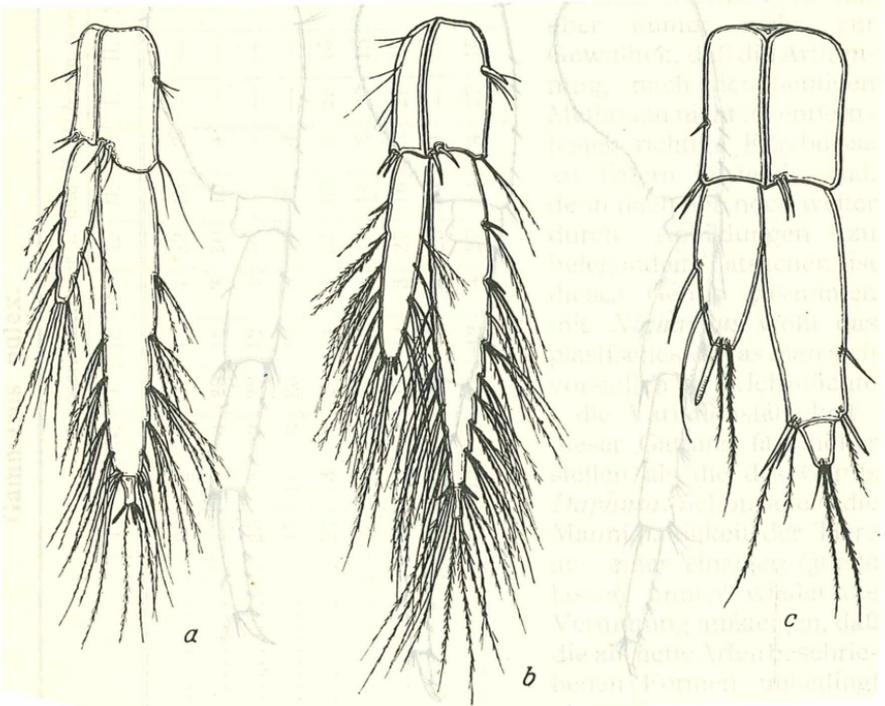


Fig. 2 a bis c.

Dritter Uropode von *Gammarus pulex*.

a) Hohenberg (Niederösterreich), b) Brunn (Roter Berg), c) Brunn (Roter Berg).

Fig. 1 a mit Fig. 1 b und c! Auch Fig. 1 b und c sind voneinander stark verschieden und würden in einem speziellen Falle sicherlich Anhaltspunkte für die Aufstellung einer neuen Art geben können. Noch größer werden endlich die Variationsmöglichkeiten, wenn wir die Uropoden betrachten und von diesen besonders den Dritten! Fig. 2 a bis c stellt dies ebenfalls hinreichend klar dar. Man vergleiche hier besonders Fig. 2 b mit Fig. 2 c, die beide von Tieren aus ein und derselben Quelle stammen und doch so weitgehend verschieden sind. Dabei ist dies nur ein blind heraus-

gegriffener Fall und Fig. 3 *b* zeigt abermals einen 3. Uropoden, aus derselben Quelle in abermaliger veränderter Gestalt. Die 1. und 2. Pereiopoden sind gleichfalls in ihrer Form sehr verschieden, doch handelt es sich hier, wie ich nach meinem Material jetzt schließen kann, zumeist um Altersvariationen, während die Bewehrung unabhängig davon stark variiert.

Endlich noch die Form und Ausbildung der Bewehrung des Telsons. Hier ist anscheinend der Variation weitester Spielraum gelassen, denn wie Fig. 4 *a*, *b* und *c* zeigt, stammen alle drei Abbildungen von Tieren aus ein und derselben Quelle und dennoch

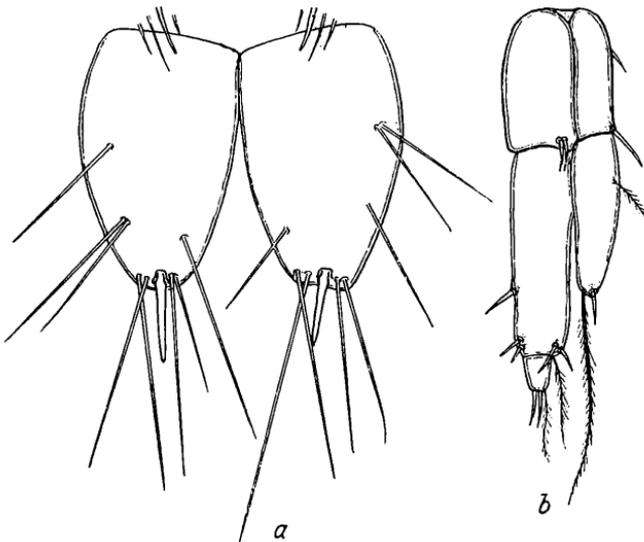


Fig. 3.

Gammarus pulex L.

a) Telson, *b*) 3. Uropode eines Tieres vom Roten Berg bei Brünn.

ist die Variation außerordentlich groß. Sehr häufig macht sich hier die Asymmetrie bemerkbar, die auch bei den Beinen auftritt, so daß ein Bein von rechts dem entsprechenden linken nicht mehr vollkommen gleicht.

Was nun die Bewehrung der Abdominalsegmente betrifft, so muß auch hier eine neue Untersuchung Wandel schaffen und im zweiten Teile werde ich zeigen, daß wenn wir uns bei der Einteilung von möglichst natürlichen Umgrenzungen halten wollen, die Genera *Echinogammarus* und *Dikerogammarus* aufzulösen sind.

Als Beispiel für die künstliche Einteilung hebe ich kurz das Genus *Dikerogammarus* heraus. Die beigefügte Tabelle mag dies erläutern.

Gammarus-Carinogammarus-Dikerogammarus.

Nr.	Gattung	Segmente nicht gekielt	Segmente gekielt	4. und 5. Pleonsegment mit Fortsatz	4. und 5. Pleonsegment ohne Fortsatz
1.	<i>Gammarus</i>				
2 a.	<i>Carinogammarus</i>				
2 b.	<i>Carinogammarus</i>				
3.	<i>Dikerogammarus</i>				

Wie ersichtlich ist, verwendet man als einziges Merkmal zur Abtrennung der Gattung *Dikerogammarus* von *Gammarus* das Auftreten von bedornten Fortsätzen am 4. und 5. Pleonsegment, bei derselben Erscheinung im Genus *Carinogammarus* findet keinerlei Trennung statt, obwohl man ebenfalls die gleiche Berechtigung hätte. Ausführlich soll darüber noch im zweiten Teile dieser »Studien« berichtet werden!

Aus all diesen Tatsachen ersehe ich, daß es unbedingt notwendig ist, das Genus *Gammarus* weiter zu fassen, und daß die »Speziesmacherei« ohne genügende Erhärtung von umfangreichen Vergleichsmaterial nur zu einer Verwirrung, niemals aber zu einer Klärung der Verhältnisse beitragen kann. Wir werden daher die Frage immer weiter ausbauen müssen, denn nach dem mir vorliegenden Material sind nordamerikanische, asiatische und afrikanische Arten des Genus *Gammarus* gleich variabel, und wenn Schäferna (77) so viele neue Arten vom Balkan beschrieb, so muß er doch zugeben, daß Unterschiede zwischen den Formen der einzelnen Fundorte doch vorkommen. Die Ursache in der Neuentdeckung neuer Amphipoden in Europa liegt genau so wie in anderen Gebieten darin, daß man die heimischen Formen kurzweg *G. pulex* nannte, sich nie die Mühe nahm, sie genauer zu untersuchen und dann, als Tiere von entfernteren oder interessanteren Fundorten vorlagen, an die genauen Untersuchungen schritt und

neue über neue Arten aufstellte, ohne die Formen der nächsten Umgebung zu kennen. Man weiß heute nicht, welches die wirkliche Form des *G. pulex* ist und steht damit vor der Möglichkeit, die einzelnen Variationen unbekümmert zu neuen Arten zu erheben, also im etwas übertriebenen Sinne gesprochen, aus jedem Tier eines bestimmten Fundortes eine neue Art zu machen, oder alles als *G. pulex* zu bezeichnen. Eines ist so unwissenschaftlich wie das andere. Wenn wir also die Variationen genauer zu studieren in der Lage sind, dann wird auch die Möglichkeit gegeben sein, Artkennzeichen festzulegen. Es wäre daher sehr angebracht, von Vertretern des Gen. *Gammarus*, sobald sie dem Süßwasser entstammen, möglichst genaue Zeichnungen anzufertigen, nicht aber

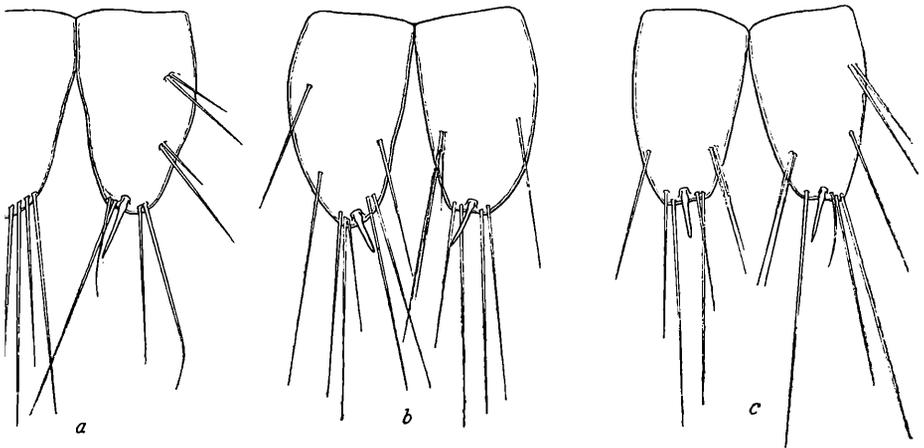


Fig. 4.

Gammarus pulex L.

Variation des Telsons von drei Tieren (♂) ein und desselben Fundortes.
(Roter Berg, Brünn.)

sobald mit der Aufstellung von n. sp. zu beginnen, denn es ist dies unnützer Ballast. Man vergleiche genau dieselben Verhältnisse bei *Daphnia* und *Alona*. Nur auf diese Weise kann Abhilfe geschaffen werden.

Schon Tattersall (108) hat die Unmöglichkeit einer einwandfreien Bestimmung von *Gammarus* erkannt, wenigstens versucht er, so weit es ihm möglich ist, die in den letzten Jahren beschriebenen n. sp. in Beziehungen mit Formen aus Stebbing's (1906) Werk zu bringen. Interessant und meine Ansichten stützend ist auch die Arbeit Heffer's (51), die leider wegen ihrer für Zoologen schlechten Zugänglichkeit nicht recht beachtet wurde. Auch dieser

Autor betont die Schwierigkeit der Systematik des Gen. *Gammarus* und sieht sich zur Aufstellung einer neuen Art (*G. polymorphus*) veranlaßt, hebt aber ausdrücklich hervor, daß es sich nur um einen vorläufigen Notbehelf handle.

Anschließend nun das Verzeichnis der Vertreter der »Genera« *Dikerogammarus* und *Echinogammarus*.

***Dikerogammarus (Gammarus) fasciatus* Say.**

U. S. A.

In Nordamerika weit verbreitet. In fließendem und stehendem Wasser.

***Dikerogammarus (Gammarus) setosus* Schäferna.**

Armenien.

In kalten Quellen am Flusse Aras bei Ordubad.

***Dikerogammarus (Gammarus) haemobaphes* Eichw.**

Das Auftreten dieser interessanten Art ist deshalb bemerkenswert, weil *D. (G.) haemobaphes* Eichw. zu den Formen des ehemaligen ponto-kaspi-aralschen Zentralsees zu rechnen ist, die anscheinend erst in jüngster Zeit in Flüssen aufzuwandern beginnen. Man kennt die genannte Art heute bereits aus mehreren Flüssen, die in den Kaspisee einmünden.

Im Material des Naturhistorischen Museums zu Wien fand ich eine Anzahl Exemplare eines *Gammarus*, der von Steindachner im Jahre 1893 im Derkos-See (nördlich von Konstantinopel) gefunden wurde. Die Tiere sind mit *D. (G.) haemobaphes* Eichw. vollkommen identisch. Da der See nach den mir zur Verfügung stehenden Daten und Karten vollkommen vom Schwarzen Meere, in welchem er auch vorkommt, abgeschlossen zu sein scheint, wäre eine Untersuchung dieses Gebietes sehr erwünscht. Ich schließe mich auch Stebbing (102) an, wenn er *A. (G.) aralensis* Fedtschenko mit dieser Art identifiziert, denn wie mein Fund beweist, ist die Verbreitung der obengenannten Form sehr groß.

***Dikerogammarus (Gammarus) grimmi* G. O. S.**

Kaspisee.

***Dikerogammarus (Gammarus) macrocephalus* G. O. S.**

Kaspisee.

***Dikerogammarus (Gammarus) verrauxi* Bate.**

Neu-Holland (marin).

Das von Schäferna (81, 85) vermutungsweise ausgesprochene Verwandtschaftsverhältnis dieses »Genus« (s. str.) mit *Typhogammarus* würde abermals meine Auffassung über das Genus *Gammarus* (s. l.) bestätigen, denn soweit aus den Abbildungen ersichtlich ist, fehlen dieser subterranean Gattung ebenfalls die Fortsätze am 4. und 5. Pleonsegment. Wenn also bei der Anpassung diese verlorengegangen sein sollten, wäre abermals die geringe Wertigkeit dieses Genusunterschiedes festgestellt.

Echinogammarus (Gammarus) berilloni Catta.

Europa.

In den Pyrenäen und auf den Kanal-Inseln.

Echinogammarus (Gammarus) klaptoczi Schäferna.

Nordafrika.

Tümpel bei Mimuma, in der Umgebung von Gharian.

Das Genus *Echinogammarus* (*Gammarus* s. l.) ist, wie ich später zeigen werde, auch mit *Gammarus* zu vereinigen und hat im Baikalsee eine derartige Aufspaltung erfahren, wie nur wenige bekannte andere Formen. Die Liste der endemischen Arten dieses Sees ist in einem späteren Kapitel (5) mitgeteilt. Man kennt man mit Sicherheit eine Art aus dem Ochotskischen Meerbusen und eine zweifelhafte Form von der Küste der Fär-Öer-Inseln.

Gen. **Carinogammarus** Stebbing.

Carinogammarus zablozkii Sow.

Baikalsee.

Carinogammarus cinnamomeus Dyb.

Baikalsee.

Carinogammarus pulchellus Dyb.

Baikalsee.

Carinogammarus seidlitzii Dyb.

Baikalsee.

Carinogammarus rhodophthalmus Dyb.

Baikalsee.

Carinogammarus argaeus Vávra.

Kleinasien.

Im Erdschisch Dagh.

Carinogammarus triacanthus Schäferna.

Albanien.

Im Skutarisee.

Carinogammarus thoni Schäferna.

Herzegowina.

In Quellen und in den Seen Modro oko und Deransko.

Carinogammarus scutarensis Schäferna.

Albanien.

Im Skutarisee.

Carinogammarus pungentiformis Schäferna.

Albanien.

In einem Bache, der in den Skutarisee einmündet.

Carinogammarus caspius Pallas.

Kaspisee.

Carinogammarus roeselii Gerv.

Europa.

In fließenden und stehenden Gewässern. Scheint mit Ausnahme des nördlichen und westlichen Teiles von Europa (auch Italien und Spanien?) überall vorzukommen.

Marin kennt man heute mit Sicherheit nur zwei Arten, *Carinogammarus atchensis* F. Brandt und *Carinogammarus subcarinatus* Bate, beide aus der Behringstraße.

Nach dem mir zur Verfügung stehenden Material muß ich wie bei *Gammarus* auf die große Variabilität dieser Gattung besonders hinweisen und auch hier betonen, daß mit der Aufstellung neuer europäischer Arten noch lange nicht begonnen werden darf, wenn man die Aufstellung nicht als vorläufig betrachten will. Selbst in diesem Falle ist eine Neubenennung nicht vorteilhaft, denn sie wirkt eher verwirrend als förderlich. Auch in diesem Falle schlage ich vor, sich mit genauen Zeichnungen zu begnügen und die Wohnstätten der fraglichen Form genauer zu beschreiben.

Als gleiches Beispiel wie bei *Gammarus* weise ich auf die Variabilität der Antennengliederzahlen bei

Carinogammarus roeselii.

Nr.	Fundort	Gliederzahlen der I. und II. Antenne sowie der Nebengeißel																	
		I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.
1.	Bach in der Paradiesau bei Brünn ..	33	14	2	34	15	3	34	14	4	35	16	3	32	15	2	33	14	2
2.	Quelle bei Eisgrub (Süd-Mähren).....	34	15	2	34	15	3	34	14	4	35	15	4	35	15	2	36	14	2
3.	Bach bei Znaim (Süd-Mähren) ..	33	15	4	33	15	4	35	13	4	34	14	4	36	14	3	33	14	3
4.	Teich bei Schloß Eichhorn (bei Brünn)	36	15	4	33	14	2	34	15	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5.	»Alte Donau« bei Wien	35	15	4	35	15	4, 2*	35	15	3	33	14	2	34	14	2	34	15	4
6.	Therme bei Fischau (Niederösterreich) ..	30	15	4	33	14	4	35	15	4	30	15	2	35	15	4	35	15	2, 4
7.	Wiener-Neustädter Kanal (Niederösterreich). ..	33	15	3	32	14	2	35	15	4	35	15	3	35	15	2	34	14	3, 2
8.	Moosbrunn Moorlacke (Niederösterreich).....	36	13	3	34	14	3	35	14	3	34	16	3	32	16	3	36	14	3
9.	Plitvitzer See (Kroatien)	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4
10.	Purkersdorf Teich (Niederösterreich)	35	15	3	33	14	2	34	14	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.	Quelle beim Achensee (Tirol).....	34	15	4	36	14	3	35	15	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.	Bach in der Umgebung von Innsbruck ..	35	15	3	35	14	3	36	14	3	35	14	4	—	—	—	—	—	—
13.	Quelle in der Umgebung von Innsbruck	34	14	2	33	13	4	33	16	2	35	15	3	35	16	4	33	14	4

* In Fällen, wo in der N-Kolonne zwei Zahlen stehen, bedeutet die erste stets die Gliederzahl der rechten Nebengeißel.

Carinogammarus roeselii.

Nr.	Fundort	Gliederzahlen der I. und II. Antenne sowie der Nebengeißel.																				
		I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.	I.	II.	N.			
14.	Quelle bei Klosterneuburg (Niederösterreich)...	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4			
15.	Quelle bei Selztal (Steiermark)... ..	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	15	2
16.	Bach bei Meran (Tirol)... ..	33	16	4	33	15	4	35	14	2, 3*	35	14	2	35	15	2	34	16	3			
17.	Quelle bei Meran (Tirol)... ..	35	15	2	35	15	4	35	15	4	35	15	4	35	13	2	33	15	4			
18.	Altwässer der March bei Stillfried (Niederösterr.).	33	15	3	35	15	4	32	15	4	35	15	4	35	14	3	35	14	4			
19.	Bach bei Dornbirn (Süd-Mähren)... ..	34	14	4	35	14	4	33	14	4	35	14	4	36	15	4	32	16	4			
20.	Quelle bei Grubbach (Süd-Mähren).	33	15	2	35	14	4, 3	35	14	4	34	14	4	36	15	4	33	15	2			
21.	Ochridasee (Albanien)	35	15	3	33	14	2, 3	36	13	4	32	13	3	33	15	4	36	13	2			
22.	Rodaun (Liesingbach) Niederösterreich.. ..	36	15	2	34	15	4	34	15	3	32	12	2	36	12	4	35	15	2			
23.	Quellwassersee bei Ochrida (Albanien).. ..	36	13	2	34	13	3	35	14	2	35	13	3	34	13	3	35	12	2			
24.	Bach im Marsgebirge (Mähren) ..	33	14	3	36	15	2	32	15	2	36	13	3	35	15	2	32	16	4			
25.	Quelle im Marsgebirge (Mähren).. ..	32	14	4	36	14	4	34	14	3	36	14	4	35	15	2	35	15	3			
26.	Quelle im Steinitzer Wald (Mähren)... ..	36	14	3	33	16	4	35	13	4	33	15	4	35	15	4	34	15	2			

* In Fällen, wo in der N-Kolonne zwei Zahlen stehen, bedeutet die erste stets die Gliederzahl der rechten Nebengeißel.

Auch in diesem Falle kennt man heute eigentlich die typische Form des *C. roeselii* Gerv. nicht und auch hier heißt es nach Möglichkeit mit Massenmaterial arbeiten.

Gen. Neoniphargus Stebbing.

Neoniphargus yuli Smith.

Tasmanien.

Im Yule-See und am Gipfel des Ben Lomond in 4000 Fuß Höhe.

Neoniphargus alpinus Smith.

Tasmanien.

In den Gebirgen der Westküste bis 3000 Fuß Höhe.

Neoniphargus niger Smith.

Tasmanien.

Unter Steinen im See Perry, Harzgebirge.

Neoniphargus spenceri Sayce.

Australien, Tasmanien.

Im See Petrarch (Australien) und im See Great Lake (Tasmanien).

Neoniphargus montanus Thomson.

Tasmanien.

In Tümpeln am Gipfel des Mt. Wellington.

Neoniphargus wellingtoni Smith.

Tasmanien.

In kleinen Bächen auf dem Mt. Wellington.

Neoniphargus tasmanicus Smith.

Tasmanien.

Am Ufer des Great Lake.

Neoniphargus exiguus Smith.

Tasmanien.

Zwischen Pflanzen und Schlamm in einem kleinen Bache bei Huntingfields.

Neoniphargus fultoni Sayce.

Australien.

In einer Quelle bei Wood's Point, zirka 3000 Fuß Seehöhe (Victoria).

Gen. **Synurella** Wrzesn.**Synurella ambulans** Fr. Müller.

(Fig. 5 a bis d und Fig. 6 a bis e.)

Schon in meiner ersten vorläufigen Mitteilung (100) berichtete ich über die Auffindung weiterer Fundorte dieser so seltenen Art in Mähren und kann nun abermals zwei neue, allerdings auf dem Balkan liegende Stellen nennen, an denen *Synurella ambulans* Fr. Müller angetroffen wurden. Es handelt sich um einen Fund

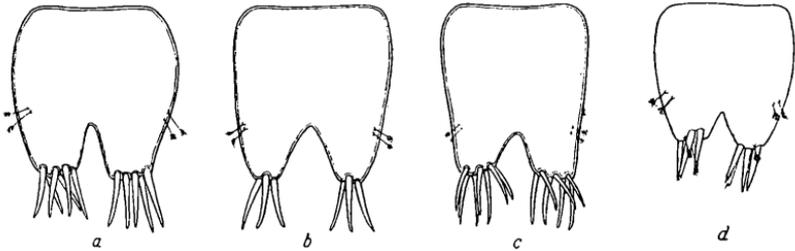


Fig. 5.

Synurella ambulans Müller F.

a) Telson eines Tieres aus dem Plavsee (Nordalbanien). b) Telson eines Tieres von der Galica Lums (Nordalbanien). c) Telson eines Tieres bei Brunn. d) Telson eines Tieres aus Montenegro (nach K. Schäferna).

im Plavsee (Nordalbanien) und einen auf der Galica Lums (Nordalbanien), an welcher letzterer Lokalität *S. ambulans* in einer Quelle in 1400 m Höhe gefunden wurde. Endlich wäre noch ein Fund aus Montenegro zu nennen, der von Schäferna in seiner Arbeit »*Amphipoda balcanica*« mitgeteilt wird.

