

(P) 4735

Zoologischer Anzeiger

Band 142, : 183-191 15. Juni 1943

Nr. 9/10

Harpacticoiden aus Fallaub.

Von WALTER KLEI, Bad Pyrmont.

Mit 9 Abbildungen.

Eingegangen 18. Februar 1943.

Obgleich die Harpacticoiden ihre stärkste Entfaltung im Meere erlangt haben, sind dort doch nur wenige Gattungen mit einer geringen Anzahl von Arten in das Pelagial übergegangen¹. Im Süßwasser fehlen pelagische Harpacticoiden gänzlich, dafür sind sie um so zahlreicher im Phytal und im Bodenschlamm selbst kleinster Wasseransammlungen vertreten. Von hier aus haben sie den Übergang in das Gebiet des Feuchten vollzogen und damit zugleich die Fähigkeit erworben, gelegentlich oder regelmäßig eintretende Trockenzeiten als erwachsene Tiere oder im Ei zu überstehen. Im paläarktischen Faunengebiet sind es vorzugsweise Moose von recht unterschiedlichem Feuchtigkeitsgehalt, die von Harpacticoiden aus mehreren Gattungen bewohnt werden, aber auch in Baumwoll und auf vermoderndem Grubenholz sind manche gefunden worden. Namentlich die Gattungen *Morarina* (T. & A. SCOTT 1893), *Maenobiotus* (MRÁZEK 1893), *Epactophanes* (MRÁZEK 1893) und *Parastenocaris* (KESSLER 1913) sind in den genannten Biotopen vertreten, aber auch einzelne Canthocamptinae haben sich derartigen Standortbedingungen vollkommen anpassen können, so *Echinocamptus* (*Limnocamptus*) *praveri* (SCOURFIELD) und *Elaphoidella bidens* (SCHMEIL).

Bei der Suche nach Symphylen und Pauropoden in feuchtem, vermoderndem Laub hat Prof. Dr. P. REMY auch Harpacticoiden angetroffen und mir zur Bearbeitung übersandt. Es handelt sich um vier Proben aus dauernd feuchtem, während des Sommers beschatteten, in Gräben, Mulden, Steinbrüchen und Wurzelballenlöchern von Buchenhochwäldern angehäuften Fallaub. Die Tiere wurden in dem Wasserhäutchen gefunden, das die bodennahen, etwa 10--25 cm unter der Oberfläche des Haufens befindlichen Blätter überzog. Zwei Fänge stam-

¹ *Microsetella* BRADY & ROBERTSON 1873: zwei Arten, *Halihaelestris* C. O. SARS 1911: eine Art, *Macrosetella* A. SCOTT 1909: zwei Arten, *Miracia* DANA 1846: eine Art, *Euterpina* NORMAN 1903: eine Art, *Clytemaestra* DANA 1847: drei Arten, *Aegisthus* GIESBRECHT 1891: vier Arten.

men aus Frankreich und zwei von der Insel Korsika. Über die Fundorte hat mir der Sammler folgende Angaben gemacht:

1. Servance, Forst von Rocholle in den Südausläufern des Wasgen, 700 m, 2. IV. 1937.
2. Bagnoles de l'Orne, Dep. Orne, August 1938.
3. Forst von Vizzavona, 980 m, 26. VIII. 1942.
4. Col de San Pietro, Forst von Valdoniello, 1400 m, 5. VIII. 1942.

Gefunden wurden folgende Arten:

1. *Bryocamptus* (B.) *pygmaeus* (G. O. Sars).

Das Vorkommen dieser über ganz Europa verbreiteten ubiquistischen Art, die jedoch eine besondere Vorliebe für nasse Moose bekundet, im nördlichen Frankreich (Fundort 2) in vermoderndem Laub hat nichts Auffallendes. Doch zeigt die Auffindung nur eines ♀ dieses sonst geselligen Harpacticoiden, daß die ökologischen Gegebenheiten des Fundortes seinen Anforderungen nicht voll entsprechen.

2. *Bryocamptus* (B.) *zschokkei* (SCHMEIL).

Diese Art ist insofern anspruchsvoller als die vorhergehende, als sie niedrigere, gleichmäßigere Temperaturen in sauerstoffreichem, bewegtem Wasser verlangt. In Moosrasen solcher Standorte bringt sie es oft zu erstaunlicher Massenfaltung. Daß der Fundort auf Korsika (Nr. 4) nur ein ♀ und ein ♂ geliefert hat, beweist, daß er den Anforderungen der Tiere nicht voll genügt. Beide zeigten keines der Merkmale, die zur Aufstellung von Varietäten bei dieser Art Anlaß gegeben haben, entsprachen vielmehr voll dem Typus.

3. *Epactophanes richardi* MRÁZEK.

Die Zergliederung des einzigen aus dem Walde von Vizzavona (Fundort 3) vorliegenden *Epactophanes*-Exemplares ist nicht voll befriedigend gelungen. Daher ist die Zuweisung zu einer der sechs Varietäten², die bei dieser Art unterschieden worden sind, nicht möglich. Das ist aber auch von untergeordneter Bedeutung, nachdem LANG (1935), der Hunderte von Exemplaren sowohl aus freilebenden Völkern wie auch aus Zuchten untersuchen konnte, gezeigt hat, daß nicht nur die Varietäten, sondern sogar die sechs sonst noch zu dieser Gattung gerechneten Arten³ einzuziehen und mit *richardi* als der einzigen Art ihrer Gattung zu vereinigen sind. So aufgefaßt, stellt *richardi* eine stark abändernde

² *aculeatus*, *arcticus* und *bilens* LANG 1931, *intermedius* BORUTZKY 1925, *menzeli* CHAPPUIS 1931, *tuberculatus* LASTOCHIRIN 1924.

