

zoon for a Stromatoporoid. I therefore now propose to change the name of my genus to *Cryptopolyzoon*, with the two species *Cryptopolyzoon Wilsoni* and *Cryptopolyzoon concretum*.

I have to thank Mr. J. M. Nickles for the exact reference to Hall's paper, which I had previously been unable to obtain, and which I have not yet had an opportunity of personally consulting.

Christchurch, New Zealand, May 11th 1900.

4. Über die Männchen von *Phronima* und ihre secundären Geschlechtsmerkmale.

Von Prof. Dr. J. Vosseler, Stuttgart.

(Mit 4 [6] Figuren.)

eingeg. 20. Juni 1900.

Ein seltsames Verhängnis scheint über *Phronima sedentaria* Forsk., einer der auffallendsten Amphipodenformen des Auftriebs, zu schweben. Trotz aller Bemühungen der berufensten Specialforscher konnte ihr bislang kein Männchen zuerkannt werden, ja selbst die Umgrenzung der Art wird noch vielfach angefochten.

Das erste Phronimidenmännchen beschrieb 1832 Cocco¹ als *Bivonia zanzara*; ein zweites folgte 1850 von de Natale als *Phr. Coccoi* bezeichnet und von Messina stammend. Zu welcher Art diese beiden gehören, läßt sich kaum entscheiden. Erst 1872, also beinahe 100 Jahre nach der Entdeckung der *Phr. sedentaria*, gab Claus² eine genaue Beschreibung des Baues und der Entwicklung eines Männchens, das er bestimmt für das der genannten Art erklärte. Damit schien für einige Zeit die Frage erledigt. Nachdem 1874 Verrill und Smith³ ein unbestimmtes, 1888 Stebbing⁴ 4 weitere Männchen, auf die ich noch zurückkomme, erwähnt und z. Th. beschrieben hatte, wies Chun⁵ im Jahre 1889 nach, daß Claus nicht das ♂ der *Phr. sedentaria*, sondern das einer anderen scharf ausgeprägten Art vor sich gehabt habe, welche er *Phr. diogenes* benannte und die schon

¹ Ich beziehe mich in diesem kurzen historischen Rückblick auf »C. Bovalius. Kongl. Sv. Vet. Akademiens Handlingar Bd. 22. No. 7. p. 363« und verweise auf die dort angegebene Litteratur.

² C. Claus, Zur Naturgeschichte der *Phronima sedentaria* Forsk. Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 22. p. 331.

³ cfr. Stebbing, Th., Report on the Amphipoda. Rep. Res. Voyage Challenger. Zool. p. 437.

⁴ Ebend. p. 1352 u. 1354.

⁵ C. Chun, Beobachtungen über die pelagische Tiefen- und Oberflächenfauna des östlichen atlantischen Oceans. Sitzber. Ak. Wissensch. Berlin. 1889. p. 527. u. f. Taf. 3. Das Männchen der *Phronima sedentaria*, nebst Bemerkungen über die *Phronima*-Arten. Zool. Anz. Jhg. XII. p. 378.

früher von Bovallius⁶ als *Phr. Colletti* in die Wissenschaft eingeführt worden war. Er theilte seinerseits ein ziemlich großes Männchen mit stark entwickelten oberen, aber wie beim Weibchen verkümmerten unteren Fühlern der *Phr. sedentaria* zu, darauf hinweisend, daß die secundären Geschlechtsmerkmale nur gering seien. Diese Mittheilung erfuhr vom Verfasser selbst eine Verbesserung⁷. Gleichzeitig aber kam Chun mit seinen eigenen Angaben in Widerspruch dadurch, daß er die jungen Männchen zweier Arten zu einer Entwicklungsreihe vereinigte. Das vorhin schon erwähnte, nunmehr als jung erkannte Männchen, sollte nämlich im Reifestadium auf einmal zwei wohl entwickelte Fühlerpaare erhalten, obwohl es bis kurz vor dem Abschluß der Entwicklung (8—10 mm lang) nur das obere mit mehrgliederig angelegter Geißel besaß. Als Brücke zwischen diesen beiden Phasen der Entwicklung diene ein Stadium, das bei 9 mm (?) Länge kaum viel mehr als die Anlagen der Antennen — nota bene aber beider Paare — aufweist. Das jüngere Individuum besäße demnach zwei aus 3 Schaft- und 5 Geißelgliedern bestehende obere und zwei verkümmerte untere Antennen, das nächsthöhere aber aus je nur einem Schaft- und Geißelglied zusammengesetzte obere und in Form von conischen, relativ sehr großen Zapfen in die Erscheinung tretende untere Antennen.

Chun mochte gefühlt haben, daß hier nicht Alles stimme; er bemerkt nämlich »es ist auffällig, wie spät die zweite Antenne am Kopfe des Männchens von *Phronima sedentaria* angelegt wird« (Atlantis p. 117), und bringt weiterhin die rasche Ausbildung der unteren Antenne in Zusammenhang mit einer Wanderung der Thiere aus der Tiefe an die Oberfläche. Der Fall, daß eine Gliedmaße bei jungen Exemplaren entwickelter ist als bei älteren, bei erwachsenen endlich wieder eine reichlichere Segmentierung erhält, stünde nicht nur unter den Amphipoden vereinzelt da, sondern widerspricht auch den speciell von den Phronimiden durch Claus bekannt gewordenen und bisher nicht angefochtenen Verhältnissen. Auch davon kann natürlich keine Rede sein, daß die untere Antenne in einem solch schwankenden Wechselverhältnis zur oberen steht, und es ist eine der ersten Aufgaben dieser Zeilen, zu zeigen, daß die von Chun beschriebenen zwei Jugendformen wohlgetrennten Arten angehören, deren eine — die mit zwei Fühlerpaaren — sich zwanglos mit dem ganz entwickelten Männchen Chun's vereinigen läßt, während die andere mit dem von

⁶ C. Bovallius, Systematical List of Amphipoda Hyperidea. Bih. f. Kongl. Svensk. Akad. Handlingar Bd. 11. No. 16. p. 25.

⁷ C. Chun, Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. Biblioth. Zool. Hft. 19. 1895.