Das mir nun in vielen Exemplaren vorliegende Material von fünf Fundorten ließ es gerechtfertigt erscheinen, diese Art auf ihre Variabilität näher zu untersuchen, was das gewiß interessante Resultat zeitigte, das *Synurella ambulans* F. Müller wohl auch ziemlich stark variiert, daß es hier aber fast nur die Form und die Bewehrung des Telsons ist, die in weiteren Grenzen schwankt. Wie aus Fig. 5 a bis d deutlich ersichtlich ist, wechselt nicht nur die Umrißform des Telsons, sondern auch die Breite und Tiefe des Ausschnittes sowie endlich die Anzahl und Lage der Endstacheln. Ich konnte keinerlei Gesetzmäßigkeiten feststellen, was

nach den bisher von mir gemachten Beobachtungen über Süßwasserformen der Familie der *Gammaridae* keineswegs überrascht. Die geringste Anzahl der Endstacheln betrug nie weniger als drei, die höchste nie mehr als sieben.

Was nun die Pereiopoden (1 bis 7) betrifft, so konnte ich nur an den ersten beiden einige Anzeichen einer Variabilität feststellen, die sich in der Abänderung der Umrissform des 6. Gliedes sowie dessen Randbeborstung kenntlich machte. Die Variabilität ist aber in diesem Falle äußerst gering und erst bei Durchsicht einer größeren Anzahl von Tieren auffallend.

Wie schon früher (100) erwähnt, konnte ich seinerzeit bei dem aus Brünn mir vorliegenden Material recht gut entwickelte Augen feststellen. Neue und zahlreichere Tiere, die ich neuerdings zu untersuchen hatte, ließen nun recht verschieden weit entwickelte Augen feststellen, doch waren Formen mit wenig Pigment selten. Fig. 6 *a* bis *e* lassen verschiedene solcher Stadien erkennen.



Fig. 6.

Synurella ambulans F. Müll.

Verschieden weit gehende Ausbildung des Augenpigmentes bei Tieren aus der Umgebung Brünn's.

Fassen wir nochmals die bis jetzt bekannten Fundorte von *Synurella ambulans* Fr. Müller zusammen, so ergibt sich folgende geographische Verbreitung: Deutschland (Madüsee, Berlin), Polen (Warschau), Mähren (Brünn, Jedowitz, Eisgrub), Montenegro und Albanien (Plavsee, Galica Lums). Bei genauerer Nachforschung dürfte sich *Synurella ambulans* F. Müller als sicher sehr weit verbreitet erkennen lassen. Ihr Vorkommen mit irgendeiner zoogeographischen Theorie oder Spekulation in Verbindung zu bringen, wie dies in der letzten Zeit schon zweimal geschehen ist, heißt nur die zumeist auf sehr, sehr schwachen Füßen stehende Zoogeographie der Süßwassertiere um eine Verwirrung reicher zu machen.

Die Größe aller mir zur Untersuchung vorliegenden Tiere ist fast niemals 10 mm. Fast durchwegs sind kleinere Tiere vorhanden, und zwar von 6 bis 9 mm. Männchen und Weibchen sind in annähernd gleicher Anzahl vorhanden.

Synurella johanseni Shoemaker.

Shoemaker (92) meldet diese neue Art aus Alaska.

Die geographische Verbreitung des Genus *Synurella* ist heute noch fast unbekannt, doch lassen die bis jetzt in der Literatur angeführten Fundorte vielleicht auf eine allgemeine Verbreitung über die nördliche Halbkugel schließen. Bei genauerer Durchforschung der für *Synurella* geeigneten Gewässer würden sicherlich zahlreiche weitere Fundorte ermittelt werden.

Zum Schlusse noch einige Worte über die Verwandtschaft des Genus *Synurella* mit unterirdisch lebenden Amphipoden unserer Gegenden. Wrzesniowski¹ beschrieb im Jahre 1890 ein neues Genus *Boruta*, das aus Brunnen im Tatragebirge stammte und nichts anderes als eine blinde *Synurella* darstellt. Damit ist auch die weitere Verwandtschaft von *Synurella* mit *Crangonyx* gegeben und Schäferna (77) hat in seinen »*Amphipoda balcanica*« beide Formen miteinander verglichen und die außerordentlich nahe Verwandtschaft beider Genera bestätigt. Wir werden daher nicht fehlgehen, wenn wir das Genus *Synurella* als eine Ausgangsform für einen Teil unserer subterran lebenden Süßwasseramphipoden ansehen.

Fam. TALITRIDAE.

Die Familie der *Talitridae* nimmt neben der der *Gammaridae* den größten Anteil an der Zusammensetzung der Süßwasseramphipodenfauna ein. Wir haben es hier wohl auch mit einer Familie zu tun, die sich sehr gut und rasch an das Süßwasser angepaßt haben mußte, denn sie weist auch zum Unterschiede von allen anderen Amphipoden Arten auf, die amphibisch² leben, ja mitunter sich nur mit feuchter Erde begnügen (z. B. in Glashäusern, Wäldern u. dgl. m.). Wie später gezeigt werden soll, ist die Hauptverbreitung der Süßwassertalitriden an bemerkenswerte geographische Verhältnisse gebunden.

¹ Wrzesniowski A.: Über drei unterirdische Gammariden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. 50. Leipzig, 1890.

Wir müssen bei den Talitriden vielleicht eine zweifache Möglichkeit einer Anpassung an das Landleben annehmen. Einmal direkt vom Meere aus und ferner den Weg über das Süßwasser. Genauere Untersuchungen liegen darüber nicht vor, doch wird man annehmen müssen, daß Formen, die weit von der Meeresküste vorkommen, über das Süßwasser auf das Land gingen. Es ist natürlich auch möglich, daß eine Art beide Wege einschlug.

Heute kennen wir folgende Genera, die Vertreter im Süßwasser und auf dem Lande aufweisen:

1. *Orchestia* Leach.
2. *Parorchestia* Stebbing.
3. *Hyaella* S. I. Sm.
4. *Talitrus* Latr.
5. *Talitriator* Methuen.
6. *Talorchestia* Dana.
7. *Chiltonia* Stebbing.
8. *Hyale* Rathke.

Die marinen Vertreter der Familie der *Talitridae* sind fast durchwegs in unmittelbarer Nähe der Meeresküste zu finden oder leben in der Brandungszone, beziehungsweise der höchsten Flutlinie. Sie sind hier zumeist auf dem feuchten Sande oder zwischen ans Land geworfenen Tangen oder unter Steinen in großer Zahl anzutreffen. Die Bewegung auf dem Lande besteht aus mitunter ziemlich weiten Sprüngen. Gleichzeitig sind auch die Tiere befähigt, sich blitzschnell in den Sand einzugraben.

Gen. *Orchestia* Leach.

***Orchestia chevreuxi* Guerne.**

Azoren (Fayal), Tenariffa.

Diese Art findet sich in fließenden und stehenden Gewässern sowie auf dem Trockenen unter Steinen, in Wäldern u. s. w.

***Orchestia humicola* Marts.**

Japan, unter feuchtem Laub.

***Orchestia floresiana* Weber.**

Insel Flores.

Am Rande von Süßwassertümpeln sowie im Flusse Lella.

***Orchestia montana* Weber.**

Celebes (Südteil).

Unter Steinen und abgefallenem Laub in einer Höhe von 1150 *m*.

***Orchestia grillus* Basc.**

Atlantische Küste von Nordamerika.

Im Meer- und Süßwasser.

Orchestia platensis Kröyer.

Diese Art ist eine von den wenigen bekannten *Orchestia*-Formen, die eine außerordentliche Verbreitung besitzt. Wir kennen sie von Nord- und Südamerika, dem Mittelmeer, dem Tiberiassee u. s. w. Sie findet sich demnach sowohl im Meere wie im Süßwasser. Auch vom Mahlosmadulu-Atoll gemeldet.

Orchestia excavata Chevreux.

Diese Art kommt im oberen Sambesi vor und scheint die am weitesten vorgedrungene Art ihres Genus zu sein.

Orchestia tucurauna F. Müller.

Zuerst nur aus Brasilien (?) bekannt. Vor einiger Zeit meldete sie aber Chilton von Neu-Seeland, und zwar aus dem Waitohi-Fluß bei Picton.

Orchestia senni Menzel.

O. senni wurde zuerst in einem Glashause des botanischen Gartens in Basel entdeckt und dürfte wohl von Java stammen, von wo sie mit Pflanzen hierher verschleppt wurde.

Orchestia cavimana Heller.

(Karte 1.)

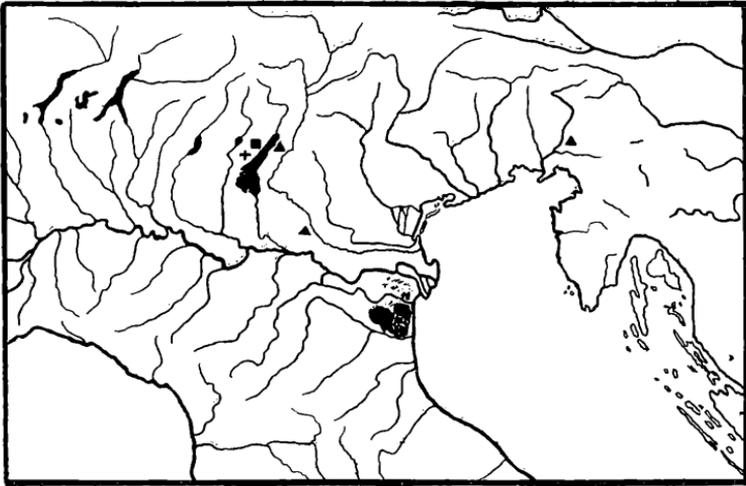
[Fig. 7 a bis c und Fig. 8 a bis d.]

Vor einiger Zeit hat Schliez (87) eine Untersuchung über diese Art veröffentlicht, worin er die von Heller vorgenommene Benennung für einzig richtig erachtet und eine genaue Zeichnung der von ihm gefundenen Tiere (1. und 2. Pereiopode) gibt. Schon damals war mir die ungenaue Zeichnung Heller's aufgefallen und ich beschloß, die mir zugänglichen Originaltypen von *O. cavimana* genauer zu untersuchen, als ein Zufall mir weiteres sehr interessantes Material in die Hände spielte.

Herr Dr. F. Zimmermann (Tetschen-Liebwert in Böhmen) sammelte 1923 gelegentlich einer Reise zum Gardasee am Uferande desselben bei Torbole einen Amphipoden, den er mir übermitteln ließ. Ich fand zu meiner größten Überraschung in dem mir zur Verfügung gestellten Material eine größere Anzahl einer *Orchestia*-Art, die mich im ersten Augenblick an *O. cavimana* Heller erinnerte. Ich forschte nun in der Literatur nach und fand

auch wirklich einige Angaben von Garbini (44) über das Auftreten von *Orchestia gammarellus* im Gardasee vor, doch in einer wenig bekannten Zeitschrift, woraus es auch erklärlich ist, daß dieses höchinteressante Auftreten auch von Stebbing bei seiner großen Amphipodenarbeit im Tierreich nicht berücksichtigt wurde.

Genauere Vergleichsuntersuchungen der Originale Heller's sowie der Tiere aus dem Gardasee ergaben die Feststellung, daß die von Dr. F. Zimmermann gefundenen Tiere tatsächlich zu *Orchestia cavimana* Heller zu zählen sind und daß diese Art wie auch die anderen Verwandten eine sehr starke Variabilität



Karte 1.

■ *Orchestia cavimana*. + *Palaemonetes varians*. ▲ *Blennius vulgaris*.

zeigt. Ich glaube daher, daß die von Garbini (l. c.) als *Orchestia gammarellus* bezeichnete Art mit den mir zur Verfügung stehenden Tieren identisch ist.

Während nun die allgemeine Körperform und die Größe der zu vergleichenden Tiere vollständig übereinstimmten, zeigten sich in bezug auf die Form des 1. und 2. Pereiopoden beim ♂ und ♀ ganz bedeutende Unterschiede, die sich auch bei einem Vergleich mit den Zeichnungen von Schliez (l. c.) sofort bemerkbar machten. Da ich aber die Abbildungen von Heller nicht verwenden konnte (abgesehen von ihrer Kleinheit sind sie noch obendrein, wie ich mich überzeugen konnte, recht ungenau!), zeichnete ich die 1. und 2. Pereiopoden der Typen noch einmal, um sie auch anderen zugänglich zu machen. Ich betone gleich, daß ich mich überzeugen konnte, daß nicht ein Tier mit dem anderen übereinstimmte und daß die mögliche Variationsbreite eine unglaublich große ist. Eine vollständige

und einwandfreie Untersuchung in dieser Richtung ist nur durch eine vollständige Monographie dieser Gattung möglich, bei der alle Typen zum Vergleich herangezogen werden könnten! Immerhin mag meine Untersuchung dahin genügen, daß die Zusammengehörigkeit der Gardasee-Tiere mit den Typen Heller's einwandfrei festgestellt werden konnte.

a) Die Originalformen Heller's von *Orchestia cavimana*.

[Fundort: Olymp, Insel Cypern.]

(Fig. 7 a bis c.)

In den Sammlungen des Naturhistorischen Museums zu Wien befindet sich ein Fläschchen mit zahlreichen Exemplaren, die von Heller als *O. cavimana* bezeichnet und von Dr. Kotschy in

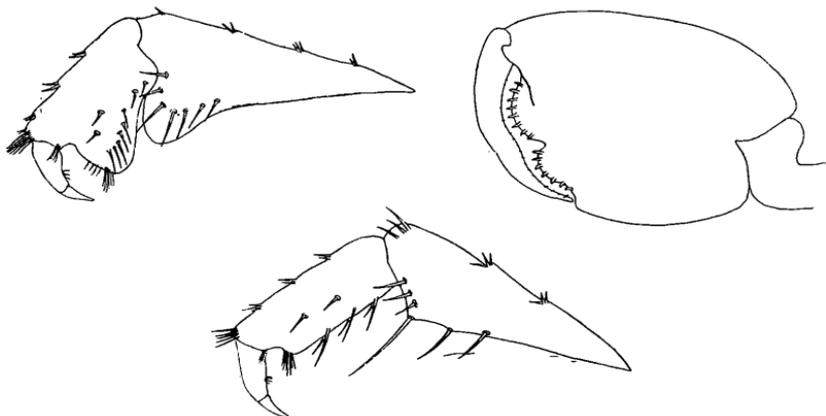


Fig. 7.

Orchestia cavimana Heller.

a) Erster Pereiopode des ♂. b) Zweiter Pereiopode des ♂. c) Erster Pereiopode des ♀ Nach Typen von Heller gezeichnet.

einer Quelle am Olymp (Cypern) gesammelt wurden. Da auch die Jahreszahl stimmt, handelt es sich hier um Heller's Typenexemplare.

Gleich bei der Revision dieser Tiere konnte ich die Feststellung machen, daß die von Heller gegebenen Abbildungen, wie schon vorerwähnt, ganz unbrauchbar waren, so daß ich zu einer neuen Zeichnung Zuflucht nehmen mußte. Die Hauptvariation liegt wie bei allen anderen Formen dieser Gattung in der Gestaltung der 1. und 2. Pereiopoden. Ich muß daher noch einmal darauf hinweisen, daß es sich in den Abbildungen (Fig. 7 a bis c) nur um Wiedergabe der Pereiopoden von einem Männchen und einem Weibchen handelt, so daß sich diese Figuren nicht auf alle mir vorhandenen Tiere vom Olymp (Cypern) erstrecken. Die örtliche Variationsbreite ist zwar bei den Formen von dem letztgenannten Fundorte geringer, immerhin aber bemerkbar.

Der erste Pereiopode des Männchens (Fig. 7 a) ist durch das Auftreten eines Dornenkranzes am unteren vorspringenden Teil des 5. Gliedes charakterisiert, was an den vom Gardasee stammenden Tieren (Fig. 8 a) nur undeutlich zutage tritt. Dagegen fehlt wieder am 6. Gliede jene Dornenmenge, die bei den Formen vom Gardasee sofort ins Auge fällt. Bezüglich der übrigen Abweichungen kann nicht mehr gesagt werden, als daß sie von keinem besonderen Wert für einen Vergleich sind, da sie zu stark variieren. Außerdem wäre noch zu bemerken, daß die Bedornung des Gliederrandes schwächer ausgebildet ist als bei den Tieren vom Gardasee.

Der zweite Pereiopode des Männchens ist besonders in der Form (Fig. 7 b) des 6. Gliedes, beziehungsweise dessen Vorder- rand variabel und scheint unbeschränkten Schwankungen zu unterliegen. Ich mache besonders darauf aufmerksam, daß ich Tiere mit einem derartig geformten Vorderrand des 6. Gliedes, wie es Heller abbildet, niemals finden konnte, daß aber die Formen vom Gardasee in dieser Beziehung der Originalabbildung Heller's nahe kommen. Der erste Einschnitt des Vorderrandes ist nämlich bei allen untersuchten Exemplaren Heller's immer im unteren Teil oder in der Mitte vorhanden und tritt nie, wie Heller abbildet, im oberen Teil auf.

Der erste Pereiopode des Weibchens ist in Fig. 7 c abgebildet und variiert in der Weise, daß bald ein Dorn länger, bald kürzer ist, beziehungsweise überhaupt fehlt. Genaue Variationsgrenzen lassen sich auch hier nicht festlegen.

b) *Orchestia cavimana* Heller vom Gardasee.

(Fig. 8 a bis d.)

Die schon oben mehrfach zum Vergleich herangezogenen Formen vom Gardasee fallen schon im ersten Augenblick durch den robusteren Körperbau auf und zeigen dies auch in der Ausbildung der Extremitäten. Variabel sind auch hier nur die ersten und zweiten Pereiopoden der Männchen und Weibchen, wengleich manche Merkmale schon gut fixiert sind.

Der erste Pereiopode (Fig. 8 a) des Männchens zeigt einen wesentlich gedrungeneren Bau als dies bei den Tieren von Cypern der Fall ist. Die Entwicklung der Bewehrung ist hier besonders auf dem 6. Glied gut ausgebildet und auch die Beborstung ist teilweise eine kräftigere, wengleich darauf hingewiesen werden muß, daß die Dornen und Borsten bedeutend kürzer sind als bei den Exemplaren Heller's. Im Gegensatze dazu steht aber wieder die Tatsache, daß die Bedornung des Randes aller Glieder eine viel kräftigere ist, d. h. daß die einzelnen Dornen viel größer und stärker sind als bei den Tieren von Cypern. Die örtliche

Variation der Gardasee-Exemplare beschränkt sich auf die mehr oder minder vorhandene Bedornung der einzelnen Glieder, was wir auch bei dem ersten Pereiopoden des Weibchens (Fig. 8 b) finden.

Der zweite Pereiopode (Fig. 8 c) des Männchens. Hier findet sich bereits die immerhin bemerkenswerte Erscheinung, daß der Vorderrand des 6. Gliedes nicht mehr variiert. In allen Fällen

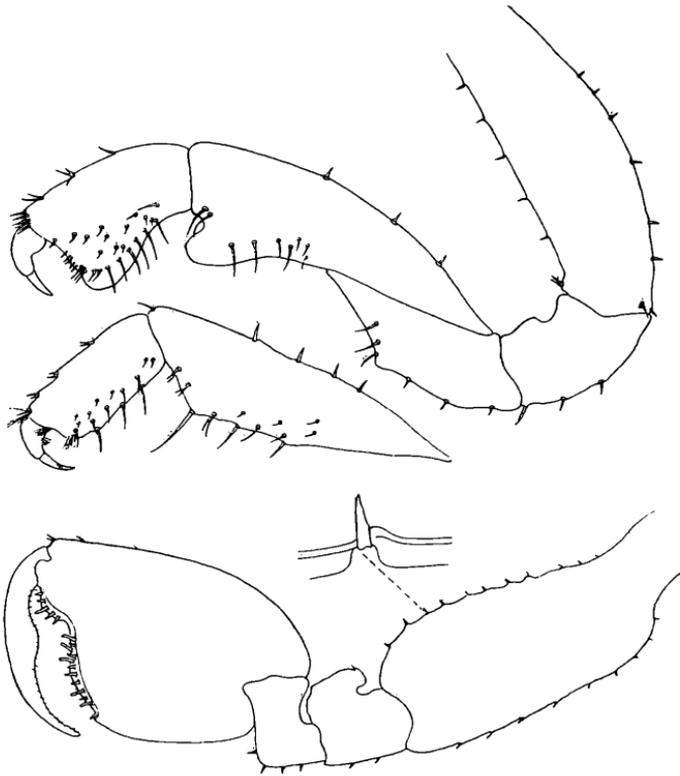


Fig. 8.

Orchestia cavimana Heller.

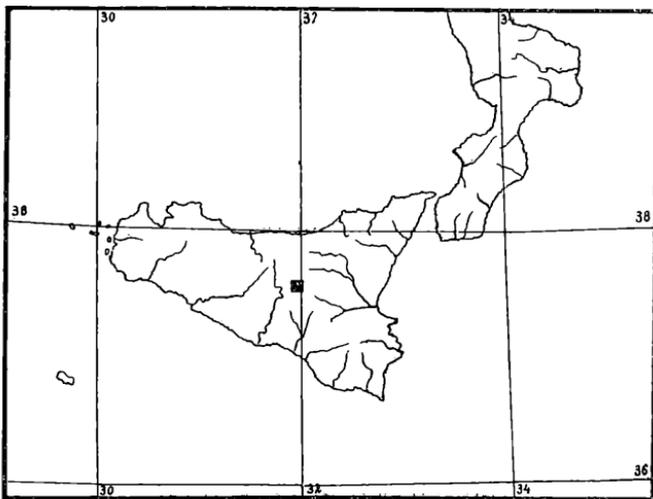
- a) Erster Pereiopode des ♂. b) Erster Pereiopode des ♀
c) Zweiter Pereiopode des ♂. d) Dorn vom Rande des
zweiten Gliedes.

Zeichnungen nach Tieren Gardasee (Torbole).

zeigte sich die vollkommene Gleichheit in der Form, dagegen schwankte der Umriß des 6. Gliedes mitunter ziemlich stark. Die Bedornung der Gliederränder ist eine sehr gut entwickelte, die einzelnen Dornen sind äußerst kräftig und entsprechen der Fig. 8 d.

Das Vorkommen von *Orchestia cavimana* Heller in einem See des südlichen Alpenrandes ist außerordentlich bemerkenswert, weil diese Art in den anderen Gewässern, wie dem Comersee, dem Lago-Maggiore u. a. m., nicht vorkommen soll, was aber wohl nur auf unsere Unkenntnis der Fauna der südlichen Alpenrandseen, nicht aber auf wirkliche Tatsachen zurückgehen dürfte.

Die geographische Verbreitung von *Orchestia cavimana* Heller ist heute noch vollkommen ungeklärt, da die in der Literatur vorhandenen Angaben nicht einwandfrei erkennen lassen, ob es sich gerade um die in Frage kommende Art handelt. Einwandfrei festgestellt ist *O. cavimana* anscheinend nur von Cypern, Triest und Hamburg sowie endlich aus dem Gardasee. *O. cavimana* ist auch zur terrestrischen Lebensweise übergegangen.



Karte 2.

Das Vorkommen von *Orchestia gammarellus* auf Sizilien.

■ *Orchestia gammarellus* C.

***Orchestia gammarellus* Costa.**

(Karte 2.)

Im Laufe der letzten Jahre hat sich immer mehr gezeigt, daß *O. gammarellus* C. eine Art ist, die nicht nur marin an der Küste, sondern auch ziemlich weit im Lande in der Umgebung von Quellen oder selbst in feuchter Erde lebend anzutreffen ist. Sie meldet Chevreux¹ aus einer Reihe von Orten an der Küste von Algier und Tunis, ferner aus einem 500 km vom Meer entfernten Orte zwischen Biskra und Toumourth sowie aus dem Pergusasee in Sizilien (Seehöhe 800 m).

¹ Chevreux Ed.: Campagnes de la Melita. Les Amphipodes d'Algérie et de Tunisie. Mémoires de la Société Zoolog. de France, Paris 1910.

Die mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare sind mit Ausnahme ganz kleiner Abweichungen in der Form des Pereiopoden vollkommen mit der typischen Form übereinstimmend und stammen aus Algier, wo sie von Herrn Hofrat Dr. A. Handlirsch im Jahre 1891 in feuchter Erde in der Oase M'reir gesammelt wurden.

Was die übrige Verbreitung betrifft, so kommt *Orchestia gammarellus* C. an allen Küsten Europas vom Norden bis zum Schwarzen Meere vor und hat auch sicherlich eine noch viel weitere Verbreitung, als jetzt bekannt ist.

Gen. **Parorchestia** Stebbing.

Parorchestia tenuis Dana.

Neuseeland.

Im Pflanzendickicht und kleinen Gewässern.

Parorchestia sylvicola Dana.

Neuseeland.

Landbewohnend, gefunden auf dem Vulkan Taiamai.

Parorchestia luconensis Baker.

Insel Luzon (Laguna Province).

Landbewohnend, gefunden am Mount Maquilong.

Parorchestia lagunae Baker.

Insel Luzon (Laguna Province).

Im schwach salzigem Süßwasser des Bay Lake.

Parorchestia sarasini Chevreux.

Neukaledonien.

Gen. **Talitriator** Methuen.

Talitriator africanus Stebbing.

Nord-Transvaal, im Süßwasser, Durban, Eshowe Bush, 1800 Fuß Seehöhe.

Mit *T. eastwoodae* Methuen identisch.

Gen. **Hyaella** S. I. Sm.

Bei Aufstellung einer Artenliste des Genus *Hyaella* fällt einem sofort die eigenartige geographische Verbreitung dieser Gattung auf. Das Hauptaugenmerk richtet sich dabei besonders auf die im Titicacasee vorkommenden Arten, die fast alle Endemismen sind und durch ihre mitunter bizarren Dornen u. dgl. stark von den übrigen Arten abweichen. Wir kennen bis heute aus dem letztgenannten See folgende Arten:

<i>Hyaella echinus</i> Faxon.	<i>Hyaella longipalma</i> Faxon.
<i>Hyaella longipes</i> Faxon	<i>Hyaella armata</i> Faxon.
<i>Hyaella lucifugax</i> Faxon.	<i>Hyaella cuprea</i> Faxon.
<i>Hyaella latimana</i> Faxon.	<i>Hyaella neveu-lemairei</i> Chev- reux.

Hyaella inermis L. I. Sm.

Die letzte Art findet sich außerdem in Colorado, Peru, Ecuador, Argentinien und Chile in Flüssen und stehenden Gewässern.

***Hyaella knickerbockeri* Bate.**

H. knickerbockeri ist die am weitesten verbreitete Form des Genus *Hyaella*. Sie findet sich in Nordamerika (u. a. auch in den großen Seen) und Mittelamerika (z. B. Costa Rica). In fließenden und stehenden Gewässern.

***Hyaella longistila* Faxon.**

Umgebung von Campos (Rio de Janeiro, Brasilien).

***Hyaella jelskii* Wrzn.**

Peru. Ostabhang der Kordilleren bei Pumamarca in einer Quelle, 2511 *m* Seehöhe.

***Hyaella dybowski* Wrzn.**

Peru. Westabhang der Kordilleren, Pancal Montana de Nancho. Seehöhe 2196 *m*.

***Hyaella lubomirskii* Wrzn.**

Wie vorher, Pacasmayo. Seehöhe 2511 *m*.

***Hyalella pernix* Moreiro.**

Umgebung von Rio de Janeiro in einer Höhe von 2240 *m*.

***Hyalella patagonica* Ortmann.**

Gefunden an 30 bis 35 Stellen in dem Gebiete des Rio Chico (47 bis 50° S.) in Höhen von 1750 bis 2000 Fuß. In Quellen, Bächen und Süßwassertümpeln, auch in leicht alkalischem Wasser (Arroyo Gio).

***Hyalella azteca* Sauss.**

Nord- und Mittelamerika, Flüsse und stehende Gewässer.

***Hyalella warmingi* Stebbing.**

Brasilien, Lagoa Santa bei Rio de Janeiro in einer Höhe von 1200 *m*.

***Hyalella meinerti* Stebbing.**

(Taf. 2, Fig. 1 bis 10.)

Im Jahre 1899 beschrieb Stebbing (103) aus der Laguna di Espino eine neue Art, die seit jener Zeit nicht mehr gefunden wurde und mit der die von mir untersuchte Form unzweifelhaft identisch ist, obwohl sich mitunter weitgehendere Abweichungen bemerkbar machten. Leider sind die von Stebbing (l. c.) seiner Arbeit beigegebenen Abbildungen sehr klein, was namentlich wegen der dritten Uropoden und des Telsons sehr störend wirkt.

Wegen dieser Unstimmigkeiten gebe ich also kurz die Beschreibung der mir vorliegenden Tiere.

Der Kopf (Taf. 2, Fig. 1) ist nach unten etwas vorgezogen und besitzt in seinem Umrisse unregelmäßig geformte Augen. Die erste und zweite Antenne zeigt die in der Abbildung wieder gegebene Form und ist an den Schaftgliedern nahezu unbewehrt. Nur an den Endteilen der Glieder 1 bis 2 (beziehungsweise 1 bis 3) finden sich einzelne Borsten und Stachelchen sowie an der Oberseite des 2. Gliedes der I. Antenne, die hier einen kleinen Borstenbesatz aufweist.

Der erste Pereiopode des Männchens verhältnismäßig kräftig entwickelt, das 2. Glied einfach, schwach gebogen und fast gar nicht beborstet. An den beiden unteren Winkeln stehen 2 bis 3 kleinere und größere Dornen. Das 3. Glied ist, wie aus der Zeichnung hervorgeht, ebenfalls einfach und kahl, bis auf die am

unteren hinteren Winkel vorhandenen Stacheln und einen kleinen, fast schuppenähnlich aussehenden Besatz von unscheinbaren Dornen. Das 4. Glied zeigt diese letztere Erscheinung an derselben Stelle, doch fand ich bei einigen Exemplaren solche Stachelchen auch seitlich angeordnet. Außerdem finden sich noch 3 bis 4 längere Dornen an dem Ende des Besatzes. Das 5. Glied ist neben dem 2. das weitaus größte und fällt besonders durch seine kräftige Bewehrung am unteren vorderen Rand auf, die aus gegen die Einlenkungsstelle des 6. Gliedes immer länger werdenden Borsten besteht. Die Oberseite ist zu ihrem vorderen Teile nur mit 3 bis 4 Stacheln, die zu einem Bündel zusammengesetzt sind, versehen. Das 6. Glied zeigt die in der Abbildung wiedergegebene Form und ist nur an der Einlenkungsstelle des 7. Gliedes sowie dem unteren vorderen Winkel mit je einem kleinen Borstenbesatz versehen. Das 7. Glied ist stark gekrümmt und erreicht kaum die Länge der vorderen Breite des 6. Gliedes.

Der zweite Pereiopode des Männchens fällt besonders durch die eigentümliche Verlängerung des unteren vorderen Teiles des 6. Gliedes auf (Taf. 2, Fig. 3), die aber in ihrer Form stark variiert und mitunter auch jene unscheinbare Gestalt aufweist wie in Fig. 4. Die Bewehrung des dem 7. Gliede zugewendeten Randes ist durch die starren, zum Teil ziemlich langen Borsten gut charakterisiert, die in ihrer Länge ebenfalls stark schwanken. Der obengenannte Fortsatz trägt ebenfalls eine Bewehrung in Form eines kleinen Stachels.

Die Variation des zweiten Pereiopoden des Männchens bezieht sich aber auch auf die Bewehrung des unteren 5. und 4. Gliedes, die mitunter eine ziemlich starke Beborstung (vgl. Fig. 3), mitunter aber auch (vgl. Fig. 4) eine schwächere Ausbildung von Borsten aufweisen, die übrigen Glieder sind alle ohne besondere Einzelheiten.

Vergleichsweise habe ich noch den siebenten Pereiopoden gezeichnet, da auch hier die Kleinheit der Stebbing'schen Abbildung undeutlich ist, und gebe seine Form in Fig. 5 wieder. Beide Abbildungen stimmen fast ganz überein, nur ist die Bewehrung auf der Vorderseite der mir zur Verfügung stehenden Tiere etwas schwächer.

Die Uropoden sind ohne besondere auffallende Merkmale. Der erste Uropode (Fig. 6) hat einen mit drei Dornen besetzten Stiel, die Äste sind mit je zwei Dornen an ihren Längsseiten besetzt, während das Ende variierend bald mehr, bald weniger Borsten und Dornen aufweist. Genau so ist der zweite Uropode gebaut, nur daß hier die Längsseiten des Stieles kahl sind. Der dritte Uropode endlich ist dadurch ausgezeichnet, daß nur eine Art vorhanden ist, die am Ende 1 bis 2 Dornen und mehrere Borsten trägt. Der Stiel ist kurz, gedrungen und trägt an der Außenseite mehrere (zumeist 3 bis 4) verschieden lange Stacheln.

Die mir nur in drei Exemplaren vorliegenden Tiere sind alle Männchen¹ und stammen von Mexiko, wo sie von Herrn Bilimek im Jahre 1884 bei Orizaba gesammelt wurden. Die Länge der Tiere ist 5 bis 6 *mm*.

Gen. **Talitrus** Latreille.

Talitrus sylvaticus Hasw.

Neu-Südwaales, Tasmanien.

An der Küste wie im Gebirge. In Tasmanien in 760 *m* Seehöhe auf dem Mount Wellington.

Talitrus alluaudi Chev.

Seyschellen-Inseln, Mangarwa, Rikita.

Diese Art lebt unter feuchtem Laub, in der Erde und faulenden organischen Substanzen. Sie wurde wiederholt eingeschleppt in Glashäusern, z. B. in Bonn, Paris u. s. w.

Talitrus gulliveri Miers.

Insel Rodriguez.

Unter Steinen und an feuchten Orten.

Talitrus kershawi Sayce.

Victoria.

In Wäldern, unter Steinen, feuchtem Laub u. w., oft mit *Talitrus sylvaticus* vereinigt.

Talitrus hortulanum Calman.

Kew, Botanischer Garten.

Eingeschleppte Landform, ohne bekannte Heimat.

¹ Nach Abschluß der vorliegenden Arbeit gelangte ich in den Besitz einer größeren Anzahl Exemplare von *Hyaletta meinerti* Stebbing, die ebenfalls von Bilimek bei Orizaba gesammelt worden waren. Es fanden sich mehrere Weibchen unter dem Material, so daß auch in diesem Punkte einige, wenn auch unbedeutendere Ergänzungen mitzuteilen sind. Der erste Pereiopode hat über der Einlenkungsstelle des 7. Gliedes (also am 6. Gliede!) ein kräftig entwickeltes Borstenbündel, an dem unteren vorderen Teile des 6. Gliedes zahlreichere kürzere Borsten und Dornen. Der zweite Pereiopode ist ganz gleich mit Stebbing's Angaben, nur zeigt er am 2. Gliede keine Randbeborstung. Außer diesen angeführten Abänderungen fiel nur auf, daß alle Borsten viel länger und kräftiger entwickelt waren, als sich dies aus den Zeichnungen Stebbing's ersehen ließ.

Gen. **Talorchestia** Dana.**Talorchestia martensii** Weber.

Insel Flores.

Unter Steinen des Flusses Lella und in seiner Umgebung auf dem Lande.

,

Talorchestia rectimana Dana.

Insel Tahiti.

Unter Steinen und an feuchten Orten.

Talorchestia japonica Tattersall.

Japan.

Am Ufer des Biwasees.

Talorchestia malayensis Tattersall.

Botanischer Garten zu Singapur.

Talorchestia kempii Tattersall.

Indien.

Dibrugarh N. O. Asam und Rotung am Sirengbach.

Talorchestia parvispinosa Weber.

Java.

Unter Steinen und faulendem Holz. In einer Höhe von 1575 m.

Gen. **Chiltonia** Stebbing.**Chiltonia mihiwaka** Chilton.

Neuseeland.

In Gebirgsflüssen.

Chiltonia subtenuis Sayce.

Nordwest-Victoria (Australien), Lakside (Kapstadt).

Bekannt aus dem See Hindmarsh sowie nach Rühle aus der Umgebung von Kapstadt. Diese Art dürfte auch marin vorkommen.

Chiltonia australis Sayce.

Australien, Tasmanien.

Bekannt aus dem See Hindmarsh und dem See Petrach (Tasmanien, 2900 Fuß Seehöhe), ferner aus dem Flusse Yarra und seinem Überschwemmungsgebiete, Fernshaw, Christmas Hills, Heidelberg, East Kew, Melbourne (Botanischer Garten) und Elwood-Swamp.

Gen. **Hyale** Rathke.

Hyale jeanneli Chevreux.

Zanzibar.

In Brunnen von Kombeni, ferner in den Seen Machumvi-Ndogo und Machumvi Kubwa.

Fam. **AORIDAE**.

Gen. **Grandidierella** Coutière 1904.

Grandidierella megnae Giles.

Grandidierella bonnieri, Stebbing T. R.: Rec. Ind. Mus. Vol.: 2 (1908).

Grandidierella megnae, Chilton Ch.: Mem. Ind. Mus. Vol.: 5 (1921)

Tattersall (108) meldet diese Art zum ersten Male aus reinem Süßwasser, und zwar dem Tai-hu-See in China, dem Whangpoo-Fluß und Si-Dong-Ding, ebenfalls in China.

Aus dem Brackwasser wird diese Art von Chilton (21) gemeldet, der sie im Chilka-See entdeckte und von Stebbing (104) aus brackischen Tümpeln der Umgebung von Port Canning.

Gleichzeitig mit *Grandidierella megnae* wurde im Chilka-See noch eine andere Art dieser Gattung entdeckt, die sich bis jetzt nur im Brackwasser gefunden hat, und zwar:

Grandidierella gilesi Chilton.

Nähere Angaben über eine weitere Verbreitung dieser Art stehen noch aus.

Die Familie der *Aoridae* ist mit Ausnahme der beiden oben-angeführten, auch Süß-, beziehungsweise Brackwasser bewohnenden Arten der Gattung *Grandidierella* rein marin und über alle Meere verbreitet. Es ist dies in diesem Falle von ganz besonderem

Interesse, weil die im Süßwasser vorkommende Art vollkommen mit einer bekannten marinen Form übereinstimmt, was nur darin seinen Grund haben dürfte, daß die Einwanderung aus dem Meere ins Süßwasser erst in der allerjüngsten Zeit vor sich gegangen sein muß.

Fam. COROPHIIDAE.

Gen. *Corophium* Latr. 1806.

Corophium curvispinum G. O. S.

Das Auftreten der früher nur aus dem Kaspisee bekannten Art im Süßwasser hat, wie zu erwarten war, eine eingehendere Untersuchung zur Folge gehabt und bietet wohl ein unübertroffenes Beispiel einer Anpassung eines Brackwassertieres an reines Süßwasser. Wundsch (120, 121, 122) glaubte zuerst eine neue Art vor sich zu haben (*C. devium* Wundsch). Erst die Arbeit von Behning (7) machte es zur Gewißheit, daß wir es hier mit einer Kaspiform zu tun haben, was Wundsch (122) denn auch 1915 nach einer genauen Überprüfung für richtig ansah. Letzterer Autor bringt in seiner Schrift auch noch einige morphologische Verschiedenheiten der Süßwasserform zur Sprache und gibt an Hand der ihm vorliegenden Literatur einen genauen Überblick der kontrollierbaren Phasen der Einwanderung im Süßwasser. Unger meldet dann 1915 (also im selben Jahre wie die zuletzt zitierte Arbeit von Wundsch) *Corophium curvispinum* aus der Donau bei Budapest. Ist die Bestimmung tatsächlich richtig, so ist diese Art wohl auch im Schwarzen Meere zu Hause, was bis jetzt noch nicht bekannt schien, doch aus den früheren Funden im Dnjpr sicher zu schließen war. In neuester Zeit fand diese Art auch noch Schlienz (89) im Mündungsgebiete der Elbe bei Hamburg.

Corophium lacustre Vanhöffen.

Aus dem sehr stark ausgesüßten »Frischen Haff« meldete Vanhöffen (113) im Jahre 1911 eine neue Form, die er *Corophium lacustre* benannte.

Schlienz (89) traf dieses Tier nun ebenfalls im Mündungsgebiet der Elbe bei Hamburg vor.

Aus diesen beiden Angaben darf wohl geschlossen werden, daß *Corophium lacustre* in den brackischen Gewässern des nördlichen Europa eine weitere Verbreitung hat als heute bekannt ist.

Gen. *Paracorophium* Stebbing 1899.*Paracorophium excavatum* G. M. Thomson.

Die ersten Mitteilungen über das Auftreten von *Paracorophium excavatum* stammen von Thomson (G. M.), der diese Art aus dem Brighton-Fluß (Neuseeland) meldete, wo sie in »Salzwasser« vorkomme. Später wurde diese Art bei Brighton und Nelson gefunden und von Lucas und Hodgkin auch im Roto-it-See (Auckland) gesammelt. Chilton (27) meldet *Paracorophium excavatum* endlich noch aus dem Brisbane-Fluß in Australien.

Wie aus der Zusammenstellung ersichtlich ist, scheint das Genus *Paracorophium* nur auf Neuseeland und Australien beschränkt.

Unter der Familie der *Corophiidae* sind es nur die Gattungen *Corophium* und *Paracorophium*, die ihre Vertreter auch ins Süßwasser entsenden. Mitunter wurden auch andere, nicht in der Zusammenstellung genannte Arten im Süßwasser gefunden, wie z. B. *C. volutator* Pallas im Ausfluß des Garaa Achkel-Sees in Tunis usw.

Betrachten wir die Gattung *Corophium* näher bezüglich ihrer geographischen Verbreitung, so werden wir finden, daß sich nirgend so viele Arten auf einem Orte zusammengedrängt haben als im Kaspisee, aus welchem folgende Formen bekannt sind:

Corophium nobile Sars.

Corophium chelicorne Sars.

* *Corophium spinulosum* Sars.

Corophium robustum Sars.

* *Corophium mucronatum* Sars.

Corophium curvispinum Sars.

* *Corophium monodon* Sars.

Von diesen sind die mit einem Sternchen bezeichneten Formen für den Kaspisee endemisch, die übrigen Arten auch im Schwarzen Meer vorhanden.

Fam. LYSIANASSIDAE.

Gen. *Pseudalibrotus* della Valle.*Pseudalibrotus caspius* G. O. Sars.

Von Sars 1896 aus dem mittleren Teile des Kaspisees beschrieben.

Pseudalibrotus platyceras G. O. Sars.

Wie die vorige Art.

Das Auftreten des Genus *Pseudalibrotus* im Kaspisee insoferne von besonderem Interesse, weil diese Gattung sonst nur aus dem Polarmeere bekannt ist, wo sie durch die Arten *Pseudalibrotus glacialis* G. O. Sars, *Pseudalibrotus nansenii* G. O. Sars und *Pseudalibrotus litoralis* Kröyer vertreten ist.

Wie dann weiter unten ausgeführt werden soll, ist dieses Genus zu jenen Formen zu zählen, die einstmals mit anderen Tierformen durch die damals herrschenden geologischen Verhältnisse in das Kaspiseegebiet gelangten, wo sie heute eine Reliktenfauna bilden. Es wäre eine Nachuntersuchung der beiden von Sars gemeldeten Kaspiseeformen sehr erwünscht, weil dieses Genus anscheinend stark variiert, welche Erscheinung durch die Untersuchungen Stephensen¹ (p. 278) bestätigt wird.

Außer den hier kurz angeführten Arten wurden noch wiederholt andere Amphipoden gefunden, die aber nicht mehr zur Süßwasserfauna gerechnet werden können. Ich nenne hier z. B. nur die typisch marinen Formen aus dem Chilkasee in Vorderindien, die sich anscheinend an den ziemlich schwankenden Salzgehalt ganz gut angepaßt haben. Es sind dies:

Amphilochus brunneus Della Valle.

Idunella chilkensis Chilton.

Periculodes longimanus Bate et Westw.

Synchelidium haplocheles Grube.

Melita inaequalis Dana.

Maera othonides Walker.

Hyale brevipes Chevreux.

Photis longicaudata Bate et Westw.

Corophium triaonyx Stebbing.

Außerdem fanden sich in diesem See noch die in dem Verzeichnis schon aufgenommenen Formen, wie *Ampelisca pusilla* Sars., *Paracalliope fluviatilis* Thomson, *Quadrivisio bengalensis* Stebbing, *Orchestia platensis* Kröyer, *Talorchestia martensii* Weber sowie *Niphargus chilkensis* Chilton.

¹ Stephensen K.: Zoogeographical investigations of certain fjords in Southern Greenland usw. Meddelelser om Grönland, Bd.. LIII. Kopenhagen 1916.

Weitere Angaben über Brackwasserformen geben z. B. Barnard (5), Sars¹ und andere.

Man sieht also, daß es eine ziemliche Anzahl von Amphipoden gibt, die mehr oder weniger euryhalin sind und die daher für die Einwanderung ins Süßwasser recht gut in Betracht kommen.

3. Der Übertritt vom Meer ins Süßwasser.

Der Übertritt der Organismen vom Meer ins Süßwasser ist, abgesehen von chemisch- und physikalisch-physiologischen Prozessen ein für die Entwicklung der Süßwasserfauna und -flora unbedingt notwendiger Vorgang, der schon sicher seit den ältesten Zeiten vor sich geht und auch noch heute andauert. Muß doch die gesamte, heute lebende Süßwasserwelt (mit Ausnahme der Insekten) in ihren Grundzügen von marinen Formen abgeleitet werden. Von den einfachsten Formen bis zu den Mammalien hinauf finden wir Lebewesen, die nicht nur mit marinen Organismen sehr nahe verwandt sein können, sondern sogar manchmal mit ihnen vollkommen identisch sind. Es taucht daher unwillkürlich die Frage auf, in welcher Art und Weise eine Einwanderung ins Süßwasser vor sich geht. Auch hier ist dies in der Weise möglich, wie ich es schon an anderer Stelle² ausführte, und zwar:

1. durch aktive Einwanderung;
2. durch passive Einwanderung (Verschleppung).

Von diesen beiden Fällen kommt eigentlich nur der erstere in Betracht, da bei einer Verschleppung derartig günstige Bedingungen vorhanden sein müssen, wie dies wohl nur an ganz wenigen Stellen der Erde vorhanden ist. Ich beschränke mich daher, auf diesen zweiten Punkt am Ende dieses Abschnittes nur in aller Kürze einzugehen.

So gut wie in allen Fällen ist die aktive Einwanderung allein für die Entstehung der Süßwasserlebewelt von grundlegender Bedeutung gewesen und es wird daher notwendig sein, sich mit der Frage zu beschäftigen, welche weiteren Umstände und Bedingungen für eine auf natürlichem Wege mögliche Einwanderung notwendig sind. In erster Linie handelt es sich um hydrographische und geoloische Ursachen, die die Einwanderung

Sars G. O.: *Crustacea caspica*: Amphipoda. Bull. Acad. imp. d. Sc. Petersburg. 1894 u. f.

² Spandl H.: Die Verbreitungsmöglichkeiten der Süßwasser-Mikrofauna. Naturwissensch. Korrespondenz, Bd. I. Leipzig 1923.

mehr oder weniger begünstigen, beziehungsweise ganz unmöglich machen, ferner um die Größe der Temperaturschwankungen, Eisbedeckung u. dgl. m. Endlich um Eignung der einzelnen Lebewesen zu derartigen Wanderungen, die wieder teils mit ihrer Lebensweise, teils mit ihren physiologischen Eigenschaften in innigem Zusammenhang stehen.