Stebbing⁸ als *Phr. tenella* beschriebenen Thiere identisch ist, was Chun entgieng. In den gleich eingangs aufgeführten Contributions to a Monograph of Amphipoda Hyperideae beschreibt Bovallius außer den ebengenannten noch 3 Männchen und zwar von *Phr. sedentaria*, *Colletti* und *pacifica*, alle drei mit zwei Fühlerpaaren, ohne die speciellen Unterschiede besonders hervorzuheben. Er erwähnt bei *Phr. sedentaria* p. 365 nur, daß die Weibchen größer würden als die Männchen und giebt kurz nachher in der Beschreibung dieser einige und zwar nicht einmal alle wesentlichen Merkmale an. Vor allen Dingen vermisste ich einen Hinweis auf den nachher noch zu berührenden enormen Contrast des männlichen Abdomens und seiner Anhänge dem weiblichen gegenüber. Sein *Sedentaria*-Männchen scheint mehr construiert als selbst beobachtet zu sein, und auch das der *Phr. pacifica* Streets muß entschieden noch nachgeprüft werden, um so mehr als ihr Entdecker⁹ selbst den Fehler begieng, das von Claus zuerst beschriebene, zweifellos zu *Phr. Colletti* gehörige Männchen, seiner Art zuzuteilen.

Das ist so im Wesentlichen der gegenwärtige Stand der uns beschäftigenden Frage. Aus diesem Meer von Verwirrungen und Verwechslungen läßt sich nur herzlich wenig als feststehend herausgreifen. Dahin gehört einmal die Thatsache, daß die bekannten Phronimidenarten, auf die ich noch zu sprechen kommen werde, zweierlei Männchen besitzen, die sich in erster Linie dadurch unterscheiden, daß die einen im erwachsenen Zustand zwei vollkommen ausgebildete Fühlerpaare tragen, bei den anderen dagegen das obere Paar allein entwickelt, das untere aber ebenso vollkommen wie beim Weibchen verkümmert ist. Es läßt sich ferner leicht beweisen, daß erst von einer Art — *Phr. Colletti* — beide Geschlechter einwandfrei vereinigt sind, alle übrigen Männchen aber mit Weibchen anderer Arten zusammengebracht wurden, oder ungenügend bekannt, oder endlich noch ledig sind (*Phr. tenella*). Mit der eingangs erwähnten ältesten Phronimide theilen also noch verschiedene Arten dasselbe Schicksal.

Während der Bearbeitung der Amphipoden der Planktonexpedition bot sich mir Gelegenheit an einem fast überreichen, 7 Arten in 446 Individuen umfassenden Material von *Phronima* 34 erwachsene u. 120 junge Männchen in allen Entwicklungsstadien zu untersuchen. Wie in der demnächst darüber erscheinenden Abhandlung des Näheren ausgeführt werden wird, leistete mir die schon von Claus und Chun

⁸ l. c. p. 1354. Taf. CXLIa.

⁹ Th. H. Streets, A study of the *Phronimidae* of the North Pacific Surveying Expedition. Proc. U. S. Nation. Museum Vol. V. 1882. p. 6—7. Taf. I Fig. 3, 3a.

angestrebte Vergleichung dieser Jugendstadien für die Bestimmung der Erwachsenen ganz vortreffliche Dienste und gab mir die Mittel an die Hand, in verlässlicher Weise den systematischen Werth derselben zu beurtheilen und damit auch verschiedene der älteren Angaben zu ergänzen und zu berichtigen.

Bevor ich weiter auf die Besprechung der Männchen eingehe, muß ich einen kurzen Überblick über die bis jetzt aufgestellten Arten der Gattung geben. Ich brauche mich an dieser Stelle nur mit den Arbeiten von Stebbing, Bovallius und Chun (Atlantis) zu befassen, da darin die neuesten Anschauungen auf diesem Gebiet niedergelegt sind.

Stebbing kennt — z. Th. mit Vorbehalt — 6 Phronimiden und zwar *Phr. sedentaria* Forsk., *atlantica* Guér., *novae-Zealandiae?* Pow., *megalodous* Stebb., *tenella* Stebb., *pacifica* Streets. Nach meinen Untersuchungen fallen dieselben in 3 Arten zusammen in der Weise, daß Stebbing's

<i>Phronima megalodous</i>	=	<i>atlantica</i> Guér.
- <i>atlantica</i> ♀ jr.	=	} <i>sedentaria</i> Forsk.
- <i>novae-Zealandiae</i>	=	
- <i>tenella</i> ♂ ad.	=	
- <i>pacifica</i>	=	<i>Stebbingii</i> n. sp. ist.

Die *Phr. sedentaria* selbst in der typischen Form hat Stebbing richtig erkannt, ebenso vielleicht das junge Männchen der *Phr. atlantica*, während die beiden anderen (p. 1332 und p. 1354) aufgeführten zu kurz beschrieben sind, um sie irgendwo mit Bestimmtheit einreihen zu können.

Bovallius zählt 7 Arten auf, von welchen aber sicher einige synonym sind. Meiner Auffassung nach gestaltet sich seine Liste folgendermaßen:

<i>Phr. sedentaria</i> Forsk.	=	} <i>sedentaria</i>
- <i>spinosa</i> Bov.	=	
- <i>tenella</i> Stebb.	=	
- <i>atlantica</i> Guér.	=	<i>atlantica</i>
- <i>solitaria</i> Guér.	=	var. von <i>atlantica</i>
- <i>Colletti</i> Bov.	=	<i>Colletti</i>
- <i>pacifica</i> Streets	=	<i>Stebbingii</i> n. sp.

Chun endlich erkennt nur *Phr. sedentaria* und *Colletti* an und faßt Bovallius' Arten in zwei von diesen gebildete Formenkreise zusammen, so daß *Phr. Colletti* zu *pacifica* gehören würde, alle anderen vorhin angeführten Arten aber zu *Phr. sedentaria* zu rechnen wären. Wie Claus schon früher, so setzt auch Chun eine große Veränderlichkeit innerhalb der Gattung voraus. So bequem eine solche für den

Systematiker wäre und so wenig ich ein Freund endloser Artenmacherei bin, so wollte es mir dennoch nicht gelingen, irgend einen Fluß der Formen — von wenigen individuellen Schwankungen abgesehen — nachzuweisen, und auch da, wo ich die Abgrenzung schwierig finde, wie zwischen *Phr. Colletti* und der echten *Phr. pacifica* Streets, werden fortgesetzte Studien mit günstigerem Materiale dieses Ergebnis zweifellos bestätigen. Die Gattung ist in allen Meeren rings um den Erdball vertreten — vorwiegend in den gemäßigten und tropischen Breiten —; diese weite Verbreitung weist aber auf ein hohes phylogenetisches Alter hin, als dessen Folge ein Auskrystallisieren bestimmter Arten und eine große Beständigkeit derselben angenommen werden muß. Wenn eine Art über ein weites Gebiet sich erstreckt, so muß sie ja nicht unbedingt abänderungsfähig sein, sie kann vielmehr auch, bescheiden in ihren Ansprüchen, allenthalben genügend zusagende Lebensbedingungen antreffen, um ohne Veränderung sich zu erhalten.

In der Ausbeute der Planktonexpedition vermochte ich folgende Arten zu unterscheiden: die bekannten *Phr. sedentaria*, *atlantica* (mit var. *solitaria* Guér.) und *Colletti*; des Weiteren *Phr. pacifica* Streets wieder aufzufinden und nachzuweisen, daß das gleichnamige Thier von Stebbing und Bovallius eine neue Art (*Phr. Stebbingii*) bildet. Neu ist ferner ein der *Phr. sedentaria* nahestehendes Männchen mit verkümmerten unteren Fühlern (*Phr. affinis*) und ein mit *Phr. atlantica* verwandtes Weibchen (*Phr. curvipes*). Von diesen beiden lag mir nur das eine Geschlecht vor; von *pacifica* lernte ich die Weibchen in allen Altersstadien, aber nur junge Männchen kennen. Ganze Entwicklungsreihen in beiden Geschlechtern waren von den vier übrigen Arten vorhanden und auf diese wird im Folgenden in erster Linie Bezug genommen werden.

Die männlichen Phronimiden lassen sich, wie oben gezeigt wurde, in 2 Gruppen unterbringen: die einen tragen nur das obere Fühlerpaar, die anderen aber zugleich auch das untere. Innerhalb jeder Gruppe herrscht eine große Übereinstimmung, sowohl im Bau als auch bezüglich der postembryonalen Ausgestaltung des Körpers und der Form der Gliedmaßen. Die Speciescharactere aber, obwohl in vielen Punkten von denen der Weibchen abweichend, bleiben erhalten. Um ein Bild von der Verschiedenheit der Männchen beider Gruppen und ihres von dem der zugehörigen Weibchen so sehr abweichenden Äußeren zu entwerfen, würde es genügen, je ein Pärchen zu beschreiben. Als Grundlage für weitere Beobachtungen und um einen besseren Einblick in das von mir als feststehend Erachtete zu gewähren, sollen aber noch zwei weitere, der zweiten Gruppe angehörige Männchen nebst ihren

Weibchen Erwähnung finden und des schärferen Gegensatzes wegen ganz kurz die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale der letzteren angegeben werden.

Die Weibchen der beiden größten und am häufigsten genannten Arten *Phr. sedentaria* und *atlantica* werden oft mit einander verwechselt. Sie lassen sich aber schon von Jugend auf leicht unterscheiden, wenn man die Form der Schere des fünften Beinpaares nicht in erster Linie als maßgebend ansieht.

Phronima sedentaria

ist trotz vieler entgegengesetzter Angaben bis jetzt aus dem Mittelmeer nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Sie ist gekennzeichnet durch die Höhe des Kopfes, welche etwa der Länge der Brustsegmente $1-6\frac{1}{4}$, und dessen Länge, welche der der Segmente $1-3\frac{1}{2}$ entspricht. Kopf und Brust zusammen sind so lang wie der Rest des Körpers mit Einschluß der Uropoden, selten etwas länger. Das siebente Brustsegment, gleich lang wie die 3 vorhergehenden, ist nur wenig länger als das erste Pleonalsegment (11 : 10), welches durch seine Länge auffällt, wie die beiden folgenden niedrig bleibt und sich durch nach hinten verlängerte in schlanke Spitzen ausgezogene Seitenwinkel auszeichnet. Die Kiemen sind schlank, beinahe cylindrisch. Die übrigen Merkmale ergeben sich aus dem beistehenden Habitusbild (Fig. 1a), so insbesondere die Form der Schere und die Länge des vorhergehenden Gliedes (Tibia). Während alle übrigen Kennzeichen auch auf das junge Weibchen passen, wenn es einmal dem Larvenzustand entwachsen ist, weicht dessen Carpus vom endgültigen Zustand ganz auffallend ab; sein Unterrand ist fast gerade, wird von dem Vorderrandsdorn nicht überragt und trägt statt des einen hohen Höckers zwei scharfe Zähnen, welchen nach rückwärts einige borstenbesetzte Kerben folgen. Das bewegliche Glied der Schere (Metacarpus) trägt eine hohe Anschwellung beim erwachsenen Thier, beim jungen ist diese kaum angedeutet. Beinahe genau dieselbe Schere (Fig. 1b) finden wir nun bei den jungen Männchen bis zu 8 mm¹⁰ wieder, zugleich mit den meisten übrigen Merkmalen, einschließlich der schlank geformten Kiemen. Nur die schon in frühester Jugend als spindelförmige Gebilde auftretenden oberen Antennen und das etwas plumpere Pleon mit seinen Gliedmaßen verrathen sofort das Geschlecht.