Was die hydrographischen und geologischen Bedingungen betrifft, die für eine Einwanderung vom Meer ins Süßwasser in Frage kommen, so handelt es sich in erster Linie um die Art und Weise, wie Süß- und Meerwasser miteinander in Verbindung treten. Geht dies so vor sich, daß der Übergang jäh erfolgt, dann ist die Möglichkeit eines Übertrittes aus physiologischen Gründen so gut wie ausgeschlossen. Ist die Verbindung jedoch so beschaffen, daß sie erst durch Vermittlung eines Deltas, eines Strandsees oder eines tief einschneidenden Fjordes vor sich geht, dann ist der Übertritt wohl recht gut möglich. Als Grundbedingung für den Übertritt ist der möglichst langsame Wechsel im Salzgehalt des Wassers anzuspochen. Die meiste Aussicht für das Übertauchen des Wasserwechsels werden natürlich solche Formen haben, wo sich erst im Laufe vieler Generationen der in Frage kommenden Tiere der Wandel vollzieht. Nehmen wir also z. B. den Fall an, daß durch den vollkommenen Abschluß einer Lagune vom Meer ein Strandsee geschaffen wird, so ist nur dann eine Anpassung mariner Formen an Süßwasser möglich, wenn die Aussüßung durch ganz kleine Quellen oder auch nur durch Niederschläge sich im Laufe vieler Jahre vollzieht.

Eine weitere große Bedeutung liegt in den Temperaturverhältnissen und der Eisbedeckung. Es ist klar, daß marine Tiere nicht in dem Maße Temperaturschwankungen vertragen als Bewohner des Süßwassers, denn so plötzliche Stürze, wie sie in der Temperatur unserer fließenden und stehenden Gewässer zu verzeichnen sind, fehlen im Meere ganz oder kommen seltener vor. Man erinnere sich nur an die Tatsache, daß oft große Planktonmassen im Meere dadurch absterben, daß sie in anderes temperiertes Wasser gelangen, was im Süßwasser noch lange keine Ursache einer derartigen Katastrophe wäre. Endlich die Eisbedeckung! Diese Erscheinung dürfte ebenfalls einen ziemlich erheblichen Einfluß auf einwandernde marine Formen haben, denn der dadurch hervorgerufene Sauerstoffschwund wird sich besonders in flachen Gewässern stark bemerkbar machen und dadurch eine weitere Erschwerung bedeuten. Als Begleiterscheinung treten dann oft noch NH_3 , H_2S und CO_2 auf, die ebenfalls alles andere als förderlich sind. Es ist daher schon vor längerer Zeit behauptet worden, daß gerade solche Gebiete für die Einwanderung in Betracht kämen, wo keine großen Temperaturschwankungen im Süßwasser vorhanden sind. Es wären dies also die warmen Landstriche und die nördlichen und südlichen kalten Gebiete. Prüfen wir dies genauer,

so ergeben sich in beiden Fällen Bestätigungen. Im Norden z. B. *Limnocalanus grimaldi* und die marinen Relikte wie *Pontoporeia*, *Gammaracanthus*, *Mysis* und *Chiridothea*, alles Formen, die im Süßwasser sich schon zum Teil erheblich modifiziert haben. Im Süden, d. h. im warmen Gebiete, ist die Zahl der aus dem Meer eingewanderten Tiere eine weitaus größere und wie immer neue Funde bezeugen, aber noch nicht genügend bekannt. Dennoch müssen gerade schon heute die Ströme und Strandseen der Tropen und subtropischen Länder als die »Einfallstore« der marinen Fauna in der Jetztzeit bezeichnet werden. Aus dem antarktischen Gebiet ist bis heute noch nichts über marine Formen aus dem Süßwasser bekannt, was aber wohl nur mit unserer geringen Kenntnis der dortigen Fauna zusammenhängen mag.

Sehen wir uns die Tiere selbst an, die vom Meere ins Süßwasser übergehen, so können wir gleich bemerken, daß es sich um Strandformen handelt oder um Tiere, die eine größere Eigenbewegung zeigen. Es ist dies um so begreiflicher, denn es handelt sich bei dem Übertritte vom Meer ins Süßwasser fast immer auch um eine Änderung in der Wasserbewegung. Die Tiere werden hier plötzlich vor die Aufgabe gestellt, mehr oder minder starke Strömungen zu überwinden, die mit denen des Meeres kaum in Vergleich gezogen werden können, weil Strandformen niemals mit ihnen in direkte Berührung kommen. Die Strömungen, die durch Ebbe und Flut hervorgerufen werden, sind für die Ufertiere von wenig Bedeutung, denn die Wasserbewegung ist hier eine meist so starke, daß ein Ankämpfen gegen dieselbe nicht stattfinden kann. Auch erfolgt die Strömung nur zeitweise, während sonst ziemliche Ruhe herrscht. Anders ist dies im Flusse. Hier ist die Strömung ständig und zumeist weniger stark, so daß ein erfolgreiches Ankämpfen erfolgen kann. Damit ist aber auch wieder ein großer Teil der Meeresfauna von der Einwanderung ausgeschlossen, denn das gesamte Plankton ist nicht imstande, gegen Strömungen anzukämpfen. Wir finden daher nur sehr wenige Vertreter oder besser gesagt, nähere Verwandte der pelagischen Lebewelt des Meeres im Süßwasser. Die für das Meeresplankton so typischen pelagischen Amphipoden des Tribus *Hyperiidae* fehlen z. B. vollkommen.

Außerdem wären endlich noch Tiere zu nennen, die sowohl im Meere wie im Süßwasser angetroffen wurden und die anscheinend einen ziemlich raschen Wechsel des Milieus vertragen. Ich führe hier nur kurz einige an: *Ampelisca pusilla* (Ganges), *Gammarus duebeni* (Dortmund-Emskanal, nach Thienemann¹), *Paracorophium excavatum* (Neuseeland und Australien), unter

¹ Thienemann A.: Die Faktoren, welche die Verbreitung der Süßwasserorganismen regeln. Arch. für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. VIII, Stuttgart 1913.

den Fischen *Pteroplatea altavela*¹ (Senegal, sonst im tropischen Teil des atlantischen Ozeans, der brasilianischen Küste und dem Mittelmeer), *Dasybatus uarnak* (im Süßwasser von Java, sonst im Indischen Ozean, Rotes Meer und Ostindien), *Dasybatus sephen* (Süßwasser von Java, sonst Indischer Ozean, Ostindien, Indien und Rotes Meer), *Raja oxyrhinchus* (in der Oise, sonst an den europäischen Küsten und im Mittelmeer); *Pristis microdou* (Zambesi, ferner im Süßwasser von Borneo, sonst in anscheinend allen tropischen Meeresteilen), *Pristis pectinatus* (Unterer Mississippi, sonst in allen gemäßigten und tropischen Meeresteilen) sowie die verschiedenen Arten der Genera *Blennius* und *Mugil*.

Selbst Meeressäugtiere erscheinen manchmal im Süßwasser und ziehen weite Strecken flußaufwärts, so unter den Cetaceen *Phocaena orca* Fab., die 1688 im Rhein erschien und bis Basel² vordrang, oder *Phocaena communis*, die im Mündungsgebiete der Ströme wie in deren Unterlaufe häufig anzutreffen ist. Lauterborn,³ entnehme ich ferner den Hinweis, daß 1773 in der Elbe bei Steinwerder oberhalb Magdeburg 21 Exemplare von *Phocaena (communis?)* gesichtet wurden. Endlich wäre noch auf die zahlreichen Süß- und Brackwasser-Cetaceen zu verweisen, die in Südamerika, China und Indien vorkommen und die doch wohl nur als direkte Nachkommen mariner Formen anzusehen sind. Ich führe z. B. an: *Plantanista gangetica* (Ganges, Brahmaputra und Indus), *Inia geoffroyensis* (in fast allen Flüssen Südamerikas) und *Stenodelphis blainvillei* (Flußmündungen Mittel- und Südbrasilien sowie Uruguays).

Unter den Sirenen ist besonders *Trichechus senegalensis* wegen seines Vorkommens an der tropisch-westafrikanischen Küste und im Tschadsee bemerkenswert und beweist abermals das oft ganz unglaublich anmutende Vordringen mariner Tiere im Süßwasser.

Die Phociden wandern ebenfalls häufig flußaufwärts, selbst heute noch in den regulierten Flüssen Norddeutschlands, und es ist dies auch die beste Unterstützung der Annahme, daß die Baikal- und Kaspirobbe auf diesem Wege in diese beiden Seen gelangt sind und daß sie nicht als »Relikte« zu gelten haben. Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß nach Jägerskiöld (55) beide eben genannten Robben mit *Phoca hispida* identisch sind.

¹ In der Nomenklatur der Plagiostomen halte ich mich nach der Arbeit von S. Garman: »The *Plagiostomia*« in Mem. Mus. Comp. Zool. Vol. XXXVI. Cambrige 1913.

² Kayser J. P.: Historischer Schauplatz der alten, berühmten Stadt Heidelberg, 1733.

³ Lauterborn R.: Beitrag zur Fauna und Flora des Oberrheins und Umgebung. Mitteil. Pollichia, Bd. 60, Ludwigshafen 1904.

Es ist dies wieder ein Beweis, wie vorsichtig man mit der Aufstellung von Theorien sein muß, wenn man keine sicheren Grundlagen besitzt. Gerade der Fall der »*Phoca sibirica*«¹ ist so oft als Beispiel für ein »Relikt« angeführt worden, daß man sich langsam daran gewöhnte, die gesamte Fauna des Baikalsees als eine Reliktenfauna zu bezeichnen, obwohl, wie wir später sehen werden, gar kein Grund dazu vorhanden ist, wenn wir von einigen noch ungeklärten Fällen absehen.

Die Annahme, daß die gleichbleibende Temperatur ebenfalls einen bedeutenden Einfluß auf die Anpassung der marinen Tiere an Süßwasser ausübt, wird, wie ich nur kurz erwähnen will, noch durch einen Fund besonders unterstützt, und zwar durch die Entdeckung einer Süßwasserserpulide in Höhlengewässern im bosnischen Karste durch Absolon. Da sich aber gleichzeitig eine Anzahl neuer Amphipodengenera in diesen und anderen Höhlengewässern dieses Gebietes vorfanden, deren nähere verwandtschaftlichen Beziehungen mit oberirdisch oder marin lebenden Formen noch nicht festgestellt wurden, kann nur die Serpulide vorläufig als mariner Einwanderer mit Sicherheit angesehen werden. Es wird eine wichtige Aufgabe weiterer Forschung sein, diese Tierwelt genauer zu untersuchen. Als Einwanderungswege kämen im Karstgebiete wohl in erster Linie die oft weit im Meer ausmündenden unterirdischen Flüsse in Frage, die, was gleiche Temperatur betrifft, wohl dem Ideal am nächsten kommen.

Der Übertritt ins Süßwasser durch Verschleppung (passive Einwanderung) ist wohl nur in den seltensten Fällen vor sich gegangen, denn es müssen in diesem Falle eine Anzahl so günstiger Bedingungen erfüllt werden, wie dies nur höchst selten vorkommt. Da es wohl kaum Organismen gibt, die einen so raschen Wechsel im Milieu unberührt überdauern können, bedarf es hier einer großen Anzahl von »Zwischenstufen«, ehe die Anpassung voll und ganz erreicht wird. Es ist dies wohl auf dem Wege geschehen, daß z. B. eine Meeresbucht abgeschnitten wurde, im Laufe der Zeit sich immer mehr aussüßte und als die Lebewesen darin schon gut ans Süßwasser angepaßt waren, eine weitere Verschleppung ins Inland, z. B. durch Vögel, erfolgen konnte. Die Annahme, daß marine Tiere zuerst passiv in Salzseen und von hier später in immer weniger salzführende Gewässer verschleppt wurden, bis sie endlich in reines Süßwasser gelangten, wird wohl niemand für recht möglich halten. Wenn nun auch eine derartige Verbreitungsweise, wie zuerst angeführt wurde, wohl nur äußerst selten eintritt, so muß dennoch eine solche angenommen werden, denn

¹ Außerdem findet sich *Phoca hispida* noch im Saimasee, Finnland (*Ph. saimensis*), im Ladogasee (*Ph. ladogensis*), im Aralsee und im Oronsee (Sibirien). Endlich muß noch erwähnt werden, daß im Kukunor (3300 m Seehöhe) ebenfalls ein Sechund vorkommen soll, doch ist bis heute die einwandfreie Bestätigung anscheinend nicht erfolgt.

sonst wäre die Anwesenheit pelagisch lebender Crustaceen, wie *Diaptomus*,¹ *Epischura*, *Limnocalanus*, *Pseudodiaptomus*, *Popella* usw. nicht zu erklären, da diese Formen unmöglich auch nur gegen die geringste andauernde Strömung ankämpfen, also in Flüssen, den eigentlichen »Einfallstoren« der marinen Tierwelt, nicht vordringen können. Obwohl diese Erscheinung schon lange bekannt ist, hat man darauf noch immer viel zu wenig Rücksicht genommen und selbst in der neuesten hydrobiologischen Literatur stößt man auf ganz merkwürdig anmutende Vorstellungen. So schreibt z. B. H. A. Kreis:² »...Hier wurde den meisten Arten Halt geboten, da der Absturz des nördlichen Jörfleßstaudammes sich jäh in das Jörital senkte und so ein Hindernis für die meisten Tiere bot. Nur kühnen Schwimmern, wie *Diaptomus bacillifer* und *Cyclops strenuus*, mag es gelungen sein, auch diese Schwelle noch zu übersteigen. ...« Als bestes Beispiel für die Unmöglichkeit eines Vordringens im strömenden Wasser bei einem pelagisch lebenden Tier haben wir *Limnocalanus macrurus*. »Die Verbreitung³ dieser interessanten Form stimmt in Nordeuropa vollkommen mit der ehemaligen Ausdehnung des Yoldia-Meeres zusammen, während sie in den sonst ebenfalls »Relikte« führenden norddeutschen Seen sowie dem Furesee nicht vorkommt, obwohl ihr zum Einwandern äußerst langsam fließende Gewässer zur Verfügung standen. Endlich ist auch bei der passiven Verbreitung nur eine geringe Anzahl Lebewesen geeignet, sich ans Süßwasser anzugewöhnen, denn es können eben nur solche Formen verschleppt werden, die Dauerstadien bilden, was unbedingt notwendig ist, wenn es sich um größere Strecken handelt.

4. *Pontoporeia affinis* Bruz., *Pallasea quadrispinosa* G. O. S. und *Gammaracanthus loricatus lacustris* G. O. S.

Die Anwesenheit der drei angeführten Amphipoden im Süßwasser norddeutscher, schwedischer und russischer (gemeint ist das ehemalige Staatsgebiet) Gebiete sowie das Auftreten von *Pontoporeia affinis* und *Gammaracanthus loricatus* in anderen Ländern, wie in Nordamerika, Grönland, Spitzbergen, hat schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit einiger Forscher auf sich

¹ Es soll hier nicht weiter auf die Entwicklung der Süßwasser-Centropagiden aus marinen Formen eingegangen werden, weshalb die angeführten Namen keinerlei bestimmte Annahmen klarlegen sollen.

² Kreis H. A.: Die Jöriseen und ihre postglaziale Besiedlungsgeschichte. Int. Rev. d. ges. Hydrob. und Hydrogr. Bd. IX, Leipzig 1921.

³ Spandl H.: Die Verbreitungsmöglichkeiten der Süßwasser-Mikrofauna. Naturwiss. Korrespondenz, Bd. 1, Leipzig 1923.

gelenkt und sie veranlaßt, sich mit dieser Erscheinung näher zu befassen. Ich nenne nur Lovén, Sars, Samter und Weltner aus früherer, v. Hofsten und Ekman aus neuerer Zeit, wobei der letztgenannte Autor das besondere Verdienst hat, Klarheit in diesem interessanten Thema, wenigstens was die europäischen Verhältnisse betrifft, geschaffen zu haben.

Ekman (38) war es auch, der auf die schon länger bekannte Tatsache hingewiesen hat, daß eine der drei Amphipodenarten — *Pallasea quadrispinosa* — keine marinen Verwandten aufweise und daß die schon früher ausgesprochene Annahme von dem Aussterben derselben viel einfacher und natürlicher umgangen werden könnte, wenn man *Pallasea quadrispinosa* von im Süßwasser wohnenden Verwandten ableite. Der genannte Autor sagt: »Aus den ursprünglich bewohnten nordasiatischen Binnengewässern hat sich die Art durch Wanderungen flußabwärts ins Brackwasser der Flußmündungen verbreitet, ist weiterhin, der Eismeerküste folgend, ins brackige Wasser des spätglazialen nordeuropäischen Meeres gekommen, um von dort aus in den durch die Landhebung abgesperrten ehemaligen Buchten relikto zu werden.« Die in Binnenseen der obengenannten Gebiete also vorkommende *Pallasea quadrispinosa* ist wohl zumeist als ein tatsächliches Relikt aufzufassen, zumal die aktive Wanderung nicht besonders groß sein kann, was ihre sonstige Verbreitung bezeugt. In neuester Zeit hat nun Ekman (39) eine neue *Pallasea* auf Nowaja Semlja entdeckt, die zu den morphologisch primitivsten Formen dieser Gattung gehört, und damit neuerdings den Gedanken wachgerufen, daß Verwandte dieser neuen Art (*Pallasea laevis*) noch im Meere leben könnten. Weitere hypothetische Auswertungen dieses interessanten Fundes sind natürlich ohne Belang, da sie bis heute noch nicht die geringste Aussicht auf eine praktische Bestätigung hätten. Auf alle Fälle muß aber *Pallasea quadrispinosa* von einer älteren Süßwasserform abgeleitet werden, denn die unglaublich weitgehende Aufspaltung im Baikalsee zeugt von dem hohen Alter dieser Gattung im Süßwasser.

Die beiden anderen Arten — *Pontoporeia affinis* und *Gammaracanthus loricatus lacustris* — sind direkte Nachkommen mariner Amphipoden, und zwar der marinen *Pontoporeia affinis* und *Gammaracanthus loricatus*. Auch hier handelt es sich um Relikte in den nordeuropäischen Binnenseen, die durch das Zurückweichen des Ancylylusees entstanden. Gleich *Pallasea quadrispinosa* spricht Ekman *Pontoporeia affinis* (den europäischen Kolonien) eine asiatische Herkunft zu. Auf die diesbezüglichen genauen Angaben muß auf die Originalarbeit verwiesen werden. Die weite marine Verbreitung von *Pontoporeia affinis* macht auch ihr Vorkommen in den großen Seen Nordamerikas erklärlich, doch ist die Art und Weise, wie sie dorthin gekommen, ob passiv oder durch aktive Wanderung flußaufwärts, nicht recht erklärlich, da die

geologischen Forschungsergebnisse bezüglich Landhebungen und -senkungen dieser Gebiete noch nicht einwandfrei sind. Auch beherbergen die Seen zwei zweifelhaft weitere *Pontoporeia*-Arten, so daß die Angelegenheit ziemlich ungeklärt erscheint.

Die dritte und letzte Art, *Gammaracanthus loricatus*, ist, wie schon oben angeführt, ein Relikt in den norddeutschen, schwedischen und russischen Seen, gelangte in diese wie die beiden früher angeführten Arten und kommt außerdem¹ noch in Grönland, Spitzbergen und im Baikalsee vor. Ich habe mich, soweit darüber Literaturangaben vorliegen, überzeugen können, daß es sich auch in beiden ersten Fällen um Reliktenseen handelt und verweise nur bezüglich Spitzbergens auf die Ausführungen Olofssons.² Anders ist es jedoch mit der Anwesenheit von *Gammaracanthus loricatus* im Baikalsee, in welchem Fall ich annehme, daß die in Frage kommende Art wohl flußaufwärts gewandert sein muß, denn die in diesem See vorkommende Variation ist von der marinen Form verhältnismäßig so wenig verschieden, daß ich nicht annehmen kann, sie gehöre zu jenen wenigen Gattungen, wie *Gammarus*, *Carinogammarus*, *Pallasea* usw., die seit dem Abschluß des Baikals vom Meere vorhanden sind. In diesem Falle hätte wohl auch die bekannte Aufspaltung vor sich gehen müssen, die für alle Baikalgammariden so charakteristisch ist.

5. Die Baikals-Amphipoden.

Seit der Entdeckung und Bearbeitung der Baikals-Amphipoden durch Dybowsky (35) ist die Fauna des Baikalsees stets im Mittelpunkt des Interesses der Zoogeographen gestanden und man hat aber dennoch, ohne auch nur die Tierwelt dieses Sees einer kritischen Analyse zu unterziehen, immer wieder von einer Reliktf fauna gesprochen, wenngleich der allergrößte Teil der Fauna rein endemisch ist.

L. Berg (126)³ war anscheinend der erste, der im Jahre 1910 folgende Einteilung der Baikalf fauna vornahm. Nach ihm wäre die Tierwelt zu gliedern in:

¹ Das Vorkommen im Kaspischen Meer wird Abschnitt (Nr. 7) behandelt.

² Olofsson O.: Studien über die Süßwasserfauna Spitzbergens. Zool. Beitrag f. Uppsala, Bd. 6.

³ Diese anscheinend sehr interessante Abhandlung ist wegen ihrer schweren Beschaffung als auch wegen des russischen Textes nicht bekannt geworden. Mir selbst war sie nicht zugänglich und die angeführte Einteilung entnehme ich der Arbeit von Zenkewitch (123).

1. aus sich im See selbst im Laufe des langen, ungestörten geologischen Bestehens entwickelnden Tierformen;
2. aus Resten der oberen Tertiärfauna Nordasiens und
3. aus Formen der angrenzenden Teile Zentralasiens. [Der letzte Punkt ist aber wenigstens nach der deutschen Wiedergabe von Zenkewitsch (123) nur als sehr problematisch aufzufassen.]

Damit ist eigentlich der Anstoß zum weiteren Gedankengange gegeben worden, ob man sich nicht überhaupt die Herkunft der Tierwelt dieses Sees in anderer als bisher üblicher Weise vorzustellen hat und in welchen verwandtschaftlichen Beziehungen die einzelnen Tiergruppen des Baikalsees zu außerhalb dieses Gewässers wohnenden Formen stehen. Da ich nun gerade in der Lage war, ein sehr reichhaltiges Material von Baikäl-Amphipoden aus eigener Anschauung kennenzulernen und auch detaillierte Untersuchungen in dieser Richtung möglich waren, will ich zuerst auf die mich am meisten interessierende Gruppe, auf die Gammariden selbst, eingehen und erst dann weitere, inzwischen bekanntgewordene Untersuchungen anführen, da ich sie als willkommene Stütze meiner Resultate benutzen kann.

Die an umfassenden Material vorgenommenen Untersuchungen von Sowinskij (97) ergaben die höchst bemerkenswerte und interessante Tatsache, daß nicht nur eine außerordentlich große Anzahl neuer Arten und Varietäten gefunden wurden, sondern, wie aus diesen rein systematischen Verhältnissen zu schließen ist, die Gammaridenfauna des Baikalsees augenblicklich gerade in einer unglaublich produktiven Aufspaltung sich befindet. Allerdings ist nicht ungerechtfertigt, wenn man ähnliche Verhältnisse wie bei den anderen Formen der Familie der *Gammaridae* in Erwägung ziehen würde. In diesem Falle sind aber ebenso statistische Untersuchungen an Massenmaterial unumgänglich notwendig, wenn man dies nachweisen wollte, wie ich dies schon früher erwähnte. Gleichzeitig müßten aber genauestens die jeweiligen Milieueigenschaften des Fundortes beschrieben werden, um auf diese Weise die Möglichkeit einer Beeinflussung durch äußere Faktoren kontrollierbar zu machen. Ich lege gerade derartigen Untersuchungen die größte Bedeutung bei, da schon dem eigentlichen Entdecker der Baikäl-Amphipoden, Dybowsky, die Formenänderung einzelner Arten unter anderen Lebensbedingungen aufgefallen war und die von dem eben genannten Autor auf das Leben im fließenden Wasser — der Angara — zurückgeführt wurden. In neuester Zeit ist Dorogostajskij (33)¹ mit seinen Arbeiten über Baikäl-

¹ Die sowie die inzwischen von dem zitierten Autor erschienenen Arbeiten sind leider in russischer Sprache abgefaßt, sind daher für mich nicht verständlich.

Amphipoden aufgetreten und hat namentlich die in der Angara lebenden Arten bearbeitet, was um so wichtiger ist, als es ihm gelang, ganz auffällige Formveränderungen der verschiedenen Arten festzustellen. Da mir, wie in der Fußnote¹ auf p. 56 erwähnt, die Benützung der Arbeit nicht möglich ist, entnehme ich nachstehend die folgenden Zeilen aus dem Referate. »Der Unterschied zwischen den Formen der Angara und den ihnen nahe verwandten Formen aus dem Baikalsee besteht in der Verkürzung und in der Verdickung der Antennen, besonders der ersten Antenne, dann in der Verminderung der Gliederzahl in dem Flagellum und der Verkürzung aller Extremitäten; was den Körper selbst betrifft, so wird er massiger und kompakter. Hautanhänge verschiedener Form sind bei den Angara-Arten schwach ausgebildet. Weitere Unterschiede drücken sich darin aus, daß Dornen an den Abdominalsegmenten schwach ausgebildet sind, ja manchmal durch Borsten ersetzt werden. Auch die Augen werden kleiner.« Dorogostajskij führt ebenfalls diesen Einfluß auf das fließende Wasser zurück und berichtet ferner, am flachen Ufer des Baikalsees bei dem Delta des Flusses Selenga gleiche Formen gefunden zu haben. Der Gedanke liegt nun nahe, dem ständig bewegten Uferwasser gleiche Wirkungen zuzuschreiben, wie dem fließenden. Wie schon oben erwähnt, ist die Aufspaltung mancher Genera ganz besonders im Gange und ich führe hier kurz einige Beispiele an.

1. Aufspaltung des Genus *Pallasea* in Arten und Variationen im Baikalsee.

1. *Pallasea cancellus* Pallas.¹

P. gerstfeldi Dyb.

2. *Pallasea cancelloides* Gerstl.

3. *Pallasea grubei* Dyb.

P. grub. arenicola Dorogostajskij.

4. *Pallasea kessleri* Dyb.

Ich halte mich daher in meinen Ausführungen ganz an die von Deeksbach (Internat. Revue der ges. Hydrob. und Hydrogr. Bd. XI, p. 377 bis 379) in seinem Referate gemachten Angaben. Leider fehlen auch bei der Arbeit über die Angara-Amphipoden die Figurenzeichnungen auf der Tafel, so daß eine Orientierung nur schwer möglich erscheint.

¹ Nach Angabe von Dybowsky kommt in der Angara eine andere Variation (*angarensis*) dieser Art vor.

5. *Pallasea baikali* Dyb.*P. baik. inermis* Sow.*P. baik. nigromaculata* Dorogostajskij.6. *Pallasea viridis* Dyb.¹7. *Pallasea brandtii* Dyb.*P. brandt. flaviceps* Dorogost.*P. brandt. tenera* Sow.8. *Pallasea nigra* Garj.9. *Pallasea majeri* Garj.10. *Pallasea dryschenkoi* Garj.11. *Pallasea dybowskii* Stebb.12. *Pallasea reissneri* Dyb.2. Aufspaltung des Genus *Acanthogammarus* in Arten und Variationen im Baikalsee.1. *Acanthogammarus radoschkowskii* Dyb.2. *Acanthogammarus godlewskii* Dyb.*Acanthogam. godl. victorii* Dyb.*Acanthogam. godl. albus* Garjajew.*Acanthogam. godl. brevispinus* Dorogostajskij.3. *Acanthogammarus flavus* Dyb.*Acanthogam. flav. rodionowi* Dorogostajskij.4. *Acanthogammarus armatus* Dyb.5. *Acanthogammarus parasiticus* Dyb.6. *Acanthogammarus korotnewi* Garj.

¹ Dorogostajskij meldet von dieser Art 1916 eine subsp. *angarensis* aus der Angara.

7. *Acanthogammarus maximus* Garj.
8. *Acanthogammarus zienkoviczii* Dyb.
9. *Acanthogammarus platycarinus* Sow.
Acanthogam. platycar. microphthalmus Sow.
10. *Acanthogammarus cabanisii* Dyb.

3. Aufspaltung des Genus *Echinogammarus* in Arten und Variationen im Baikalsee.

Echinogammarus verrucosus Gerst.

Echinogammarus czerskii Dyb.

Echinogammarus lividus Dyb.

Echinogammarus cyaneus Dyb.

Echinogammarus sophiae Dyb.

Echinogammarus murinus Dyb.

Echinogammarus sarmaticus Dyb.

Echinogammarus ussolzewii Dyb.

Echinog. ussolzewii var. *abyssorum* D.

Echinogammarus schamanensis Dyb.

Echinogammarus toxophthalmus Dyb.

Echinogammarus petersii Dyb.

Echinogammarus ibex Dyb.

Echinogammarus polyarthrus Dyb.

Echinogammarus cyanoides Sow.

Echinogammarus affinis Sow.

Echinogammarus strenuus Sow.

Echinogammarus saphirinus Dyb.

Echinogammarus maackii Gerstf.

Echinogammarus viridis Dyb.

Echinog. viridis var. *canus* D.

Echinog. viridis var. *olivaceus* D.

Echinogammarus testaceus Dyb.

Echinogammarus fuscus Dyb.

Echinogammarus abeneus Dyb.

Echinog. abeneus setosus D.¹

Echinogammarus capreolus Dyb.

Echinogammarus stenophthalmus Dyb.

Echinogammarus leptocerus Dyb.

Echinog. leptocerus var. nematocerus D.

Echinogammarus vittatus Dyb.

Echinogammarus violaceus Dyb.

Echinog. violaceus var. virescens D.

Echinogammarus parvexii Dyb.

Echinogammarus proximus Sow.

Echinogammarus viridiformis Sow.

Echinogammarus tenuipes Sow.

Echinogammarus laevis Sow.

Echinogammarus byrkini Sow.

Echinogammarus ibexiformis Sow.

Echinogammarus microphthalmus Sow.

Echinogammarus borealis Sow.

Echinogammarus crassus Sow.

Echinogammarus similis Sow.

Echinogammarus crassicornis Sow.

Echinogammarus epimeralis Sow.

Echinogammarus abyssalis Sow.

Echinogammarus leucophthalmus Sow.

Echinogammarus rachmanowii Sow.

¹ Ferner die Varietäten *miniatus* D. und *succineus* D.

Gerade das letzte Genus ist es, das so recht die charakteristischen Züge der Amphipodenfauna des Baikalsees zeigt und dies war auch der Grund, hier mit vergleichend-morphologischen Untersuchungen einzusetzen, die ich, wie schon erwähnt, im zweiten Teile, durch zahlreiches Figurenmaterial unterstützt, näher ausführen werde. Es zeigte sich nämlich die überraschende Tatsache, daß die vielen im Baikalsee vorkommenden Genera auf ganz wenige Gattungen zurückgeführt werden können und daß somit die Amphipodenfauna des Baikalsees nicht eine Reliktenfauna vorstellt, sondern nur durch fortschreitende Entwicklung im See selbst entstanden sein kann. Wir kennen ähnliche Verhältnisse auch von Landtieren her und es scheint dies eine häufigere Erscheinung zu sein, als gewöhnlich angenommen wird. Unter den Mollusken sind es z. B. die Arten der Gattung *Achatinella*, die auf den Sandwichinseln, über 400 endemische Formen aufweisen, ferner die Vertreter der Gattung *Partula* u. a. m., unter den Vögeln die Familie der Kolibris, die außerordentlich reich an endemischen Formen sind.

Die Untersuchung der Baikal-Amphipoden ist nun, so weit mir Material in genügender Menge vorlag, zu dem allerdings nur vorläufigen Ergebnis gekommen, daß wir hier folgende Genera als »Ausgangsformen« annehmen müssen.

1. *Gammarus* (*Echinogammarus*).
2. *Carinogammarus*.
3. *Pallasea*.
4. *Gammaracanthus*.
5. *Acanthogammarus* (?).

Nicht zurückführen lassen sich nach meinem derzeitig zur Verfügung stehenden Material die Genera *Hyalellopsis*, *Macrohectopus* und vielleicht *Axelboeckia*, wenn hier nicht, wie ich wohl Grund habe anzunehmen, eine engere Verwandtschaft mit *Pallasea* vorliegt, als allgemein angenommen wird. Die Gattung *Axelboeckia* ist aber noch insofern von besonderem Interesse, als dieses Genus nicht nur im Baikalsee, sondern auch im Kaspischen Meere vorkommt. In beiden Gewässern ist sie durch eine gemeinsame Art (die allerdings in einem Falle eine Varietät bildet) vertreten und hat sich außerdem im Baikalsee in zwei weitere Arten¹ aufgespalten.

¹ Auch hier ist es mir nicht möglich, eine eventuelle Stellungnahme Dorogostajskij's (34) zu dieser Frage zu ermitteln, da auch diese Arbeit russischer Sprache erschien.

Baikalsee.**Kaspisches Meer.***Axelboeckia spinosa* var. *baikalensis*.*Axelboeckia spinosa*.*Axelboeckia potanini*.*Axelboeckia carpenterii*.

Eine weitere Bestätigung meiner Ansicht, daß die Amphipodenfauna des Baikalsees sich aus ganz wenigen Grundtypen entwickelt haben muß, liegt auch darin, daß kein einziges der dort angeführten endemischen Genera mit außerhalb vorkommenden Formen eine nähere Verwandtschaft zeigt (ausgenommen sind natürlich die obenangeführten »Ausgangsformen«). Zu diesem Zwecke gebe ich kurz eine Übersicht der im Baikalsee gefundenen Genera mit ihrer sonstigen bekannten Verbreitung.

Im zweiten Teile meiner Arbeit will ich dann nachweisen, daß man auch bezüglich der Systematik der Baikalsee-Amphipoden wahrscheinlich zu weit gegangen ist.

Bei der nachfolgenden Übersicht über die Amphipodengenera des Baikalsees und deren verwandtschaftlichen Beziehungen taucht unwillkürlich die Frage auf, wie es denn eigentlich mit den anderen Organismen dieses Sees bezüglich ihrer Stellung zu anderwärts vorkommenden Formen beschaffen ist. Zenkewitsch (123) hat nun in jüngster Zeit erst diese Frage behandelt und nachgewiesen, daß von der bisher verbreiteten Ansicht, daß der Baikalsee bezüglich seiner Fauna ganz isoliert dastehe, vielfach abgewichen werden müsse, denn ein Teil seiner bisher als streng endemisch angesprochenen Tierwelt, ist bereits auch außerhalb dieses Beckens gefunden worden oder steht in außerordentlich nahen Beziehungen zur Außenwelt. Als Beispiele sind kurz erwähnt:

Baikalsee.**Sonstiges Vorkommen:***Manajunkia*.

Flüsse von Nordamerika (Leidy). (*Haplobranchus*? England.) Nahe verwandt *Cao-bangia* in Tonkin.

Hislopia placoides.

Zentralindien *Hislopia lacustris* (identisch?). Ferner wurde das Gen. *Hislopia* nach privater Mitteilung von Dr. Cordero auch in Südamerika gefunden.

Torix baicalensis.*T. cotylifer* (Shankei), *T. mirus* (Tonkin).*Epischura baicalensis*.

Epischura lacustris, *E. nevadensis*, *E. nordenskiöldi* und *E. fluviatilis*, alle in Nordamerika.

Verzeichnis der Baikalsee-Amphipodengenera und ihre sonstige Verbreitung auf der Erde.

Nr.	Genus	Vorkommen:				Bemerkung
		Baikalsee	Kaspisee	sonst im Süßwasser	marin	
1.	<i>Abyssogammarus</i>	+				
2.	<i>Acanthogammarus</i>	+				
3.	<i>Axelboeckia</i>	+	+			
4.	<i>Baikalogammarus</i>	+				
5.	<i>Brachyuropus</i>	+				
6.	<i>Brandtia</i>	+				Auch in die Angara eingedrungen.
7.	<i>Carinogammarus</i>	+	+	+	+	
8.	<i>Carinurus</i>	+				
9.	<i>Ceratogammarus</i>	+				
10.	<i>Cheirogammarus</i>	+				
11.	<i>Crypturopus</i>	+				
12.	<i>Echinogammarus</i>	+	+	+	+	Auch in die Angara eingedrungen.
13.	<i>Echiuropus</i>	+				
14.	<i>Eucarinogammarus</i>	+				
15.	<i>Fluviogammarus</i>					Diese Gattung nur aus der Angara bekannt. Sicher auch im Baikalsee.
16.	<i>Gammaracanthus</i>	+	+	+	+	
17.	<i>Gammarus</i>	+	+	+	+	

Nr.	Genus	Vorkommen:			Bemerkung
		Baikalsee	Kaspisee	sonst im Süßwasser	
18.	<i>Garjajewia</i>	+			
19.	<i>Gymnogammarus</i>	+			
20.	<i>Hakonboeckia</i>	+			
21.	<i>Heterogammarus</i>	+			Auch in die Angara eingedrungen.
22.	<i>Hyalilopsis</i>	+			
23.	<i>Macrohectopus</i>	+			
24.	<i>Macropereiopus</i>	+			
25.	<i>Microgammarus</i>	+			
26.	<i>Micruropus</i>	+			Auch in die Angara eingedrungen.
27.	<i>Odontogammarus</i>	+			
28.	<i>Ommatogammarus</i>	+			
29.	<i>Pallasea</i>	+		+	Auch in die Angara eingedrungen.
30.	<i>Paramicruropus</i>	+			
31.	<i>Parapallasea</i>	+			
32.	<i>Pentagonurus</i>	+			
33.	<i>Plesiogammarus</i>	+			
34.	<i>Pockilogammarus</i>	+			
35.	<i>Ctenacanthus</i>				

Damit ist abermals die so oft angeführte vollkommene Isoliertheit der Baikalseefauna ins Wanken geraten und es scheint, als ob die Verschiedenheit der Tierwelt nur durch die mehr oder minder weitgehende Aufspaltung und Umwandlung bekannter Formen vor sich gegangen wäre.

Aufspaltung in viele endemische Formen ist überhaupt eine der markantesten Erscheinungen des Baikalsees und sonst isolierter Gebiete (wie z. B. die schon früher erwähnten Fälle bei *Achatinella* und *Partula*) und die Übersicht über die Baikalfauna zeigte es mir ziemlich klar, daß die von mir vertretene Ansicht, die Gamma-riden seien nur spezialisierte Typen primitiverer, auch anderwärts vorkommender Formen, ebenfalls für andere Tiergruppen anzusprechen ist. Ich führe noch hier die Planarien als genauer durchforschte Gruppe des Baikals an, um zu zeigen, wie auch in diesem Falle die Aufspaltung eingetreten ist. Korotneff,¹ der die Bearbeitung vorgenommen hat, ist dies schon ebenfalls aufgefallen. Die bis jetzt bekannte Planarienfauna teilt sich auf folgende Genera auf, die in so viele Arten zerfallen, als durch die hier angeführte Zahl ausgedrückt wird.

<i>Sorocelis</i> . . .	36 (37?)
<i>Planaria</i>	25
<i>Archicotylus</i> .	7
<i>Monocotylus</i>	2
<i>Procotylus</i>	2
<i>Podoplana</i>	1 (2?)
<i>Tetracotylus</i>	1
<i>Polycotylus</i>	1
<i>Dicotylus</i>	1
<i>Graffiella</i> .	1

Ähnlich liegen ferner noch die Verhältnisse bei den Mollusken des Baikalsees, die, soweit bisher aus der Literatur zu ersehen ist, ebenfalls stark aufspalten.

Die Herkunft der Baikalfauna, insbesondere der Amphipoden, ist heute wohl nur in der Weise zu erklären, daß mit der Abtrennung dieses Sees vom Meere im Devon (?) auch die damalige Tierwelt eingeschlossen wurde, die dann im Laufe der Zeit sich

¹ Korotneff A.: Planarien des Baikalsees. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Expedition nach dem Baikalsee unter Leitung des Prof. Alexis Korotneff in den Jahren 1900 bis 1902. Lieferung 5, Berlin und Kiew 1912.

mit der Aussüßung des Sees in eine Brackwasser- und später in eine Süßwasserfauna verwandelte und weiterentwickelte. Dabei starben natürlich die Formen aus, die eine solche Veränderung der Lebensbedingungen nicht vertragen konnten. Außer dieser Annahme muß aber auch anerkannt werden, daß weitere Einwanderungen durch den Jenissei, beziehungsweise der Angara oder anderen ehemaligen Strömen von dem Nordmeere aus möglich waren und, daß endlich noch Formen des alten Festlandes, beziehungsweise seiner Süßwasserfauna in den Baikalsee eindringen. Damit schließt man sich unwillkürlich der Ansicht von Berg (126) an, dessen Fauneneinteilung des Baikalsees ich am Anfange dieses Kapitels wieder gegeben habe. Zu den in Flüssen aufgewanderten Formen zähle ich z. B.

Gammaracanthus loricatus-baikalensis Sow.¹

und

Phoca hispida,

wenngleich bei der letztgenannten Art auch an einen Einschluß zu denken wäre, falls es sich bewahrheitet, daß der Kuku-nor ebenfalls einen Seehund aufweist.

Vom Lande, beziehungsweise dem Süßwasser eingewandert sind die Hirudineen, Cladoceren, Ostracoden, Copepoden usw., vielleicht mit Ausnahme der Gattung *Epischura*, die möglicherweise direkter mariner Herkunft ist.

6. Die Kaspi-Amphipoden.

Die soeben kurz besprochenen Baikäl-Amphipoden lassen es nicht unangebracht erscheinen, einen näheren Vergleich mit den Amphipoden eines anderen Sees — des Kaspisees — zu ziehen, denn in einem gewissen Grade herrschen da tatsächlich ähnliche Verhältnisse wie im Baikäl.

Wir müssen in diesem Falle aber eine strenge Scheidung der Kaspi-Amphipoden nach ihrer Herkunft vornehmen, um die Tatsachen besser hervortreten zu lassen. Man kann nämlich bei der Fauna des Kaspisees zwei »Ursprungsfaunen« unterscheiden.

1. Eine Fauna mariner Herkunft.
2. Eine Süßwasserfauna.

¹ Es wäre nicht unmöglich, daß Baikalsee auch *Pontoporeia affinis* gefunden werden wird!

Verzeichnis der Kaspi-Amphipoden und ihr Vorkommen in den benachbarten Gewässern.

Nr.	Art	Kaspisce	Aralsee	Schwarzes Meer	Asowsches Meer	Derkos-See	Anmerkung
	Fam. Lysianassidae.						
1.	<i>Pseudalibrotus caspius</i> Grimm.....	+					
	<i>Pseudalibrotus platyceros</i> Grimm.....	+					
	Fam. Haustoriidae.						
3.	<i>Pontoporeia affinis microphthalmia</i> Sars.....	+					
	Fam. Gammaridae.						
4.	<i>Gmelina costata</i> Grimm ..	+					
	<i>Gmelina kusnezowi</i> G. O. S. . .	+			+		
6.	<i>Gmelina laeviuscula</i> G. O. S.	+					
	<i>Gmelina pusilla</i> G. O. S.	+					
8.	<i>Gmelinopsis tuberculata</i> G. O. S.	+		+			
9.	<i>Gmelinopsis aurita</i> G. O. S.	+					
10.	<i>Axelboeckia spinosa</i> Grimm	+					Auch aus dem Baikalsee bekannt (var. <i>baicalensis</i> Sow.).
11.	<i>Gammaracanthus loricatedus caspius</i> Grimm.	+					
12.	<i>Amalhillina cristata</i> Grimm .	+		+			

Nr.	Art	Kaspisee	Aralsee	Schwarzes Meer	Asowsches Meer	Derkos-See	Anmerkung
13.	<i>Amathillina affinis</i> G. O. S.	+					
14.	<i>Amathillina spinosa</i> Grimm ...	+					
15.	<i>Amathillina maximovezi</i> G. O. S.	+					
16.	<i>Amathillina pusilla</i> G. O. S.	+					
	(<i>Gammarus priscus</i> Grimm)....		+				
17.	<i>Gammarus tenellus</i> G. O. S.	+		+			
18.	<i>Gammarus werpachowskii</i> G. O. S.	+					
19.	<i>Gammarus de minutus</i> Stebb... ..	+					
20.	<i>Gammarus macrurus</i> G. O. S. ...	+					
21.	<i>Gammarus compressus</i> G. O. S.	+		+			
22.	<i>Gammarus similis</i> G. O. S.	+		+			
23.	<i>Gammarus robustoides</i> Grimm	+		+	+		Unsichere Art (<i>haemobaphes</i> ?).
24.	<i>Gammarus crassus</i> Grimm	+					
25.	<i>Gammarus</i> G. O. S. ¹	+					
26.	<i>Gammarus subnudus</i> G. O. S.	+					

¹ In der systemisierten Übersicht als *Dikerogammarus* (*Gammarus*) geführt.

Nr.	Art	Kaspisee	Aralsee	Schwarzes Meer	Asowsches Meer	Derkos-See	Anmerkung
27.	<i>Gammarus macrocephalus</i> Grimm ¹	+					
28.	<i>Gammarus haemobaphes</i> Eichw. ¹	+	+	+	+	+	
29.	<i>Gammarus obesus</i> G. O. S.	+		+			
30.	<i>Gammarus placidus</i> Grimm	+		+			
31.	<i>Gammarus platycheir</i> G. O. S.	+					
32.	<i>Gammarus weidmanni</i> G. O. S.	+					
33.	<i>Gammarus maeoticus</i> Sow.	+		+	+		
34.	<i>Gammarus pauxillus</i> Grimm	+		+			
35.	<i>Gammarus andrusowi</i> G. O. S.	+		+			
36.	<i>Niphargoides caspius</i> (Grimm) G. O. S.	+					
37.	<i>Niphargoides</i> G. O. S.	+					
38.	<i>Niphargoides corpulentus</i> G. O. S.	+		+			
39.	<i>Niphargoides compactus</i> G. O. S.	+					
40.	<i>Niphargoides quadrumanus</i> G. O. S.	+					
41.	<i>Niphargoides aequimanus</i> G. O. S.	+					

In der systemisierten Übersicht als *Dikerogammarus* (*Gammarus*) geführt.

Nr.	Art	Kaspisee	Aralsee	Schwarzes Meer	Asowsches Meer	Derkos See	Anmerkung
42.	<i>Niphargoides borodini</i> G. O. S.	+					
43.	<i>Pandorites podocerooides</i> Grimm	+					
44.	<i>Cardiophilus baeri</i> G. O. S.	+					
45.	<i>Iphigenella acanthoides</i> Grimm	+					
46.	<i>Carinogammarus caspius</i> Grimm.....	+					
47.	<i>Corophium robustum</i> G. O. S.	+		+			
48.	<i>Corophium chelicorne</i> G. O. S.	+		+			
49.	<i>Corophium curvispinum</i> G. O. S.	+		+			
50.	<i>Corophium nobile</i> G. O. S.	+		+			
51.	<i>Corophium mucronatum</i> G. O. S.	+					
52.	<i>Corophium monodon</i> G. O. S.	+					
53.	<i>Corophium spinulosum</i> G. O. S.	+					
54.	(<i>Corophium</i> ind. n. sp.? Sowinskij).....		+				

Zu der marinen Fauna des Kaspisees muß z. B. gezählt werden: Die Genera *Pseudalibrotus*, *Pontoporeia*, *Gammaracanthus* und *Corophium* unter den Amphipoden, ferner die Mysiden und Cumaceen, eine Anzahl der im Kaspisee vorkommenden Fische (z. B. *Clupea*) und *Phoca*.

Zur Süßwasserfauna die Gattungen *Gammarus* (?), *Carinogammarus* (?), *Gmelina*, *Gmelinopsis*, *Axelboeckia*, *Niphargoides*, *Pandorites*, *Cardiophilus*, *Amathillina* und *Iphiginella* unter den Amphipoden, die Polyphemiden¹ *Apagis*, *Cercopagis* unter den Cladoceren, sowie weitere hier nicht weiter in Betracht kommende Formen. Fraglich in dieser Gruppe sind nur die Genera *Gammarus* und *Carinogammarus*, da sie auch eventuell als direkte Abkömmlinge mariner Formen gedacht werden könnten. Sowinskij (98) hat 1904 die Fauna der benachbarten Gewässer, wie Kaspisee, Aralsee, Schwarzes Meer, Asowsches Meer, zu einer ponto-kaspialischen Provinz zusammengeschlossen, doch war es mir nicht möglich festzustellen, ob er auch die Herkunft der Fauna berücksichtigt, da die Arbeit in russischer Sprache erschien.