Das reife Männchen (Fig. 2) nun weicht, man kann wohl sagen, in allen Stücken so wesentlich von dem eben skizzierten Bilde ab, daß man es ohne Weiteres für eine besondere wohl ausgeprägte Art zu halten

¹⁰ Bei allen Maßangaben sind Antennen und Uropoden nicht eingerechnet.

geneigt ist. Die Höhe des Kopfes entspricht nur mehr der Länge der $5\frac{1}{2}$ ersten Brustsegmente, die Stirne ist stark hervorgewölbt, die obere

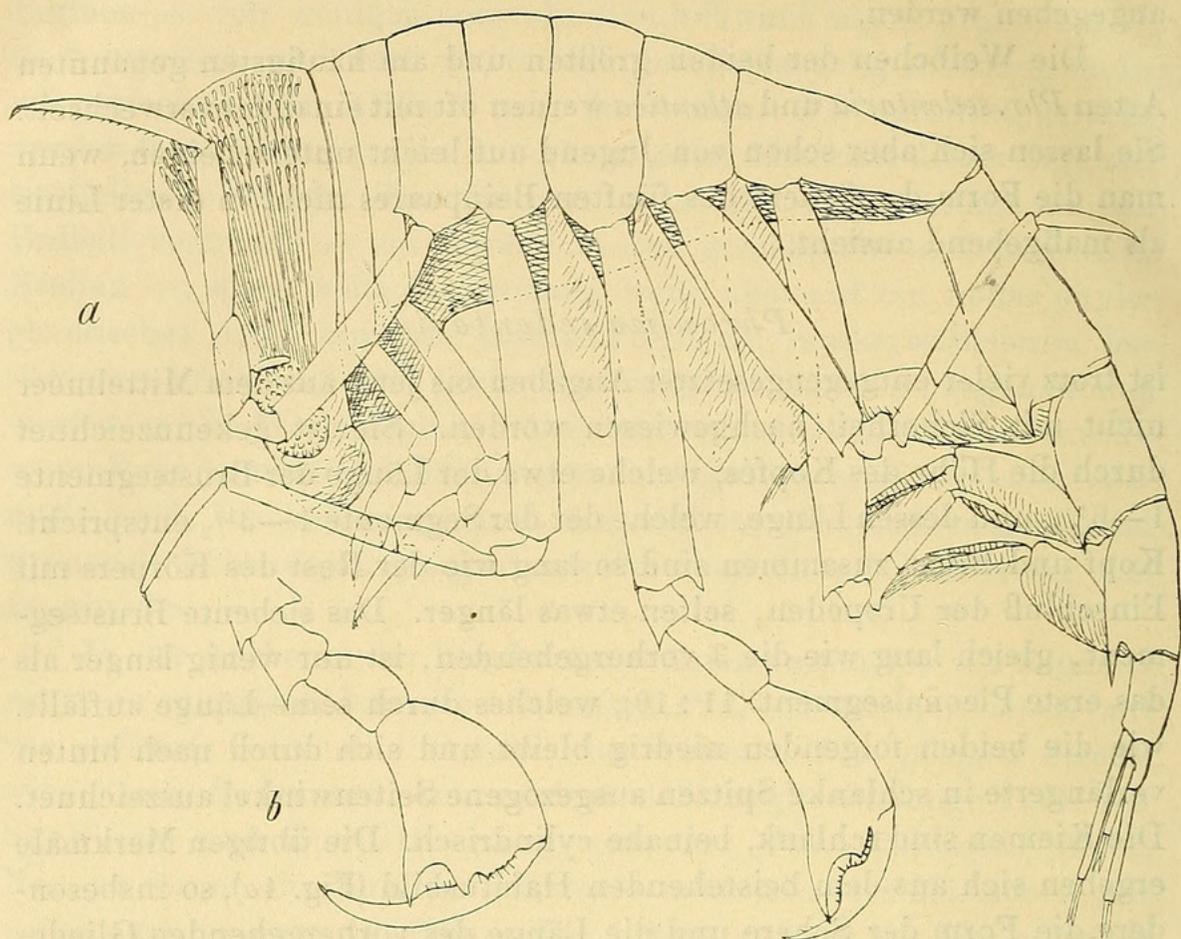


Fig. 1 a. *Phronima sedentaria*. Reifes aber nicht ausgewachsenes Weibchen von 22 mm Länge.

Fig. 1 b. Ein den jungen Weibchen und Männchen gemeinsames Entwicklungsstadium der Schere.

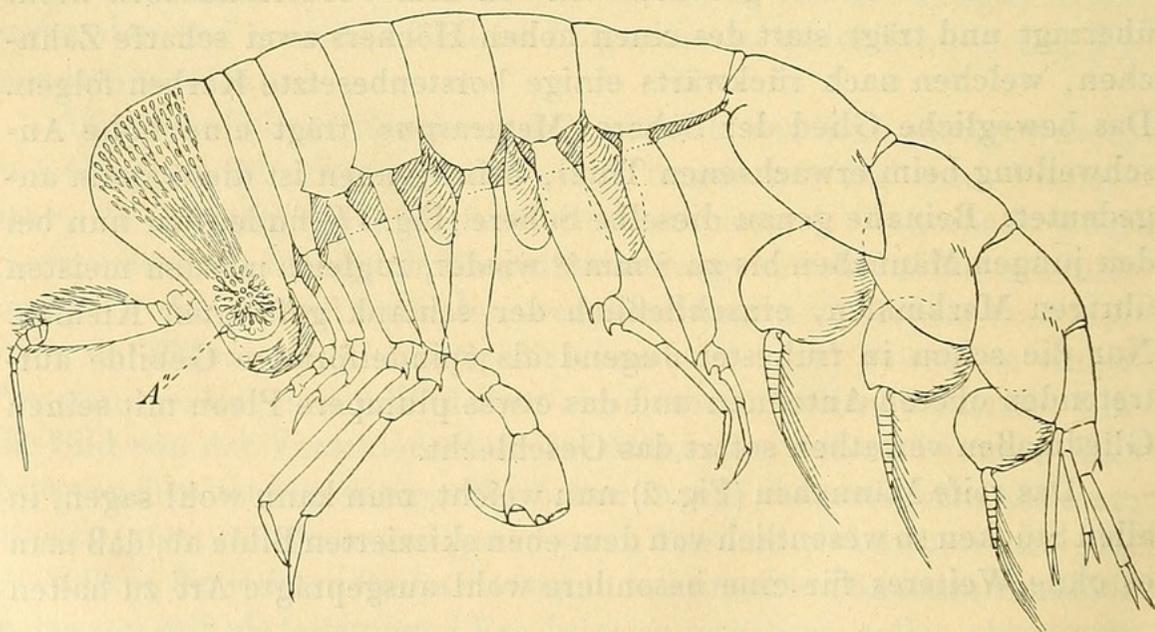


Fig. 2. Männchen der *Phr. sedentaria*. A'' Rest der verkümmerten unteren Antenne.