Auch hier im Kaspischen Meere macht sich wieder die Aufspaltung einzelner Genera sehr deutlich bemerkbar und auch hier sind es wieder in erster Linie die Angehörigen der Familie der *Gammaridae*, die ganz besonders daran beteiligt sind. Dann folgen, wenn auch in weitem Abstände, die *Corophiidae*. Die übrigen, zumeist endemischen Gattungen halte ich, wie ich im nächsten Absatze zeigen werde, für Derivate gewisser Formen.

Endemisch für den Kaspisee sind, soweit bis heute bekannt ist, die Genera *Gmelina*, *Gmelinopsis*, *Amathillina*, *Pandorites*, *Cardiophilus*, *Iphigenella* und *Niphargoides*.² Vergleichende Studien lassen nun die Herkunft dieser Gattungen vielleicht in folgenden Schemata erscheinen:

1. *Pallasea* — *Gmelina*.
(hypothetische Urform)

Der Bau von *Gmelina* ähnelt außerordentlich dem von *Pallasea*, ja man kann fast sagen, der zeigt denselben Typus. Es wäre demnach möglich, daß, wie das nächste Kapitel zeigt, *Gmelina* eine umgewandelte Form von *Pallasea* ist, die mit anderen Tieren aus dem Norden in den Kaspji gelangte.

2. *Gammarus* { *Niphargoides*.
Pandorites.
Cardiophilus.
Iphigenella.

In allen angeführten Gattungen zeigt sich die sehr nahe Verwandtschaft mit *Gammarus*. Auch *Niphargoides* ist unbedingt

¹ Marin sind dagegen natürlich die zahlreichen Arten des Genus *Evadne*.
Mit Ausnahme von *N. corpulentus* G. O. S.!

von *Gammarus* abzuleiten und die Verwandtschaft mit *Niphargus* beruht nur auf oberflächlicher Betrachtung.

$$\text{Carinogammarus} \left\{ \begin{array}{l} \text{Gmelinopsis.} \\ \text{Amathillina.} \end{array} \right.$$

Auch in diesem Falle lassen sich beide Formen auf das angeführte Genus zurückführen und dadurch wird die Kompliziertheit der vorhandenen Verhältnisse wesentlich gemindert.

Von allen endemischen Gattungen bleibt dann noch *Axelboeckia* übrig, die auch im Baikal vorkommt. Es wäre möglich, daß sie zu *Pallasea* in näherer Verbindung steht.

Die Menge und Formenfülle der untersuchten Amphipoden läßt es nicht unangebracht erscheinen, einmal einen kurzen Überblick über die Ausbildungsmöglichkeit von Dornen, Kielen und Borsten sowie anderer Körperanhänge zu geben. Dabei kann man die Beobachtung machen, daß eine gewisse Anzahl von morphologischen Charakteren immer wieder bei den Angehörigen der verschiedensten Familien auftauchen und sich oft in genau derselben Weise wiederholen. Ein Versuch, eine Gruppierung in dieser Hinsicht zu unternehmen, zeitigte folgende Punkte:

1. Die Oberfläche der Segmente und Platten ist glatt.
2. Die Oberfläche der Segmente und Platten ist mit Borsten besetzt.
3. Die Oberfläche der Segmente und Platten ist mit Dornen besetzt, die symmetrisch angeordnet sind.
4. Rückenkielbildung.

Es ist mit dieser Aufzählung natürlich nicht der Versuch gemacht worden, eine genaue Einteilung in Gruppen vorzunehmen, denn wie jeder weiß, finden sich Übergänge in allen Punkten. Zu bemerken ist nur, daß Borstenbildung seltener rein symmetrisch auftritt, ebenso Dorne an den Beinen.¹ Immer symmetrisch sind dagegen Dorne an den Körpersegmenten.

Die wohl am meisten und auffälligsten auftretende Veränderung der Körpersegmente ist die Kielbildung, die in außerordentlich vielen Familien auftritt und von der einfachen Dornkonstruktion bis zu den komplizierteren plattenartigen Auswüchsen der Rückenplatten vorhanden sein kann. Die besten Beispiele bieten die Amphipoden des Baikalsees sowie die marinen Gammariden, worauf auch (abgesehen von der Größe!) wahrscheinlich die

¹ Ebenfalls unsymmetrisch treten auch Dorne Telson auf!

Vermutung ausgesprochen wurde, daß beide Gruppen miteinander näher verwandt sein müssen.

Wir kommen damit zu einem Punkte, der gerade bei den Amphipoden zeigt, wie vorsichtig man mit der Aufstellung von Merkmalen für Familien, Gattungen und Arten sein muß, wenn man sie auf rein äußerliche Kennzeichen, wie Dorne, Borsten, Kiele und sonstige Anhänge, basieren will. Hinreichend bekannt werden wohl die Resultate Garjajeffs (48) in dieser Beziehung sein, der durch die gleiche Ausbildung von Dornen und Kielen bei Baikalgammariden zu ganz merkwürdigen Resultaten gelangte.

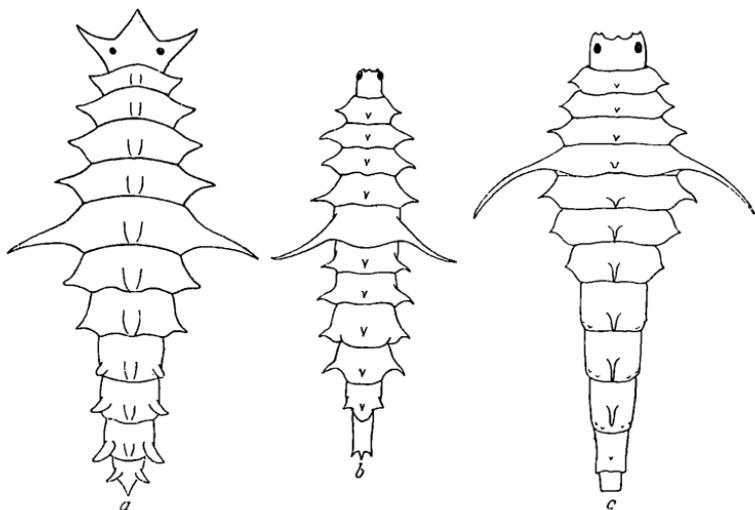


Fig. 9.

a) *Axelboeckia spinosa* Grimm (zum Teil nach Sars); b) *Pallasca cancellus gerstfeldti* Dyb. (Original); c) *Acanthogammarus godlevski* Dyb. (Original).

Um das Auftreten von gleichen Bildungen zu zeigen, verweise ich auf Fig. 9 a, b und c. In diesem Falle haben wir es mit drei verschiedenen Genera der Familie der *Gammaridae* zu tun, die alle Rückendornen, Seitendornen und besonders entwickelte dornartige Verlängerungen des 4., beziehungsweise 5. Cephalothoraxsegmentes aufweisen, ohne daß (vorläufig noch mit Ausnahme von *Axelboeckia spinosa*) die Art der Ausbildung oder deren Umfang genusbestimmend anzusehen ist. Ebenso steht es z. B. mit den bei *Axelboeckia spinosa* in der Zeichnung dargestellten seitlichen Kopfanhängen, die bei *Acanthogammarus* oft bei ein und derselben Art vorhanden sind oder auch stark rediziert sein können.

Genau so ist es mit der schon vorerwähnten Kielbildung und Fig. 10 a und b stellt zwei derartige Fälle dar; einmal die

Kielbildung von *Gammaracanthus loricatus caspius* und ferner von *Amathillina spinosa*. Ähnliche Erscheinungen könnten noch viele, namentlich bei marinen Amphipoden, angeführt werden.

Die Ausbildung von ganz extremen Körperanhängen bei Amphipoden scheint, soweit sich dies bei Süßwasserformen verfolgen läßt, eine Erscheinung zu sein, die durch Aufspaltung isolierter primitiverer Formen entstanden ist. Beispiele lassen sich hierfür eine Anzahl geben, doch führe ich nur kurz zwei besonders augenfällige Tatsachen an. Man vergleiche einmal eine so morphologisch einfache Form wie *Pallasea quadrispinosa* oder *P. laevis* und dann *P. cancellus gerstfeldtii*. Es liegen zwei Extreme vor und doch sind beide Formen Mitglieder ein und derselben Gattung, die obendrein durch Übergangsformen gut verbunden sind!

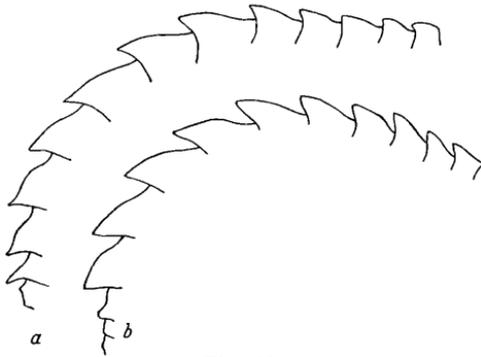


Fig. 10.

- a) Dorsalrand von *Gammaracanthus loricatus caspius*. b) Dorsalrand von *Amathillina spinosa* (nach Sars).

Oder ein anderer Fall. Man sehe sich die Reihe *Hyaella inermis-cuprea*—*longipalma*—*latimana*—*longipes*—*lucifugax*—*echinus* an, die genau wie *Pallasea* Übergänge zeigen. In beiden Fällen handelt es sich um Formen aus isolierten Becken, dem Baikalsee und dem Titicacasee! Marin sind derartige Aufspaltungen nicht recht bekannt, beziehungsweise nicht recht erkannt worden und es dürften vielleicht manche Genera nichts anderes darstellen als Endglieder schon bekannter Gattungen.

7 Beziehungen der Kaspiseefauna zum nördlichen Eismeer und zur Ostsee.

Über die Anwesenheit nordischer Formen im Kaspisee ist schon seit langer Zeit ziemlich viel geschrieben worden, so daß es heute schon eine ganze Reihe verschiedener Annahmen gibt, die diese Erscheinung mit bald mehr, bald weniger Erfolg zu

lösen suchten. Fassen wir hier kurz die einzelnen Theorien zusammen, so ergeben sich nachfolgende Punkte:

1. Im Posttertiär fand eine Ausbreitung des Polarmeeres über Westsibirien bis in das Aralbecken statt, wodurch ein Einwandern der in Frage kommenden Tiere möglich wurde (nach Pallas, Humboldt usw.).

2. Im Miozän fand eine Ausbreitung des Polarmeeres wie in Punkt 1 statt, nur daß sich hier eine Vereinigung des an Stelle der aralokaspischen Depression vorhandenen »Sarmatischen Meeres« vollzog, wodurch eine Einwanderung der nordischen Tiere möglich wurde (nach Süß).

3. Die Einwanderung fand durch den Pontus statt.

4. Die Ausbreitung des Polarmeeres fand über Nordrußland statt und führte zu einer direkten Vereinigung mit dem Kaspigebiete.

5. Eisseen als Vermittler der Überführung von marinen arktischen Arten ins aralokaspische Gebiet (nach Högbom).

Die in Punkt 1 und 2 niedergelegte Idee einer Verbindung des Polarmeeres mit dem Kaspigebiete, beziehungsweise dem Sarmatischen Meere müßte, ehe sie ganz aufgegeben wird, wohl noch einer geologischen Prüfung unterzogen werden, denn die von Högbom als Einwand gebrauchten außerordentlich kleinen morphologischen Abweichungen der »Relikte« von den nordischen Urformen erscheinen mir doch etwas zu unsicher, um auf Grund solcher Tatsachen diese Annahmen auszuschalten. Dagegen stimme ich mit Högbom vollkommen überein, wenn er die Einwanderung nordischer Tiere durch den Pontus als unbegründet zurückweist, indem er sagt: »Eine solche Einwanderung ins Mittelmeergebiet während frühquartärer Zeit wird auch durch die bekannten Muschelbänke auf Sizilien bezeugt, in welchen mehrere ausgeprägt nördliche Arten, wie *Tellina calcarea*, *Mya truncata* oder *uddevallensis*, *Pecten islandicus*, *Buccinum undatum*, *Cyprina islandica* u. a. gefunden werden. Es ist wohl berechtigt, diese Fauna als gleichzeitig mit der Klimaverschlechterung der großen nordeuropäischen Vereisung zu betrachten, welche dann eine Verschiebung der atlantischen Tierregionen so weit südwärts bewirkte, daß die nordatlantische boreale Fauna Zutritt zum Mittelmeer bekam. Nichts deutet jedoch auf eine so weit gegangene Verschiebung, daß eine rein arktische Fauna auf den Breitegraden des Mittelmeeres aufgetreten sei. Die Hypothese von einer Einwanderung von dort ins aralokaspische Gebiet, für welche Jägerskiöld sich neuerdings ausgesprochen hat (3) [in meinem Literaturverzeichnis 55, d. Verf.], muß deshalb als schwach begründet angesehen werden. Es ist in der Tat nur betreffs *Cardium edule*, das jedoch keine arktische

Spezies ist, daß man einen Einwanderungsweg aus dem Pontus durch Manytsch vielleicht mit einiger Berechtigung gelegt hat.¹ Es wäre übrigens sonderbar, wenn die arktischen Formen über das Mittelmeer und den Pontus ins kaspische Gebiet hineingekommen wären, daß (mit einer eventuellen Ausnahme für *Cardium edule*) boreale Arten nicht auch dorthin übersiedelt wären und in die Jetztzeit hinein dort als boreale marine Relikte fortleben. Von solchen aralokaspischen Relikten ist aber nichts bekannt.«

Eine andere von Högbom allerdings nicht in Betracht gezogene Tatsache spricht ebenfalls für die Unmöglichkeit einer Besiedlung des Kaspigebietes durch den Pontus aus dem Mittelmeere, weil das Bodenwasser des Mittelmeeres sehr warm ist, woraus geschlossen wird, daß auch zur Eiszeit dieses Gebiet verhältnismäßig hochtemperiertes Wasser geführt haben muß, woraus wieder folgt, daß rein nordische Formen kaum in das Mittelmeergebiet auch nur eingedrungen sind. Pesta hat in seinen Arbeiten nicht weniger als dreimal auf diese Tatsache an Hand des als Glazialrelikt bezeichneten *Nephrops norvegicus* aufmerksam gemacht und auch die als boreale Tiere angesprochenen Formen, wie *Pseudocalanus elongatus* Boeck, *Diaixis pygmaea* T. Scott und *Temora longicornis* Müller, sind sicherlich keine »Glazialrelikte«, sondern werden auch später sicher noch an anderen Stellen gefunden werden, wie die am Anfange der Arbeit erwähnte *Ampelisca pusilla* G. O. Sars. Nur zu leicht läßt man sich durch die oft im ersten Augenblick als sicher geltenden beschränkten Fundorte einer Art zu Hypothesen verleiten, die sich dann später doch als Trugschlüsse erweisen. Es ist dies um so leichter begreiflich, wenn man bedenkt, daß die marine Tierwelt heute in ihrer geographischen Verbreitung nahezu unbekannt ist, denn jede neue Bearbeitung eines Expeditionsmaterials bringt diesbezüglich immer wieder neue Überraschungen.

Die vierte Annahme, die eine Verbindung des Polarmeeres mit dem Kaspigebiet über Nordrußland als Möglichkeit aussprach, ist heute geologisch als vollkommen unmöglich zurückzuweisen, weil die Ufer des damaligen Polarmeeres mit der heutigen Wasserscheide fast zusammenfielen. Ist es jedoch tatsächlich, wie Tschernyschew (nach Högbom) nachgewiesen hat, zu einer Überschreitung von 120 bis 150 *m* (heutige Meereshöhe) gekommen, dann mußte das Meer über die mittlerrussische Wasserscheide hinweggehen und in Form von »marinen Strömen« mit dem Kaspigebiet in Verbindung treten. In diesem Falle wäre natürlich ein Transport nordischer Formen eine sichere Tatsache. Es fehlen aber im aralokaspischen Gebiete jegliche Ablagerungen, die eine solche Annahme bestätigen würden.

¹ Das angebliche Auftreten von *Idotea entomon* im Pontus (vgl. Credner, p. 58, Note) kann, wenn es sich bestätigt hat, eher auf eine Einwanderung aus dem Aralokaspischen Meer als aus dem Mittelmeer zurückzuführen sein.

Am natürlichsten und ungezwungensten erscheint mir aber die fünfte und letzte Annahme von einem Transport nordischer Tiere durch Vermittlung von Eisseen, wie sie von Högbom in seiner interessanten Arbeit ausgesprochen wurde.

Nach Ansicht des eben genannten Forschers soll es gerade die vierte Eisrandlage gewesen sein, die für den Transport von besonderer Bedeutung gewesen ist. Ich folge nun Högbom: »Diese Eisrandlage dürfte für das hier behandelte tiergeographische Problem die wichtigste sein. An derselben sind nämlich einige Eisseen gebunden, welche durch Aufstauung von Meeresbuchten entstanden sein dürften und bei dem Vorrücken des Eises sich verschoben, bis sie ihre Abflüsse über die Wasserscheide gegen das Wolgagebiet bekommen. Diese Eisseen nahmen den Oberlauf des Onegafusses und der aus Südosten dem Onegasee und dem Ladoga zuströmenden Flüsse auf. Die aus diesen Eisseen über die Wasserscheide abfließenden Wasser vereinigten sich im Wolgabassin in der Gegend von Rybinsk«. Auf diese Weise ist es nun nach Högbom möglich, daß marine Tierformen, die schon während früherer Vorrückung der dritten Eisrandlage eingeschlossen sein konnten, Eintritt in das Wolgabassin und damit auch in das ponto-kaspi-arsalsche Gebiet erlangen konnten. Gleichzeitig wird auch aufmerksam gemacht, daß der Onegasee einen Teil des Eismeres darstellte, was aus paläontologischen Funden geschlossen wird. Weiters ist es für den Biologen sehr bestechend, daß diese Eisseen durch zufließendes Süßwasser stark ausgesüßt werden mußten, wodurch die marinen Tiere nicht nur an Brackwasser und vielleicht auch an verhältnismäßig reines Süßwasser gewöhnt wurden, sondern auch die Transportmöglichkeit dadurch wesentlich erleichtert wurde. Wenn ich mich nun der Annahme Högboms im Prinzip¹ vollkommen anschließe, so geschieht dies nicht nur aus dem eben Angeführten, sondern auch deswegen, weil die in Betracht kommenden Tiere für diese Voraussetzungen sehr geeignet sind.

Sven Ekman (40) hat 1916 eine Zusammenstellung der gleichen, beziehungsweise verwandten Formen der Ostsee und des Kaspischen Meeres in folgender Gegenüberstellung gegeben.

Ostseebecken.

Kaspisches Meer.

Mysis relicta.

Mysis caspia.

Mysis microphthalmia.

Chiridothea entomon.

Chiridothea entomon.

(Gammaracanthus loricatus lacustris).

Gammaracanthus loricatus caspius.

¹ Damit soll auch gesagt sein, daß ich weitere nicht von Högbom angeführte gleichartige Transportmöglichkeiten durchaus für wahrscheinlich halte und ihre Feststellung nur für die Annahme des genannten Forschers bestätigend wäre.

<i>Pontoporeia affinis</i> ,	<i>Pontoporeia affinis micro-</i> <i>phthalma.</i>
<i>Limnocalanus grimaldii.</i>	<i>Limnocalanus grimaldii.</i>

Damit wollte Ekman zeigen, daß die Ostsee und das Kaspische Meer gleich viel arktische Formen aufweise, was wieder mit der gleich ausgiebigen Verbindung zusammenfalle. Nun fand ich noch weitere von Sars genannte Formen, die in der Ostsee gleich *Gammaracanthus* zu fehlen scheinen, dafür aber im Kaspi vorhanden sind und sicher mit einer arktischen Art in nächster Beziehung stehen. Es sind dies die Vertreter des Genus *Pseudalibrotus*. Stellen wir nun eine Vergleichsliste von Kaspi- und arktischen Formen auf, so erhalten wir folgende Zusammenstellung:

Eismeergebiet.	Kaspisches Meer.
<i>Mysis oculata.</i>	<i>Mysis caspia.</i>
<i>Chiridothea entomon.</i>	<i>Chiridothea entomon.</i>
<i>Gammaracanthus loricatus.</i>	<i>Gammaracanthus loricatus</i> <i>caspius.</i>
<i>Pontoporeia affinis.</i>	<i>Pontoporeia affinis micro-</i> <i>phthalma.</i>
<i>Pseudalibrotus litoralis.</i>	<i>Pseudalibrotus caspius.</i>
<i>Pseudalibrotus glacialis.</i>	<i>Pseudalibrotus platyceras.</i>
<i>Pseudalibrotus nansenii.</i>	
<i>Limnocalanus grimaldii.</i>	<i>Limnocalanus grimaldii.</i>

8. Der Anteil der Amphipoden an der Zusammensetzung der unterirdischen Süßwasserfauna.

Schon seit langer Zeit kennt man Amphipoden als häufige Bewohner unterirdischer Gewässer und es ist darüber schon eine ziemlich reiche Literatur entstanden, ohne daß die verwickelten systematischen Verhältnisse eine Klärung erfahren hätten. Gerade so wie bei dem von mir oben genauer besprochenen Genus *Gammarus* ist die Variationsmöglichkeit dieser Tiere (besonders bei der Gattung *Niphargus*) eine derartig große, daß von einer einwandfreien Bestimmung einer Form überhaupt nicht gesprochen werden kann. Ich habe aber dennoch nicht im folgenden zweiten Teile

dieser Arbeit die subterranean Amphipoden (und besonders *Niphargus*) in den Kreis meiner Betrachtungen einbezogen, da wir im Laufe der nächsten Zeit eine eingehende Studie über dieses Thema von anderer Seite vielleicht erwarten dürfen.

Die Anzahl der subterranean lebenden Amphipoden-Genera ist heute bereits verhältnismäßig groß und betrifft folgende Gattungen:

<i>Gammarus</i> Fabr.	<i>Niphargus</i> Schiödde.
<i>Boruta</i> (<i>Symurella</i> ?) Wrzen.	<i>Niphargopsis</i> Chevreux.
<i>Crangonyx</i> Bate.	<i>Pseudoniphargus</i> Chevreux.
<i>Paracrangonyx</i> Stebb.	<i>Stygodytes</i> Absolon. ¹
<i>Apocrangonyx</i> Stebb.	<i>Metohia</i> Absolon. ¹
<i>Eucrangonyx</i> Stebb.	<i>Antroplotes</i> Absolon. ¹
<i>Bathyonyx</i> Vejd.	<i>Phreatogammarus</i> Stebb.
<i>Pseudocrangonyx</i> Akatsuka et Komai.	<i>Typhlogammarus</i> Schäferna
	<i>Paraleptamphopus</i> Stebb.

Genauere Untersuchungen über die systematische Abgrenzung stehen vielfach noch aus und es dürfte bei einer Revision sicher zu einer Zusammenziehung mancher Genera kommen.

Außer den eben angeführten Gattungen wurden gelegentlich noch andere Genera in unterirdischen Gewässern gefunden, wie z. B. *Quadrivisio bengalensis* Stebb., *Hyale jeanneli* Chev. (und ? *Hyale incerta* Chev.) auf Zanzibar, die aber auch an anderen Orten von der Oberfläche bekannt sind.