Antenne, beim Weibchen stets nur zweigliedrig, besteht aus einem kurzen dreigliedrigen Schaft und einer wohl ausgebildeten 8 gliedrigen Geißel, deren erstes Glied mächtig entfaltet und an der Innenseite mit einem Pelz zarter Sinneshaare besetzt ist. Die Femora der 3 letzten Brustbeine sind relativ¹¹ breiter, die Schere behält ihren jugendlichen Character bei, die Kiemen werden kurz, sackförmig und das letzte Brustsegment gleicht an Länge nur den zwei vorhergehenden. Noch viel auffallendere Veränderungen erfahren Pleon und Urus mit ihren Gliedmaßen, die schlanken, durchweg viel längeren als hohen Pleonal-segmente der Jugendformen und erwachsenen Weibchen erhalten eine solche Ausdehnung ihrer Seitentheile, daß nur das erste Segment länger als hoch ist, das zweite und dritte jedoch in beiden Richtungen gleiche Dimensionen aufweist. Dazu kommt noch, daß die hinteren Seitenwinkel weit nach hinten, je über die erste Hälfte des folgenden Segments ausgedehnt, breit zugespitzt, nicht aber in einen scharfen Dorn ausgezogen sind. Die Rückenlinie der Pleonal- — wie auch des letzten Thoraxsegmentes — verläuft wellig, in Folge von einer Art Einschnürungen, welche wohl mit der stärkeren Ausbildung der Muskeln im Zusammenhang stehen. Die Grundglieder der Pleopoden gleichen in der Seitenansicht rundlichen, fast kugeligen Blasen und nehmen sich den weiblichen gegenüber dick angeschwollen aus, so daß sie sich in der Ruhelage fast berühren; ihr Querschnitt gleicht jedoch mehr einem abgerundeten Rechteck. Die Uropoden endlich verbreitern sich um einen geringen Betrag.

Zu diesen in die Augen springenden männlichen Eigenschaften gesellen sich noch zahlreiche weniger auffallende, von denen einige später zu erwähnen sind.

Die zweite große aber gewöhnlich verkannte Art,

Phronima atlantica,

unterscheidet sich sofort durch die geringere Größe des Kopfes und das dem letzten Brustsegment gegenüber sehr verkürzte erste Pleonal-segment von der vorhergehenden. Der Kopf des eiertragenden 16 mm langen Weibchens (Fig. 3a) erreicht eine Höhe, welche der Länge der ersten $5\frac{1}{2}$ Brustsegmente gleichkommt; seine Länge bleibt hinter der der 3 folgenden Segmente zurück. Kopf und Brust zusammen sind viel länger als der Rest des Körpers sammt den Uropoden. Das siebente Segment, kürzer als die 3 vorhergehenden, verhält sich zum ersten Pleonsegment wie 11 : 7. Wenn letzteres auch etwas größer als die zwei folgenden ist, so sticht es doch nicht so merklich dagegen ab, wie

¹¹ Dieses Verhalten kommt in der Abbildung nicht ganz zum Ausdruck, da das Männchen in einem größeren Maßstabe gezeichnet wurde als das Weibchen.

bei *Phr. sedentaria*; alle 3 aber sind in der Seitenansicht höher und gedrungener als dort, ihre hinteren Seitenwinkel wohl spitz, aber nicht verlängert. Das fünfte Bein unterscheidet sich durch die distale Ver-

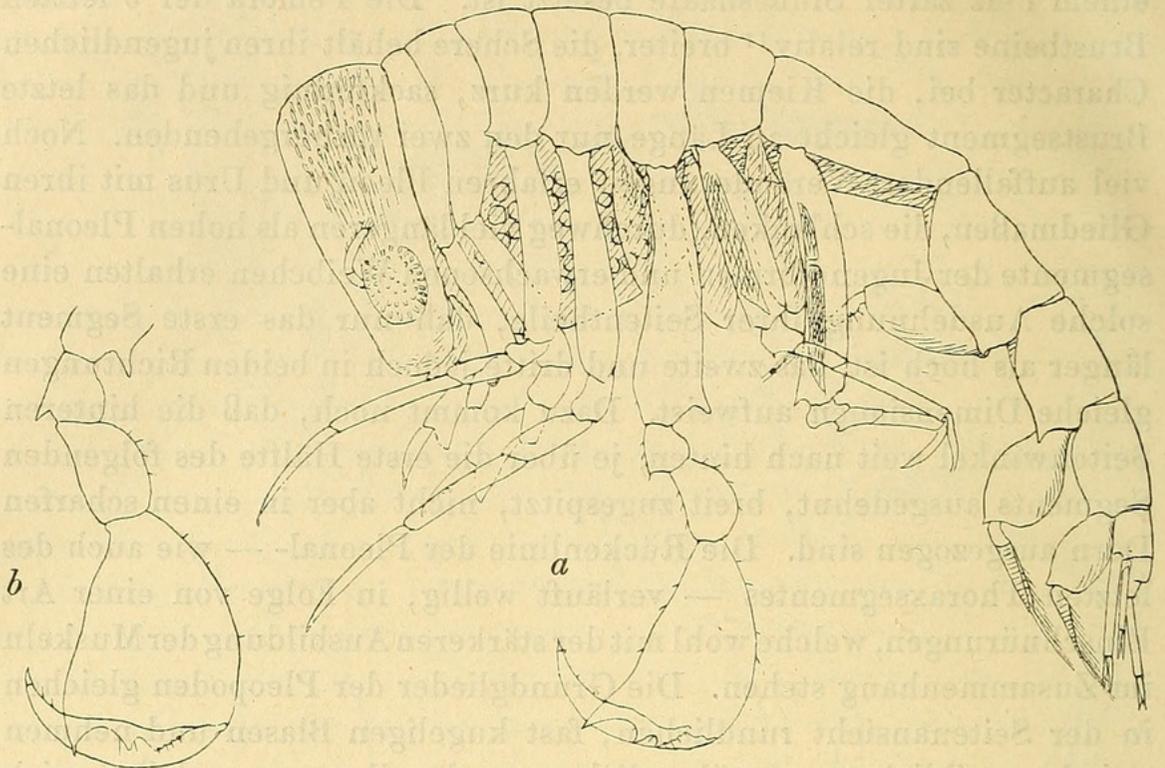


Fig. 3a. Eiertragendes Weibchen von *Phronima atlantica*. 16 mm lang.

Fig. 3b. Ein den jungen Männchen und Weibchen gemeinsames Entwicklungsstadium der Schere.

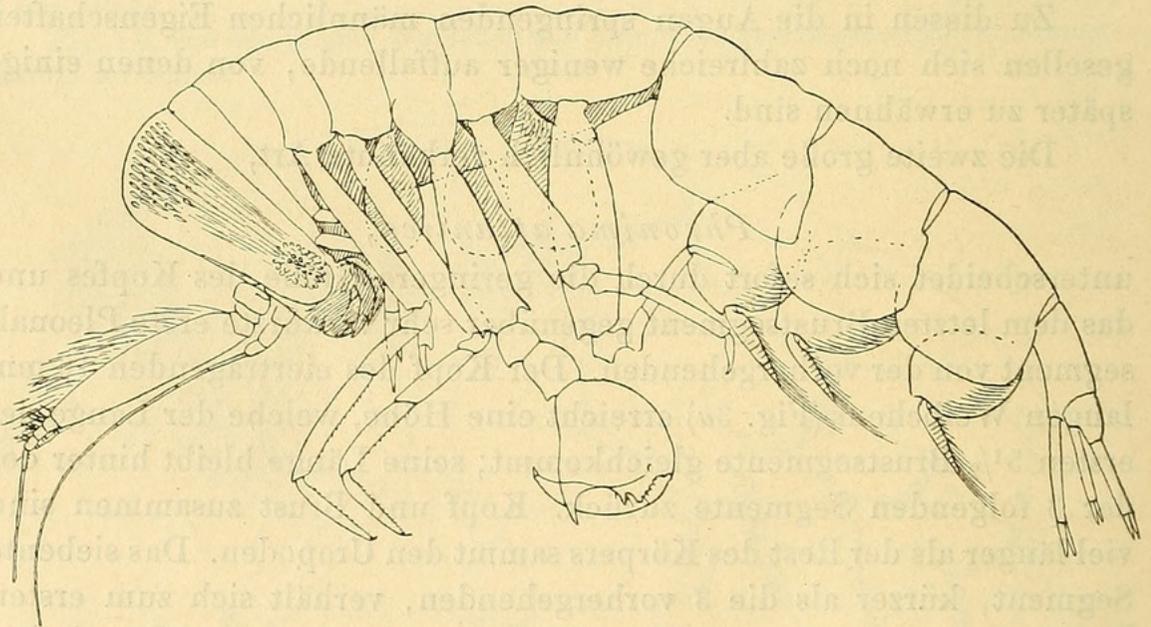


Fig. 4. Reifes Männchen der *Phr. atlantica*.

breiterung des Femur, die kürzere und dickere Tibia, den nur wenig nach unten verlängerten Vorderrandsdorn des Carpus und den schlanken kaum mit einer Anschwellung versehenen Metacarpus von dem in

Fig. 1a abgebildeten. Der Unterrand des Carpus trägt gewöhnlich zwei Zähne in der Mitte; diese können aber (var. *solitaria* Guér.) zu einem einzigen hohen an der Hinterseite gekerbten Höcker verschmelzen wie bei *Phr. sedentaria*.

Das erwachsene *Atlantica*-Männchen (Fig. 4) trägt zwei Fühlerpaare; die Stirne ist nicht vorgewölbt. Die Ausmaße des Kopfes im Verhältnis zu den anschließenden Segmenten stimmen fast vollkommen mit denen des Weibchens überein, dagegen ist der Kopf mit Vorderleib nur so lang wie Pleon und Urus (ohne Uropoden) was der mächtigen Ausbildung der 3 Pleonalsegmente zugeschrieben werden muß, deren erstes, wenig kürzer als das Brustsegment, einen leicht eingebuchteten Unterrand, etwas ausgezogene, aber keine zugespitzten hinteren Seitenwinkel hat. Die beiden letzten Pleonalsegmente, von annähernd gleicher Länge, treten nach unten halbkreisförmig vor, das zweite tiefer als das dritte, ihre Seitenwinkel sind gerundet, nicht nach hinten ausgezogen. Der Character des fünften Beines ist ebenso verändert wie bei *Phr. sedentaria*, das Femur und die folgenden Glieder verkürzen und verbreitern sich aber mehr und auch der Carpus wird plump, fast so breit wie hoch; der Vorderrandsdorn bleibt stärker, obwohl er den Unterrand nicht überragt; die beiden in der Mitte des Unterrandes sitzenden Zähne scheinen nie zu verschmelzen. Die Kiemen sind ebenfalls verkürzt, auffallend breit, beutelförmig geworden. Die Pleo- und Uropoden unterliegen denselben Veränderungen wie beim *Sedentaria*-Männchen, nur sind diese wie die Kiemen viel breiter und gedrungener.

Der Entwicklungsgang des *Atlantica*-Männchens wurde von Chun genügend gekennzeichnet. Im Wesentlichen gleicht das junge Thier gleich großen Weibchen bis auf die Fühler, die Schere und das Pleon. Es soll nochmals hervorgehoben werden, daß das untere Fühlerpaar beinahe gleichzeitig und in der gleichen Stufenfolge sich ausbildet wie das obere, somit auch das erste Geißelglied durch seine Größe mit dem oberen übereinstimmt, bis zur letzten oder vorletzten Häutung. Alle Veränderungen lassen sich ganz allmählich verfolgen bis zu dem genannten Zeitpunkt. Auch hier wieder bewahrt die Schere einen jugendlichen, beiden Geschlechtern gemeinsamen Character (Fig. 3b).

Die dritte, in der Gestaltung des Männchens an die eben beschriebene sich anschließende Art,

Phronima Colletti,

kann kaum mit einer anderen als etwa *Phr. pacifica* verwechselt werden, unterscheidet sich jedoch, allgemein gesagt, durch einen zierlicheren Bau davon. Die Eigenschaften des Männchens lassen sich viel leichter als bei den vorstehenden Arten auf die des Weibchens zurückführen, vor Allem bieten die drei Zähne am Unterrand des fünften

Carpus ein zuverlässiges Kennzeichen. Von Chun und Bovallius wurden Männchen und Weibchen ausführlich beschrieben.