Die Fülle der vorhandenen Formen sowie die Bedeutung der Amphipoden für die Fauna unterirdischer Gewässer läßt es nicht unangebracht erscheinen, einmal eine genauere Beschreibung der Umstände zu geben, die uns die subterranean Süßwasserfauna so scharf von der oberirdischen trennen lassen. Schon der Begriff »subterranean Süßwasserfauna« ist an und für sich genau zu umschreiben, denn die unter ständigem Lichtabschluß lebenden Tiere müssen durchaus nicht jener typischen Lebewelt angehören, die der eben genannte Ausdruck umfaßt. Wir müssen daher unterscheiden:

1. Tiere, die nur in unterirdischen Gewässern vorkommen und auch nur hier wegen ihrer biologischen Eigenarten auf die Dauer leben und sich torfpflanzen können. Orte, wo solche Formen vorkommen, sind folgende

¹ Bei Abschluß der Niederschrift noch immer in lit.

Unterirdische fließende und stehende Gewässer, die nicht zu Zeiten hohen Wasserstandes eine so starke Strömung aufweisen, daß die in Frage kommenden Organismen hinausgeschwemmt¹ werden, ferner Grundwasser und im Zusammenhange damit Brunnen.

2. Tiere, die in unterirdischen Gewässern und an bestimmten Stellen der Erdoberfläche vorkommen. Diese Tiere benötigen zu ihrem Optimum gewöhnlich ganz bestimmte Voraussetzungen, die eben nur an bestimmte Örtlichkeiten gebunden sind. Es handelt sich hier zumeist um große Ansprüche bezüglich gleicher Temperatur oder Sauerstoffbedürftigkeit. Hierher kommen Formen wie *Niphargus* und *Planaria alpina*.

3. Tiere, die überall an der Erdoberfläche wie in unterirdischen Gewässern vorkommen, also — Ubiquisten. Hierher kämen z. B. *Cyclops viridis* und *Cyclops fuscus*.

Eine Zwischenstellung scheinen die Tiere in Spaltengewässern, Quellen in tiefen Schluchten oder unter Moos einzunehmen, doch sind da die Kenntnisse noch zu gering, als daß man darüber positive Mitteilungen machen könnte, doch muß darauf verwiesen werden, daß an solchen Orten mitunter auch echte subterrane Formen gefunden werden, die eben wegen der wenn auch nur sehr mangelhaften Lebensbedingungen bei einem zufälligen Austritt aus den unterirdischen Gewässern kurze Zeit am Leben bleiben können, niemals aber zur Fortpflanzung gelangen.

Über die Zeit und Ursache der Entstehung der unterirdischen Süßwassertauna sind die Ansichten sehr geteilt, doch sind sehr viele der Anschauung, daß (wenigstens bei uns in Europa) die Eiszeit hierfür von großer Bedeutung war. Ich glaube aber, daß damit nicht viel gesagt ist, denn es dürfte wohl kaum einen vernünftig denkenden Menschen geben, der die Ansicht vertritt, es habe vor der Eiszeit keine subterrane Süßwasserfauna² in Europa gegeben. Die Entwicklung der unterirdischen Fauna, gleichgültig ob es sich um Wasser- oder Landformen handelt, hat schon in dem Augenblicke begonnen, als die Einwanderung auf das Land, beziehungsweise in das Süßwasser anfang; sie ist also ein Produkt der ungezählten Jahrtausende und dauert heute noch an! Daß die Eiszeit aber einen gewissen Einfluß auf die heutige Verteilung der subterranean Fauna (sowohl Land-, wie Wassertiere) genommen hat, muß unbedingt anerkannt werden, denn die gewaltige Änderung der meteorologischen Verhältnisse mußte bis zu einem gewissen Grade auch den Lebensbezirk dieser Tierwelt in ihre Gewalt zwingen und weite Gebiete unbewohnbar machen. In welchem

¹ Eine Ausnahme machen nur Gammariden und Turbellarien, die auch sehr stark strömendes Wasser vertragen können!

Im gleichen Sinne ist dies auch für die unterirdische Landfauna geltend.

Ausmaße dies geschah, ist natürlich heute nicht mehr mit Sicherheit festzustellen, doch lassen die Funde von *Niphargus* z. B. ein Abnehmen der Fundorte gegen Norden recht deutlich erkennen und die Skandinavische Halbinsel kennt endlich diese Gattung überhaupt nicht mehr. Ähnlich ist dies auch mit anderen Formen, wie einigen Trikladen usw.

Im engen Zusammenhange mit dem Leben in unterirdischen Gewässern steht naturgemäß die Nahrungsfrage und da hat sich nun im Laufe der Zeit die aus ungenauen und oft leider auch ganz unwissenschaftlichen Beobachtungen voreilig aufgestellte Behauptung vom »ständigen Nahrungsmangel« so eingebürgert, daß schon von einer kümmerlich dahinlebenden Subterranauna (in erster Linie Wassertiere!) gesprochen wurde. Wer aber die Verhältnisse nur halbwegs kennt, der wird sich von der ganz grundlosen Behauptung überzeugen können. Es kommen wohl Fälle vor, daß an bestimmten Stellen ein Nahrungsmangel herrscht, doch sind dies so spezialisierte Fälle, daß sie an den Fingern abgezählt werden können. Ich selbst konnte mich überzeugen, daß z. B. *Niphargus* in den Tropfpfannen (ganz flache, oft nur wenige Quadratdezimeter große Tümpel, die im Kalke durch herabfallende Tropfen von der Höhlendecke entstehen) mitunter so gut wie gar keine Nahrung im eigentlichen Sinne des Wortes zur Verfügung hat. Dennoch ist aber der Darm dieser Tiere vollkommen mit einer dunklen Masse angefüllt, die sich unter dem Mikroskop als — Höhlenlehm entpuppte und wahrscheinlich doch irgend welche Nahrungsstoffe enthält. Sonst, und dies ist in fast allen Fällen erwiesen, befindet sich in Höhlenwässern, unterirdischen Quellen und im Grundwasser ziemlich viel Detritus, der zum Teil aus pflanzlichen Überresten besteht und daher von größter Bedeutung für die Ernährung der in Frage kommenden Tiere ist. Trotz des für uns oft hermetisch erscheinenden Abschlusses der unterirdischen Gewässer von der Erdoberfläche finden sich dennoch zahllose Verbindungen in Form von kleinen Gesteinsspalten u. dgl. und jeder stärkere Regen oder die Eisschmelze schwemmen neue Nahrungsstoffe in die unterirdischen Gewässer. Von einem wirklichen Nahrungsmangel kann daher (mit seltenen Ausnahmen!) keine Rede sein.

Zum Schlusse muß noch einer Erscheinung gedacht werden, die von einigem Interesse ist und die besonders aus Alpenseen bekannt wurde. Es handelt sich um das Auftreten von *Niphargus*-, *Bathynonyx*- u. a. Genera in der Tiefe von Seen. Die Ursache ist in der Stenothermie der in Frage kommenden Formen zu suchen, denn es herrscht in den kalten Quellen, Höhlengewässern und in der Tiefe der Seen eine ständig gleiche Temperatur, die für manche Tiere von größter Bedeutung ist. Der Weg, auf welchem die unterirdisch lebenden Amphipoden in die Seentiefen gelangten, ist nun der, daß die Einwanderung in der Weise erfolgte, daß

Quellen am Grunde der Seen einmünden und so den Tieren den Eintritt ermöglichen, oder daß oberirdisch in die Seen abwässernde kalte Quellen die in Frage kommenden Amphipoden hierher verschleppten. Zu einer eigentlichen Umbildung der einzelnen Formen, beziehungsweise Entstehung neuer Arten ist es in den europäischen Seen noch nicht¹ gekommen, denn die kurze Zeit ihres Bestandes hat noch nicht derart weitgehende morphologische Änderungen auslösen können. Dagegen beobachtete man manchmal einen über das »Normale« gehenden Wuchs, was aber auch von denselben Arten, die in unterirdischen Gewässern vorkommen, in der letzten Zeit bekannt wurde.

9. Geographische Verbreitung der Süßwasseramphipoden.

Die derzeitigen Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Süßwasseramphipoden sind meines Wissens bis heute noch niemals zusammengefaßt worden, denn abgesehen von rein systematischen Arbeiten, wobei nur die jeweiligen Fundorte mitgeteilt werden, hat man diesem Kapitel keinerlei Interesse entgegengebracht. Wenn auch an eine genaue Umgrenzung der einzelnen Arten, beziehungsweise deren Vorkommen heute vielfach noch lange nicht gedacht werden kann, so ergibt die Übersicht über die Verbreitung der einzelnen Familien und Genera immerhin einige höchst bemerkenswerte Tatsachen, über welche nicht achtlos hinweggeschritten werden darf.

In erster Linie sind es die beiden Hauptkomponenten der Süßwasseramphipodenfauna, die Familien der *Gammaridae* und *Talitridae*.

Fam. Gammaridae.

Die zu dieser Familie zu zählenden Gattungen sind, abgesehen von ihrem großartigen »Entwicklungs- und Aufspaltungszentrum«, dem Baikalsee, über weite Gebiete der Erde verbreitet. Sie kommen (in erster Linie handelt es sich direkt um die Gattung *Gammarus*) in ganz Europa, dem asiatischen Festland und vielen seiner Inseln, in Nord- und Südafrika, Nordamerika und Australien vor. Sie fehlen, soweit wir bis jetzt nach Aufsammlungen schließen können, in Mittel- und Südamerika,² dem mittleren Teile von Afrika und dem Malaiischen Archipel. Sie werden an allen diesen Orten von einer zweiten Familie ersetzt, und zwar der

¹ Bisher nur aus der Seetiefe bekannte Formen, wie z. B. *Bathyonx*, dürften bei weiterem Nachforschen auch in unterirdischen Gewässern gefunden werden.

² Daday erwähnt aus Patagonien einen *Gammarus* sp.

Fam. Talitridae.

Diese erreicht in ihrer Mannigfaltigkeit fast die *Gammaridae* und ist mit einer einzigen Ausnahme nur an warme oder gemäßigte Gebiete gebunden. Diese Ausnahme bildet *Hyaella knickerbockeri* Bate, die über ganz Süd-, Mittel- und Nordamerika bis an die großen Seen verbreitet ist, während sonst die anderen Arten dieser Gattung nur Mittel-, beziehungsweise Südamerika bewohnen und im Titicacasee sich, wenn auch nicht vergleichbar mit den Baikalsee-verhältnissen, aufgespalten haben und hier einige endemische Arten bilden.

In weitem Abstände folgen dann die übrigen Familien, die eigentlich mit Ausnahme der *Haustoriidae* erst im Begriffe stehen, im Süßwasser vorzudringen.

a) Geographische Verbreitung der Familie der Ampeliscidae.

Erst die Untersuchungen der neuesten Zeit haben die überraschende Tatsache ergeben, daß diese bisher als rein marin angesehene Familie zwei Arten im Süßwasser (eine davon von mir neu beschrieben in dieser Arbeit) aufweist. Beide stammen aus Asien, eine (*Ampelisca pusilla*) aus dem Ganges, eine (*Ampelisca rostrata* n. sp.) von den Philippinen (Insel Cebu). Die Vertreter dieser Familie sind daher bis jetzt nur aus warmen Gebieten Asiens bekannt.

b) Geographische Verbreitung der Familie der Haustoriidae.

Diese Familie wird im Süßwasser nur durch die Gattung *Pontoporeia* repräsentiert, die in Europa aus norddeutschen, russischen und südschwedischen Seen sowie aus dem Kaspischen Meere bekannt ist. In Nordamerika kommt die Gattung *Pontoporeia* in den »Großen Seen« vor. Über die daran geknüpften Ansichten habe ich schon in einem früheren Abschnitte berichtet.

c) Geographische Verbreitung der Familie der Oedocerotidae.

Eine einzige Gattung (*Monoculodes*) ist durch eine einzige Art (*M. limnophilus*) aus China bekannt, wo sie im Whangpoofluß und seinem System im Süßwasser angetroffen wurde. Die marinen Gattungen sind zumeist nordisch.

d) Geographische Verbreitung der Familie der Calliopiidae.

Die Süßwasservertreter dieser Familie, die Genera *Paraleptamphopus* und *Paracalliope*, die aber auch marin vorkommen, sind

bis jetzt nur aus warmen Gebieten Asiens, dem Chilkasee in Indien, Nasugbu (Philippinen) und Neuseeland bekannt.

e) Geographische Verbreitung der Familie der Pontogeneiidae.

Im Süßwasser wird diese Familie nur durch das Genus *Atyloides* vertreten, dessen Arten aus Australien und Japan bekannt sind.

f) Geographische Verbreitung der Familie der Gammaridae.

Abgesehen von den im Baikalsee vorkommenden zahlreichen (im ganzen bis jetzt 34) Gattungen sind es die Genera *Gammarus* (sen. lat.), *Carinogammarus*, *Gammaracanthus*, *Axelboeckia*, *Quadri-visio*, *Pallasea*, *Neoniphargus*, *Synurella* und die unterirdisch (nicht berücksichtigt!) lebenden Vertreter der Fam. der *Gammaridae*, die eine mitunter ziemlich charakteristische Verbreitung aufweisen.

Gen. *Gammarus* (sen. lat.)

Bis jetzt bekannt aus Europa, Asien, Australien, Nord- und Südafrika, Nordamerika (und Patagonien?) Das Genus fehlt anscheinend in Mittelafrrika, dem Malaiischen Archipel, Mittel- und Südamerika. Eingeschlossen in diese Gattung wurde auch *Echinogammarus* und *Dikerogammarus*.

Gen. *Carinogammarus*.

Bis jetzt bekannt aus Europa (bes. Kaspigebiet), Asien (Baikalsee) und vereinzelt marinen Fundorten (Behringstraße, Nord-Atlantik).

Gen. *Gammaracanthus*.

Gleich dem Genus *Pontoporeia* in norddeutschen, russischen und schwedischen Seen; ferner im Kaspisee und im Baikal. In neuester Zeit wurde *Gammaracanthus* auch auf Spitzbergen gefunden. Bezüglich des Auftretens dieser marin im Norden weit verbreiteten Gattung im Süßwasser Kaspi und Baikal habe ich in einem früheren Abschnitte berichtet.

Gen. *Axelboeckia*.

Bisher nur aus dem Kaspi und Baikal bekannt, in welchem letzterem See diese Gattung auspaltet.

Gen. *Quadrivisio*.

Die Kenntnis der geographischen Verbreitung dieser Gattung ist sehr gering. Die eine bekannte Art wurde bis jetzt nur im Brackwasser bei Port Canning (Bengal) und auf Zanzibar (hier aber im Süßwasser) festgestellt. Sie dürfte demnach eine größere Verbreitung haben, die sich vielleicht auf Südasien und Ostafrika erstreckt.

Gen. *Pallasea*.

Dieses Genus ist aus norddeutschen, russischen und schwedischen Seen und Flüssen bekannt, ferner aus dem Baikal, wo diese Gattung ein »Aufspaltungszentrum« besitzt, und in neuester Zeit auch von Nowaja Semlia. Der letzte Fundort ist deswegen interessant, weil die von Ekman (39) von dort beschriebene neue Art morphologisch als die primitivste anzusehen ist. Marin ist die Gattung noch nicht mit absoluter Sicherheit nachgewiesen, doch ist sie aus sehr stark brackigem Wasser (fast Seewasser!) bekannt. Bezüglich der an ihr Vorkommen geknüpften Ansichten verweise ich auf meine früheren Ausführungen.

Gen. *Neoniphargus*.

Die Gattung *Neoniphargus* ist, soweit bis heute bekannt, nur auf Tasmanien und Australien beschränkt, wo sie in fließendem und stehendem Wasser vorkommt.

Gen. *Synurella*.

Derzeit nur aus Europa und Nordamerika (Alaska) bekannt. Die Gattung ist wohl auch über den nördlichen Teil von Asien verbreitet.

Die subterran lebenden Genera der Familie der *Gammaridae*.

Wie schon früher erwähnt, gibt es eine Anzahl Amphipoden-Genera, die nur unterirdisch vorkommen und über deren geographische Verbreitung nichts Positives mitgeteilt werden kann, da ich diese Gruppe nicht in den Kreis meiner Untersuchungen einbezogen habe, und weil die systematische Abgrenzung der einzelnen Genera derzeit nicht mit Sicherheit möglich ist. Fraglich ist ferner noch die Zugehörigkeit der von Absolon aufgefundenen Genera aus dem Balkan, die wegen ihrer auffallenden morphologischen Eigenheiten eines besonderen Interesses wert sind. Eine Übersicht der heute in der Literatur geführten Genera gab ich im Abschnitte »Der Anteil der Amphipoden an der Zusammensetzung der unterirdischen Süßwasserfauna«.

g) Geographische Verbreitung' der Familie der Talitridae.

Wie schon oben erwähnt, erreicht die Familie der *Talitridae* an Mannigfaltigkeit ihrer Süßwasservertreter fast die der *Gammaridae*. Sie ist fast nur auf die warmen und gemäßigeren Gebiete beschränkt und scheint vielfach die *Gammaridae* nicht nur zu ersetzen, sondern auch zu verdrängen.

Gen. *Orchestia*.

Im Süßwasser des tropischen und subtropischen Gebietes aller Erdteile, ferner, so weit bis jetzt bekannt, im Gardasee, während diese Gattung sonst in den anderen Seen des südlichen Alpenrandes nicht auftritt. Endlich im Pergusasee auf Sizilien in einer Seehöhe von 800 m.

Einzelne Arten haben eine außerordentlich weite Verbreitung, wie z. B. *Orch. platensis*, die in Nord- und Südamerika, im Mittelmeer, im Tiberiassee usw. vorkommt.

Gen. *Parorchestia*.

Dieses Genus ist bisher nur von Neuseeland, Neukaledonien und den Philippinen bekannt, dürfte aber auf den benachbarten Inseln sicher auch anzutreffen sein.

Gen. *Hyaella*.

Das Genus *Hyaella* ist bis jetzt nur aus Süd- und Nordamerika bekannt. In Nordamerika befindet sich nur eine einzige Art (*Hyaella knickerbockeri*), die bis zu den großen Seen verbreitet ist.

Gen. *Talitrus*.

Das Genus *Talitrus* kennt man bis jetzt von Australien, Tasmanien, den Seychellen und der Insel Rodriguez (Maskarenen). Unbekannter Herkunft ist eine Art (*Talitrus hortulanum*), die im Botanischen Garten zu Kew vorkommt.

Die Gattung *Talitrus* dürfte sicher in dem genannten Gebiete häufiger sein. Wahrscheinlich kommt sie auch auf den Maskarenen vor.

Gen. *Talitriator*.

Bisher nur aus Südafrika bekannt.

Gen. **Hyale.**

Insel Zanzibar.

Gen. **Talorchestia.**

Aus reinem Süßwasser ist diese Gattung nur ganz vereinzelt bekannt geworden, so von der Insel Flores und Tahiti, Neukaledonien, Japan und Singapore. Marin ist *Talorchestia* außerordentlich weit verbreitet.

Gen. **Chiltonia.**

Bekannt von Australien, Tasmanien, Neuseeland und Südafrika.

h) **Geographische Verbreitung der Familie der Aoridae.**

Die einzigen bis heute bekannten Süßwasservertreter der Familie der *Aoridae* sind zwei Arten der ebenfalls sonst marinen Gattung *Grandidierella*. Sie kommen in Süd-China (Whangpoo-Fluß, Tai-hu-See, Si-Dong-Ding), in Bengal (Port Canning) und in Vorderindien (Chilkasee) vor, also in Gebieten mit hohen Temperaturen.

i) **Geographische Verbreitung der Familie der Corophiidae.**

Aus dem Süßwasser sind von der eben genannten Familie nur zwei Genera (*Corophium*, *Paracorophium*) bekannt.

Gen. **Corophium.**

Dieses Genus ist in Europa durch die Spezies *C. curvispinum*, die innerhalb weniger Jahre vom Kaspisee aus (wo diese Gattung übrigens ein »Aufspaltungszentrum« besitzt!) nach Deutschland über Rußland, Ukraine und Polen eingewandert ist und auch bereits vom Schwarzen Meer aus in der Donau und im Dnjpr vordringt, vertreten. Außerdem finden sich manche Formen hier und da im Brack- und Süßwasser, wie im Frischen Haff, Hamburg (*C. lacustre*) und in Tunis (*C. volutator*).

Gen. **Paracorophium.**

Bekannt bisher nur aus Neuseeland und Australien.

10. Literatur.

Die mit einem * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.

1. Absolon K.: O mikrofotografování neprůhledných drobných předmětů. Čas. mor. Musea. Bd. XVII bis XIX. Brünn 1920—1921.
Absolon K.: Über *Anthrophilon primitivum* nov. gen. nov. spec., eine blinde *Bathysciine* (Coleoptera cavernicola Silphidae) aus dem süddillyrischen Faunengebiete.
Coleopterologische Rundschau. Bd. Wien 1913.
3. Absolon K.: Výsledky výzkumných cest po Balcáně (Část třetí) Čas. Musea. Bd. XIV. Brünn 1914—16.
4. Annandale N.: The distribution and origin of the fauna of the Jordan System with special reference to that of the Lake of Tiberias.
Journ. and Proc. Asiat. Soc. of Bengal. Vol. XI. Kalkutta 1919.
Barnard M. A.: Contributions to the Crustacean Fauna of South Africa—Annal of the South African Mus. Vol. XX. 1914—1916.
6. Bate Sp.: Catalogue of the Specimens of Amphipodous Crustacea in the Collection of the British Museum. London 1862.
7. Behning A.: *Chorophium curvispinum* und seine geographische Verbreitung. Zool. Jahrbücher, Abt. System. Bd. 37. Jena 1914.
8. Behning A.: *Gammarus sovinskyi* n. sp. aus der Umgebung von Kiew. Zoolog. Anzeiger. Bd. 44. Leipzig 1914.
9. Behning A.: Materialien zur Hydrofauna der Nebengewässer der Wolga.
I. Materialien zur Hydrofauna des Flusses Irgis. Arb. d. biol. Wolga-Station. Bd. IV. Saratow 1913.
II. Materialien zu Hydrofauna des Flusses Oka. Arb. d. biol. Oka-Station. Bd. 1. 1921.
III. Materialien zur Hydrofauna des Flusses Jeruslan. Arb. d. biol. Wolga-Station. Bd. VIII. Saratow 1921.
- * 10. Behning A.: Sur les amphipodes des environs de Kiev. Trd. Dněpr. biol. st. Bd. 2. Kiew 1915.
11. Belling D. E.: Bemerkungen zur Ichthyofauna der Ukraine I.
Die Seenadel *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald — Bassin des Dnjepr.
Russ. hydrob. Zeitschr. Bd. II. Saratow 1923.
12. Boeck P. A.: De Skandinaviske og Arktiske Amphipoder. Christiania 1872/76.
13. Brehm V.: Dr. Absolons zoologische Höhlenforschungen auf der Balkanhalbinsel. Naturwiss. Wochenschrift. Bd. XVI (Neue Folge). Jena 1918.
14. Brehm V.: »Hydrobiologische Einzelreferate« in der Internationalen Revue. Bd. VI, Heft 4/5, p. 471. Leipzig 1914.
15. Chevreux E.: »Amphipoda« Voyage de Ch. Alluaud et R. Jeannel en Afrique orientale. Paris 1913.
16. Chevreux E.: Amphipodes terrestres et d'eau douce provenant du voyage en Syrie du Docteur Th. Barrois.
Rev. biol. d. Nord d. l. France. Tome VII. Lille 1895.