Phronima Stebbingii n. sp.

endlich, die vierte Art, von welcher ich beide Geschlechter zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist beinahe allein schon an ihrer geringen Größe zu erkennen (♀ 6,5—7 mm, ♂ 5—7 mm); vielleicht steht damit im Zusammenhang, daß die sexuellen Verschiedenheiten weniger auffallen als sonst. Immerhin unterliegt das bisher unbekannt gebliebene Männchen den für *Phr. atlantica* beschriebenen Veränderungen: der vortrefflichen Beschreibung Stebbing's, des Entdeckers des Weibchens, ist nichts Wesentliches beizufügen, als etwa ein Hinweis auf die nur bei dieser Art beobachtete Kürze des letzten Brustsegments, das nie länger als das erste Pleonsegment wird.

Die specielle Untersuchung liefert zu diesen ganz allgemeinen äußerlichen Verschiedenheiten einmal der Männchen den Weibchen gegenüber, sodann unter den Männchen selbst, die aus den Abbildungen mit einem Blick zu ersehen sind, noch zahlreiche kleinere, dennoch nicht weniger interessante. Ich übergehe hier die Zahl und Bewehrung der Antennenglieder, die Veränderungen am Carpus und Metacarpus der beiden ersten Brustbeine etc., erwähne nur, daß die Seitenaugen der Männchen kleiner und offenbar ärmer an perceptorischen Elementen sind als die der Weibchen, daß endlich die Femoraldrüsen am Bein 1, 2, 3, 4, 6, 7, von denen ich hauptsächlich die zwei letzten daraufhin geprüft habe, bei dem vollständig reifen Männchen beider Gruppen stets fehlen, ebenso sicher aber bei den jungen angetroffen werden, wie auch bei den Weibchen in jedem Entwicklungsstand. Diese Angabe steht im Widerspruch mit einer Mittheilung von P. Mayer¹², laut welcher beide Geschlechter in allen Altersstufen mit diesen Drüsen versehen sind. Diesen Widerspruch — die Folge eines durch die mangelhaften Kenntnisse der damaligen Zeit bedingten Mißverständnisses — vermag ich dank der mir in entgegenkommendster Weise zur Einsicht überlassenen Originalpraeparate zu lösen. Die von P. Mayer untersuchten Thiere sind nämlich durchweg junge Männchen, aber nicht von *Phr. sedentaria* (vielleicht mit Ausnahme der Fig. 3), sondern von *atlantica*. Unsere Beobachtungen stimmen also, wenn man dies berücksichtigt, vollkommen überein. Einer noch gründlicher zu prüfenden Wahrnehmung zufolge verhalten sich die Carpaldrüsen des fünften Beines gerade umgekehrt, d. h. sie verkümmern beim

¹² P. Mayer, Carcinologische Mittheilungen. Über die Drüsen in den Beinen der Phronimiden. Mittheil. zool. Station Neapel, Bd. I. p. 40—48. Taf. I. 1879.

erwachsenen Weibchen, bleiben aber beim Männchen erhalten. Nicht nur die äußeren Formen, sondern selbst einzelne innere Organe werden also von den secundären sexuellen Veränderungen in Mitleidenschaft gezogen. Wenn dieser Gegenstand von mir auch nur nebenbei berührt wurde, so vermögen diese wenigen Mittheilungen doch immerhin die Richtung anzugeben, in welcher weitere Untersuchungen über die bis jetzt noch unbekannt Function dieser unter den Hyperiidien ganz allgemein und oft in viel reicherm Maße verbreiteten Drüsen anzustellen sind¹³.

Die übrigen, allen Männchen der zwei unterschiedenen Gruppen gemeinsamen, Merkmale wurden zwar schon früher hervorgehoben, mögen aber hier noch einmal kurz zusammengestellt werden. Dieselben bestehen in Veränderungen in den Proportionen der Körperabschnitte und Gliedmaßen und in der constanten Mehrgliedrigkeit der Fühler. Besonders bemerkenswerth ist die Verbreiterung der 3 letzten Femora, der Pleonalseiten, der Grundglieder der Pleopoden und die der Uropoden.

Die genannten Eigenschaften treten andeutungsweise schon früh auf, entwickeln sich aber mit dem Wachsthum nur wenig weiter. Mit der letzten Häutung — vielleicht schon während der vorletzten — treten fast mit einem Schlage alle die Veränderungen ein, welche zu der geschilderten, unter den Amphipoden, jedenfalls unter den Hyperiidien, wohl einzig dastehenden, sexuellen Divergenz führen. Man fühlt sich geneigt, geradezu von einer Umwandlung zu reden, ähnlich, aber einschneidender, als sie die dem Ei entschlüpfte *Phronima*-Larve mit ihrer ersten Häutung durchmacht.

Es ist auffallend, in wie verschiedenem Grade der sexuelle Dimorphismus innerhalb dieser kleinen Gattung zum Ausdruck kommt. Die Geschlechter der größten Arten, *Phr. sedentaria* und *atlantica*, entfernen sich am weitesten von einander nicht nur bezüglich der Gestalt, sondern vor Allem auch durch die Ausmaße. Je kleiner eine Art, desto geringer sind die geschlechtlichen Unterschiede, desto weniger differieren auch die Längenmaße zwischen Weibchen und Männchen, wie auch innerhalb der Geschlechter. *Phr. sedentaria* ♀ im reifen Zustand erreicht 25—40 mm, das Männchen nur 8—10 mm, *atlantica* 19—25 und 7,5—8,5 mm, *Stebbingii* dagegen 6,5—7,5 und 6—7 mm.

Die Eiablage beginnt offenbar schon lange bevor die Weibchen ihre Maximalgröße erreicht haben; sie wachsen demnach nach der

¹³ Willemoes-Suhm, R. v., On the male and the structure of *Thaumops pellucida*. Philos. Trans. Roy. Soc. London 1873. p. 637 ff. hebt ebenfalls den vollkommenen Mangel der in den Antennen, fünf letzten Thoraxbeinen und Schwanzanhängen des Weibchens stets anzutreffenden Drüsen beim Männchen hervor.

ersten Brut noch weiter, wie ich an verschiedenen Beispielen zu zeigen vermag. Daher rührt der manchmal sehr weite Spielraum für die Längenangaben der zwei genannten reifen Weibchen.