17. Chevreux E.: »II. Crustacées Amphipodes.« Etudes la faune du Turkestan basées sur les matériaux recueillis par D. D. Pedaschenko. Trav. Soc. Imp. Nat. St. Petersburg. Tome XXXVII. St. Petersburg 1907.
18. Chevreux E.: *Gammarus Simoni* n. sp. Amphipode des eaux douces d'Algerie et de Tunisie. Bull. d. l. Soc. Zool. d. Fr. Tome 19. Paris 1894.
19. Chevreux E.: Mission de Créqui-Montfort et Sénéchal de la grande note préliminaire sur les Amphipodes recueillis par M. le Dr. Neveu-Lemaire dans le lac Titicaca (Juillet 1903). Bull. Soc. de France. Tome 29. Paris 1904.
20. Chevreux et Guerne: Description de *Gammarus Delebecqui* nov. sp. du lac d'Annecy, suivie de quelques remarques sur les Amphipodes d'eau douce de la France. Bull. d. l. Soc. Zool. d. l. France. Tome XVII. Paris 1892.
21. Chilton Ch.: »Amphipoda« Fauna of the Chilka Lake. Mem. Indian Museum. Vol. V. Kalkutta 1921.
Chilton Ch.: Note on the occurrence in the River Ganges of the Amphipod *Ampelisca pusilla* Sars. Rec. Ind. Museum. Vol. XIX. Kalkutta 1920.
23. Chilton Ch.: Some New Zealand Amphipoda I, II und III. Trans. New Zealand Inst. Vol.: LII, LIII und LIV. Wellington 1920, 1921, 1923.
24. Chilton Ch.: Some New Zealand Amphipoda belonging to the Phraetogammarus. Journ. Zool. Res. Vol. 3. London 1918.
Chilton Ch.: The Crustacea of the Kermadec Islands. Trans. New Zealand Inst. Vol. XLIII. Wellington 1910.
26. Chilton Ch.: The Freshwater Amphipoda of New Zealand. Trans. New Zealand Inst. Vol. 41. Wellington 1909.
Chilton Ch.: The occurrence in Brisbane River of the New Zealand Amphipod *Paracorophium excavatum* (G. M. Thomson). Mem. Queensland Museum, 1920.
28. Chilton Ch.: The occurrence in the Philippine Islands of the Freshwater Amphipod *Paracalliope fluviatilis* (G. M. Thomson). Phil. Journ. of Sc. Vol. 17. Manila 1920.
29. Credner R.: Die Reliktenseen, eine physikalisch-geographische Monographie. Peterm. Mitteilungen. Ergänzungsband XIX. Gotha 1888.
30. Dershawin N. A.: Bemerkung über *Crustacea Malacostraca* der unteren Petschora. Russ. Hydrob. Zeitschrift, Bd. II. Sarotow 1923.
31. Dershawin, Decksbach und Lepnewa. Kaspi-Elemente im Bassin der Wolga. Mém. d. l. Soc. d. Nat. d. Jaroslavl. Tome III. 1921.
32. Desmarest A. G.: Considérations générales sur la Classe des Crustacés et Description des Espèces de ces Animaux, qui vivent dans la Mer, sur les Côtes ou dans les Eaux douces de la France. Paris und Straßburg 1825.
33. Dorogostajskij: Contribution à la faune des Crustacés du fleuve Angara. Annal. Mus. Zool. de l'Acad. d. Sc. Bd. 21. St. Petersburg 1916.
34. Dorogostajskij. Matériaux concernant la faune carcinologique du lac Bajkal. Trav. d. l. Comm. p. l'étude du lac Bajkal. Vol. I. St. Petersburg 1922.

35. Dybowsky B.: Beiträge zur näheren Kenntnis der in dem Baikalsee vorkommenden niederen Krebse aus der Gruppe der Gammariden.
Horae entomol. Ross. Bd. X. Beiheft. St. Petersburg 1874.
36. Ekman Sv.: Die Bodenfauna des Vättern. Int. Rev. d. Hydrb. und Hydrgr. Bd. VII. Leipzig 1915.
37. Ekman Sv.: Allgemeine Bemerkungen über die Tiefenfauna der Binnenseen. Int. Rev. d. g. Hydrb. und Hydrgr. Bd. 8. Leipzig 1917.
38. Ekman Sv.: Ist *Pallasea quadrispinosa* Sars in den nordeuropäischen Binnenseen ein marines Relikt? Ibidem. Bd. 8. Leipzig 1918.
39. Ekman Sv.: Süßwasserkrustazeen aus Nowaja Semlja. Rep. Sc. Res. Norwegian Exped. to Nowya Zemlya. Nr. 10. Kristiania 1923.
40. Ekman Sv.: Systematische und tiergeographische Bemerkungen über einige glazialmarine Relikte des Kaspischen Meeres. Zoolog. Anzeig. Bd. 47. Leipzig 1916.
41. Ekman Sv.: Vorschläge und Erörterungen zur Reliktenfrage in der Hydrobiologie. Arkiv för Zoologi. Bd. 9. Stockholm ecta 1915.
42. Ekman Sv.: Zwei neue europäische Arten der Amphipodengattung *Pontoporeia* Kröyer. Arkiv för Zoologi. Bd. 8. Stockholm ecta 1913.
43. Faxon W.: »IV. Crustacea.« Expedition of Lake Titicaca by Alexander Agassiz and S. W. Garman. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. III. Cambridge 1876.
44. Garbini A.: Appunti di Carcinologia Veronese. Mem. Acad. Verona. Ser. III. Vol. 71. Verona 1895.
45. Garbini A.: Una specie nuova di *Gammarus* (*G. tetrachantus*) nel lago Müggel. Zoolog. Anzeiger. Bd. 25. Leipzig 1902.
46. Geikie J.: The Great Ice Age. 1894.
47. Gerstfeldt: Über einige zum Teil neue Platoden, Anneliden, Myriapoden und Crustaceen Sibiriens. Mém. d. Savant étrangers. Tome VIII. St. Petersburg 1858.
48. Garjajeff V. P.: Die Gammariden des Baikalsees: Erster Teil. *Acanthogammarinae*. Trudy Kazan. Uiversit. Bd. XXXV. Nr. 6. Kasan 1901.
49. Gurney R.: The origin and conditions of existence of the fauna of Freshwater. Trans. of the Norfolk Naturalists Soc. Vol. IX.
50. Hausen H.: Über die Entwicklung der Oberflächenformen in den russischen Ostseeländern und den angrenzenden Gouvernements in der Quartärzeit. Fennia 34. Helsingfors 1914.
51. Helfer H.: Morphologisch-biologische Notizen über Gammariden der Unstrut (Thüringen). Mitt. Landesanst. f. Wasserhyg. Heft 18, 19/4.
Heller C.: Kleine Beiträge zur Kenntnis der Süßwasseramphipoden. Verhandl. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien, 1865.
53. Herbst J. Fr.: Versuch einer Naturgeschichte der Krabben und Krebse nebst einer systematischen Beschreibung ihrer verschiedenen Arten. Bd. 1—3. Berlin und Stralsund. 1790 (1782—1790), 1796 (1791—1796), 1799—1804.
54. Högbom A. G.: Über die arktischen Elemente in der aralokaspischen Fauna, ein tiergeographisches Problem. Bull. of the Geolog. Inst. of Upsala. Vol. 14. Upsala 1917.
Jägerskiöld L. A.: Om marina glaciële relieter i nordiska insjöar. Ymer. Stockholm 1912.

76. Schäferna K.: »Amphipoda«. Die zool. Reise d. naturw. Vereines nach Dalmatien. Mitt. d. naturw. Vereines an der Universität Wien. 6. Jahrg. Wien 1908.
Schäferna K. Amphipoda balcanica. Věstn. kral. Spol. Nauk tř. II. Prag 1921—1922.
78. Schäferna K.: A contribution to the knowledge of the Gammarida of the Adriatic Region an their geographical distribution. Bull. internat. d. l'Acad. d. Sc. d. Boheme. Prag 1920.
79. Schäferna K.: O amphipodech balkánských. Věst. IV. sjezdu českých přírodopytců a lékařů. Prag 1909.
80. Schäferna K.: O příbuznosti podzemních blešivců s nadzemními. Ibidem V Prag 1914.
81. Schäferna K.: O novém kavkazském druhů rodu *Dikerogammarus*. Rozpr. Čes. Akad. Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Bd. XXIII. Prag 1914.
82. Schäferna K.: O novém slepém blešivci, *Typhlogammarus*. Věst. král. čes. Spol. Nauk. Třída II. Prag 1907.
83. Schäferna K.: Příspěvek k poznání Gammaridů v oblasti Adrie a jich zeměpisnému rozšíření. Rozpr. Čes. Akad. Císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Třída II. Bd. XXVIII. Prag 1919.
84. Schäferna K.: Über eine neue, blinde Gammaridenart aus Montenegro. Zool. Anzeiger. Bd. XXXI. Leipzig 1907.
85. Schäferna K.: Über eine neue *Dikerogammarus*-Art aus dem Kaukasus. Bull. internat. Acad. Sc. Boheme. Prag 1915.
86. Schäferna K.: Über Gammariden Tripolis und Barka. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 26. Jena 1908.
87. Schliez W Eine Süßwasser-*Orchestia* in der Außenalter in Hamburg. Archiv für Hydrobiologie. Bd. XIV. Stuttgart 1922.
88. Schliez W Systematische Bemerkungen zu den *Gammarus*-Arten aus norddeutschen Flußgeschwellen. Zoolog. Anz. Bd. LIV. Leipzig 1922.
89. Schliez W Verbreitung und Verbreitungsbedingungen der höheren Krebse im Mündungsgebiet der Elbe. Archiv für Hydrobiologie. Bd. XIV. Stuttgart 1923.
90. Sexton E. A.: Description of a new species of brackish-water *Gammarus* (*G. chevreuxi* n. sp.). Journ. Marine Biol. Ass. Vol. 9. Plymouth 1913.
91. Sexton E. A.: Some Brackish-water Amphipoda from the mouth of the Weser and she Elbe and from the Baltic. Proc. Zool. London 1912.
92. Shoemaker C. R.: The Amphipoda of the Canadian Arctic Expedition. Rep. Canad. Arctic. Exped. 1920.
93. Sjogren: Über das diluviale aralokaspische Meer und die nordeuropäische Vereisung. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. XI. Wien 1891.
94. Smallwood M.: The Beach Flea: *Talorchestia longimanus*. Cold. Spring Harbour Monographs I. Brooklin 1903.
95. Smith G. W.: The Freshwater *Crustacea* of Tasmania with remarks on their geographical distribution.
Trans. Linn. Soc. Serie Zool. Vol. XI. London 1909.
96. Soudek St.: Nález korýše *Synurella polonica* Wrzś na Moravě. Čas. Musea. Bd. XVII—XIX. Brünn 1920—1921.

- *97. Sowinskij V. K.: Die Amphipoden des Baikalsees (Fam. *Gammaridae*). Zool. Erforsch. d., Baikalsees. Lief. IX. Kiew 1915.
98. Sowinskij V. K.: Introduction à l'étude de la faune du bassin marin Ponto-Aralo-Kaspien sous le point de vue d'une province zoo-géographique indépendante (Russisch).
Mém. Societ. Nat. Kiew. Bd. 18. Kiew 1904.
99. Sowinskij V. K.: Über die geographische Verteilung der Arten der Gattung *Corophium* in den Europ. Meeren.
Mém. Soc. Nat. Kiew. Bd. 15. Kiew 1896.
100. Spandl H.: Beobachtungen an Gammariden. Verhandl. d. naturf. Vereines. Bd. 58. Brünn 1923.
101. Spandl H.: Zur Kenntnis der Süßwasser-Mikrofauna Vorderasiens. Annal. naturhist. Museums. Bd. 36. Wien 1923.
102. Stebbing T. R. R.: Amphipoda I. *Gammaridca*. Tierreich 21. Berlin 1906.
103. Stebbing T. R. R.: Amphipoda from the Copenhagen Museum and other Sources. Trans. Soc. Linn. 2. Serie. Zool. Vol. 7. London 1898.
104. Stebbing T. R. R.: The fauna of brackish ponds at Port Canning, Lower Bengal: V. Definition of a New Genus of Amphipode, and description of the typical Species.
Rec. of the Indian Museum. Vol. 1. Calcutta 1907.
105. Stephensen K.: On a collection of *Gammarus* from Randers Fjord, Denmark. Videns. Medd. Bd. 68. Copenhagen 1917
106. Stuxberg A.: Evertebratfaunan i Sibiriens ishaf. Bih. K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 5. Nr. 22. Stockholm 1880.
107. Tattersall W. M.: Amphipoda and Isopoda from the lake of Tiberias. Journ. a. Proc. Asiat. Soc. of Bengal. Vol. 10. Calcutta 1914.
108. Tattersall W. M.: Amphipoda with notes on additional species of Isopoda. Zool. Res. of Tour in the Far East.
Mem. Asiat. Soc. of Bengal. Vol. VI. Calcutta 1922.
109. Tattersall W. M.: Notes on Amphipods collected on the Pamirs at an altitude of 15, 600 ft.
Rec. of the Indian Mus. Vol. 10. Calcutta 1914.
110. Tryban F.: Insekter och andra lägre djur, funna vid flottadt timmer och bland affall från sådant.
Entomologisk Tidskrift 1885. Stockholm.
111. Walker A.: On *Gammarus campylops* Leach. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 8. Vol. VII. London 1911.
112. Valle A. della: Anfipodi del Golfo di Napoli. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Bd. XX. Berlin 1893.
113. Vanhöffen E.: Beiträge zur Kenntnis der Brackwasserfauna im Frischen Haff
Sitzungsber. d. nat. Freunde, Berlin 1911.
114. Vávra V.: »Rotatorien und Crustaceen.« Ergebnisse einer naturwissenschaftlichen Reise zum Erdschasch-Dagh (Kleinasien), ausgeführt von Dr. A. Penther und Dr. E. Zederbauer. Annal. d. k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien, Bd. XX. Wien 1907.
115. Vejdowský Fr.: Über einige Süßwasser-Amphipoden I, III und IV.
Sitzungsber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1896, 1900 und 1906.

116. Weber M.: Die Süßwasser-Crustaceen des Indischen Archipels. Reise Niederländ.-Ostindien. Bd. 2. Leyden 1892.
117. Weckel A.: Freshwater Amphipoda of North America. Proc. U. S. National Mus. Vol. 32. Washington 1907.
118. Weckel A.: Freshwater Amphipoda from Peru. Ibidem. Vol. 38e Washington 1910.
119. Wesenberg-Lund C.: Sur l'existence d'une faune relicte dans le lac de Fursö. Overs. Kgl. Dansk. Videns. Selskab. Forh. Nr. 6. Kopenhagen 1902.
120. Wundsch H. H.: Das Auftreten der marinen Amphipoden-Gattung *Corophium* Lat. im Gebiet der Oder und Oberspree. Zeitschr. f. Fischerei. Bd. 14. Berlin 1911.
121. Wundsch H. H. Eine neue Spezies des Genus *Corophium* Lat. aus dem Müggelsee b. Berlin. Zool. Anz. Bd. 39. Leipzig 1912.
122. Wundsch H. H.: Weitere Beiträge zur Frage der Süßwasserform von *Corophium curvispinum* G. O. S. Sitzungsber. naturf. Freunde. Berlin 1915.
123. Zenkewitsch L. A.: Neue Beiträge zur Zoogeographie des Baikalsees. Russ. hydrob. Zeitschrift. Bd. I. Saratow 1922.
124. Zschokke F.: Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Monographien und Abhandlungen zur Internationalen Revue d. ges. Hydrob. und Hydrograph. Bd. IV. Leipzig. 1911.

Nachtrag.

125. Galdiano M. F.: Observaciones sobre los *Gammaridae* de agua dulce d. España. Real. Soc. Esp. d. Hist. Nat. Tomo extraordinario, Madrid 1921.
 - *126. Берг Л. С.: Фауна Байкала и ее происхождение. Биологический журнал: Т. I, книга I, 1910 г.
 127. Chevreux Ed. et Gauthier H.: Description d'un nouveau *Gammar* de Tunisie, Bull. Soc. d'Hist. Nat. d. l'Afrique du Nord. Bd. 15. Algier 1924.
 128. Chilton Ch.: Occasional notes on Australian Amphipoda. Rec. Austral. Museum. Vol. XIV, Nr. 2. Sydney 1923.
 129. Bolivar J.: Liste de las Crustacéos de España y Portugal del Museo de Madrid. Actas de la Soc. Esp. de Hist. Nat. Bd. XXI, 1892.
-

Tafelerklärungen.

Tafel 1.

Ampelisca rostrata n. sp.

♀)

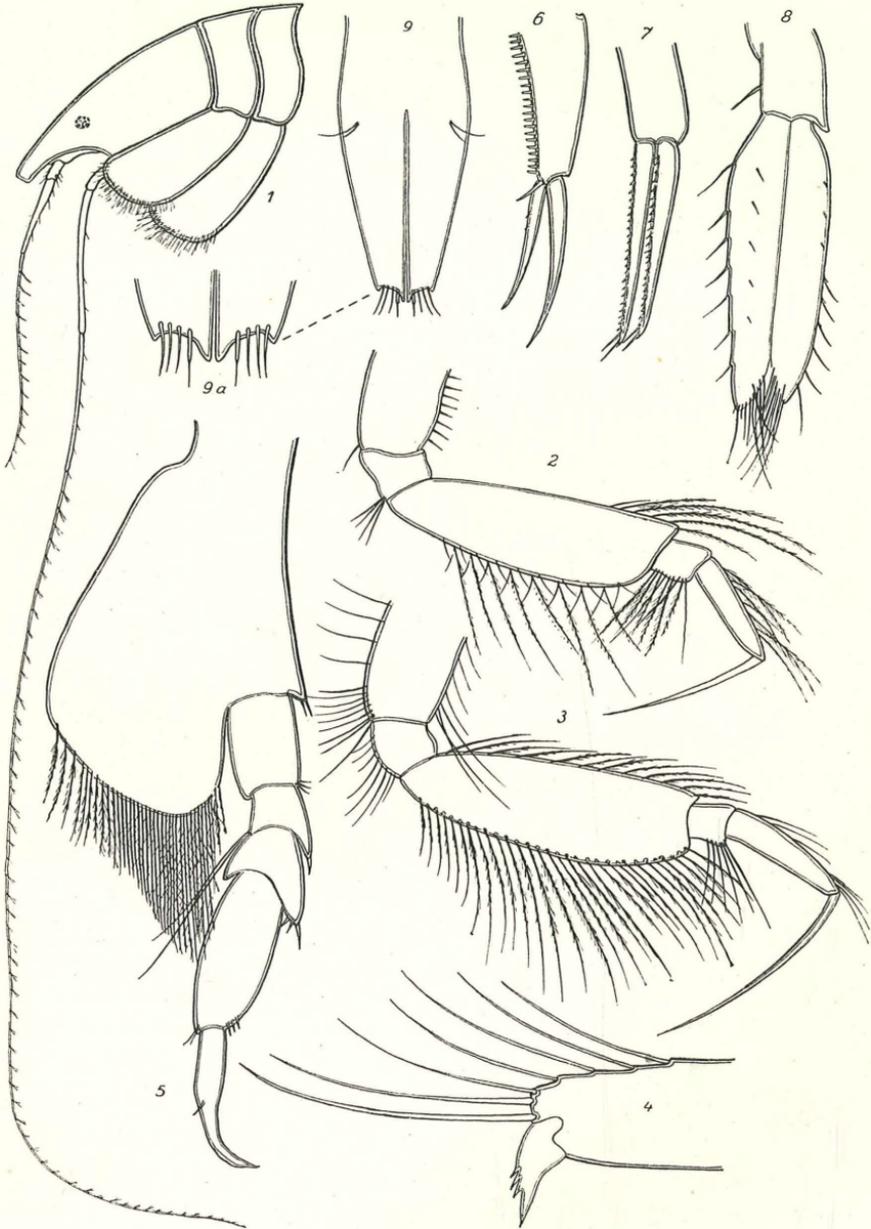
- Fig. 1. Kopf und vorderste Segmente.
 Fig. 2. Dritter Pereiopode.
 Fig. 3. Vierter Pereiopode.
 Fig. 4. Sechstes und siebentes Glied des sechsten Pereiopoden.
 Fig. 5. Siebenter Pereiopode.
 Fig. 6. Erster Uropode.
 Fig. 7. Zweiter Uropode.
 Fig. 8. Dritter Uropode.
 Fig. 9. Telson.
 Fig. 9a. Unterster Teil des Telsons.

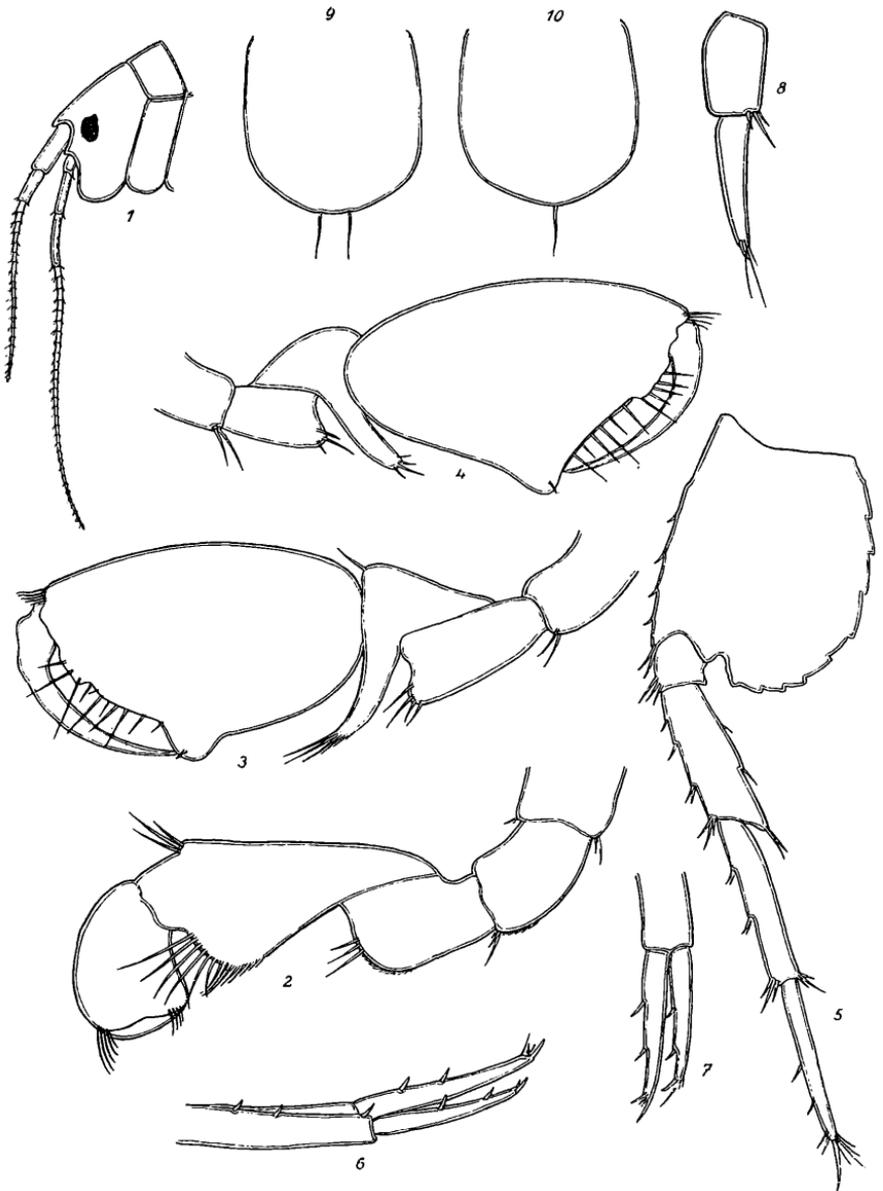
Tafel 2.

Hyaella meinerti Stebb.

(♂)

- Fig. 1. Kopf.
 Fig. 2. Erster Pereiopode.
 Fig. 3. Zweiter Pereiopode.
 Fig. 4. Zweiter Pereiopode mit weniger ausgebildetem Fortsatz am unteren vorderen Teil des sechsten Gliedes.
 Fig. 5. Siebenter Pereiopode.
 Fig. 6. Erster Uropode.
 Fig. 7. Zweiter Uropode.
 Fig. 8. Dritter Uropode.
 Fig. 9. Telson mit zwei Endborsten.
 Fig. 10. Telson mit einer Endborste.
-





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1924

Band/Volume: [133](#)

Autor(en)/Author(s): Spandl Hermann

Artikel/Article: [Studien über Süßwasseramphipoden I. 431-525](#)