Die Merkmale der reifen und jungen Männchen sind außerordentlich beständig; nur selten stößt man auf einzelne, niemals belangreiche Abänderungen. Di- oder gar trimorphe Männchen, wie sie z. B. von einigen Gammariden erwähnt werden, kommen nach meinen Beobachtungen nicht vor, ebenso wenig übt die Tiefe, in der sie leben, oder der Wechsel der Jahreszeiten einen Einfluß auf die Gestalt aus. Die Vermehrung der Phronomiden scheint zum mindesten vom Frühjahr bis zum Herbst zu währen, man trifft wenigstens im October noch alle Entwicklungsstadien sowohl an der Oberfläche als in der Tiefe an, dem entsprechend stets auch reife Männchen.

Im Gegensatz zu den meisten Amphipoden, insbesondere den Gammariden, bildet das Männchen das schwächere Geschlecht, bleibt stets, z. Th. recht beträchtlich, kleiner als das Weibchen.

Ganz von selbst drängt sich die Frage auf, ob die für die Männchen getroffene Gruppierung auf die Weibchen sich übertragen lasse, ob also die weibliche *Phr. sedentaria* sich ebenso scharf von den anderen Arten unterscheide, wie die männliche. Ihre augenfälligsten Merkmale bestehen in der Schlankheit des fünften Beines mit dem enorm verlängerten Vorderrandsdorn am Carpus und in dem langgestreckten niederen Pleon mit den nach hinten in scharfe Spitzen ausgezogenen Seitenwinkeln. Die übrigen Speciescharacteres kommen auch den anderen Arten zu, aber in anderer Zusammenstellung. Es läßt sich somit nicht leugnen, daß die aufgestellte Frage zu bejahen ist; zugleich aber muß betont werden, daß unter den Weibchen die Unterschiede viel weniger einschneidend sind als unter den Männchen. Dabei ist nicht zu vergessen, daß erweiterte Untersuchungen noch wichtigere Merkmale, vor allen Dingen solche des feineren Baues zu Tage fördern werden, besonders wenn es gelingt, noch ein oder das andere der zu der Gruppe der Männchen mit verkümmerten unteren Antennen gehörige Weibchen aufzufinden.

Die von ganz anderen Gesichtspunkten ausgehende Aufstellung von »Formenkreisen« (Chun) kann nicht beibehalten werden. Eine wissenschaftliche Handhabe für eine weitere Gliederung innerhalb der Gattung *Phronima* bieten die vorstehend behandelten Unterschiede, welche vielleicht einmal zur Wahl von Untergattungen zu benutzen sind. Dem gegenwärtigen gewiß noch sehr verbesserungsbedürftigen Stand unserer Kenntnisse entspricht es, vorerst nur von Gruppen als dem dehnbareren Begriff zu reden.

Die von mir unterschiedenen Arten theile ich folgendermaßen ein:

I. Gruppe.

(Untere Antennen des ♂ verkümmert.)

- 1) *Phr. sedentaria* Forsk. (♂, ♀ bekannt).
- 2) - *affinis* n. sp. (♂ -).

II. Gruppe.

(Untere Antenne des ♂ wohl ausgebildet.)

- 1) *Phr. atlantica* Guér. (♂, ♀).
- - - var. *solitaria* Guér. (♀).
- 2) - *curvipes* n. sp. (♀).
- 3) - *pacifica* Streets (♀, ♂ jung).
- 4) - *Colletti* Bov. (♂, ♀).
- 5) - *Stebbingii* n. sp. (♂, ♀).

Nach den Ergebnissen der Planktonfahrt kommt auf 1,75 erwachsene Weibchen je ein Männchen, unter jungen Thieren etwas weniger. Ein Zusammenhang zwischen der Seltenheit der Männchen und der mangelhaften Kenntniss derselben kann somit nicht bestehen.

Zum Schluß noch einige Worte über die Gesichtspuncte, welche für die Zuthheilung der Männchen von *Phr. sedentaria* und *atlantica* bestimmend waren. Außer den durch die Vergleichung der postembryonalen Entwicklung gewonnenen Beweisen für die Zusammengehörigkeit der Geschlechter, kommen selbstverständlich auch noch weitere in Betracht, so vor Allem eine neben den nachgewiesenen Veränderungen sich erhaltende Übereinstimmung der Körperformen- und -proportionen. Wie die Weibchen, so sind auch die Männchen die größten der Gattung. Endlich müssen die zu Paaren vereinigten Geschlechter dasselbe Verbreitungsgebiet bewohnen. *Phr. atlantica* war bislang aus dem Mittelmeer nicht bekannt, sondern nur *sedentaria*, was wohl Chun veranlaßte, ohne Weiteres das von ihm entdeckte Männchen mit diesem Namen zu belegen. Da ich dieses nun oben der *Atlantica* zutheilte, so muß deren Vorkommen im mediterranen Becken noch erwiesen werden. Alle von mir aus Neapel untersuchten Phronimiden, junge wie alte, in verschiedenen Jahren und Jahreszeiten gefangene, gehören aber ausnahmslos der letztgenannten Art an, keine der mir bekannt gewordenen Nachrichten erhärtet bis jetzt einwandfrei, daß sich auch *Phr. sedentaria* dort vorfinde, was ja immerhin nicht ausgeschlossen ist. Jedenfalls liegt also die Möglichkeit sehr nahe, daß die von Chun aus Villafranca bezogenen Thiere, somit auch seine *Sedentaria*-Männchen, zu *Atlantica* gehören. Das von Chun beschriebene, von mir als *Sedentaria* angesprochene junge Männchen mit verkümmerten unteren Fühlern aber stammt von Orotava, also zweifellos einer dem Verbreitungsgebiet dieser Art angehörenden Localität.



Vosseler, Julius. 1900. "Über die Männchen von Phronima und ihre secundaren Geschlechtsmerkmale." *Zoologischer Anzeiger* 23, 392–405.

View This Item Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/97248>

Permalink: <https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/79304>

Holding Institution

Smithsonian Libraries and Archives

Sponsored by

Smithsonian

Copyright & Reuse

Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at <https://www.biodiversitylibrary.org>.