³ *angulatus* KESSLER 1914; *antarcticus* RICHTERS 1907; *chappuisi* BREHM 1928; *musciolus* RICHTERS 1900; *quadrispinosus* RICHTERS 1907; *wolffi* RICHTERS 1907.

Art von weltweiter Verbreitung dar. Bezüglich der Anzahl der Dornen am Rande des Afterdeckels gibt LANG an, daß sie sich zwischen den Grenzwerten 1 und 12 bewege. Mein Exemplar hat ein glattrandiges Operculum, an dem auch keine Bruchstelle wahrzunehmen ist, es stellt also den in dem von LANG durchgearbeiteten Material fehlenden, nur einmal von RICHTERS beobachteten Fall von völligem Schwund der Randbewehrung dar.

4. *Maraenobiotus vejdoskyi* MRÁZEK subsp. *truncatus* GURNEY.

GURNEY hat 1932 von MRÁZEKS *vejdoskyi* zwei Unterarten abgetrennt: *anglicus* und *truncatus*. Die letztgenannte unterscheidet sich von der ersten nur durch den Bau der weiblichen Furca. Ihre Äste haben quadratischen Umriß und liegen mindestens zur Hälfte unter dem mit feinen Borsten umsäumten Afterdeckel verborgen. Statt der Endborsten sind nur zwei winzige, zapfenartige, stumpf gerundete Vorsprünge vorhanden, denen sich nach innen eine Reihe feiner Härchen anschließt. GURNEY hat unter Hunderten von Exemplaren kein ♀ mit Furcalborsten gefunden, es kann sich also nicht, wie sich bei Befunden an Einzel-exemplaren wohl vermuten ließe, um Mißbildungen oder Beschädigungen handeln, sondern wir haben es hier mit dem Normalfall zu tun. In Übereinstimmung mit *anglicus*, von dem *truncatus* unverkennbar eine weitergehende Rückbildung darstellt, fand ich bei dem einzigen mir von Servaice (Fundort 1) vorliegenden weiblichen Tier den Mittellappen vom Grundgliede des 5. Beines mit vier und das Endglied mit drei Borsten versehen.

5. *Moraria frondicola* n. sp.

Beschreibung. — ♀: Rostrum bis über die Mitte des 2. Gliedes der Antennula vorspringend, am Ende breit gerundet und mit schwach entwickelter Papille versehen. Antennula siebengliedrig, der Sinneskolben des 4. Gliedes reicht bis zur halben Länge des Endgliedes. Antenne dreigliedrig, ihr eingliedriger Nebenast trägt eine einseitig befiederte Innenrandborste und zwei glatte Endborsten. Der zweigliedrige Innenast des 1. Beines (Abb. 1) ist nicht ganz so lang wie der dreigliedrige Außenast, sein Grundglied, das die doppelte Länge des Endgliedes hat, ist so lang wie die beiden ersten Glieder des Außenastes. Das Endglied des Außenastes trägt vier Borsten, von denen zwei schlank und gekniet sind. Das Endglied des Innenastes hat nur zwei Anhänge: eine kurze, gerade und eine lange, gekniete Borste. Bei den folgenden drei Schwimm-

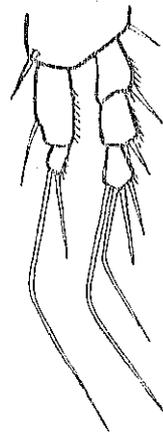
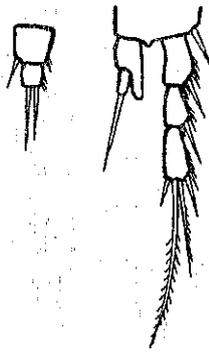
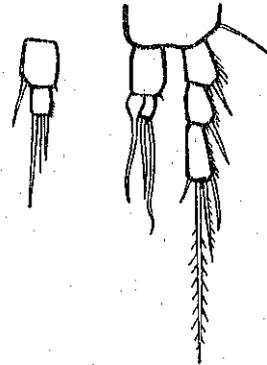
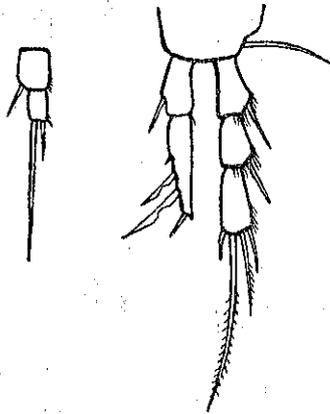
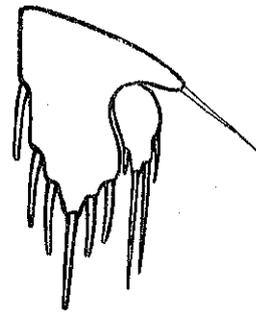


Abb. 1.
*Moraria
frondicola*
n. sp. ♀.
Erstes Bein.

Abb. 2. *Moraria frondicola* n. sp. ♂. Zweites Bein und Innenast des weiblichen zweiten Beines.Abb. 3. *Moraria frondicola* n. sp. ♂. Drittes Bein und Innenast des weiblichen dritten Beines.Abb. 4. *Moraria frondicola* n. sp. ♂. Viertes Bein und Innenast des weiblichen vierten Beines.Abb. 5. *Moraria frondicola* n. sp. ♀. Fünftes Bein.

fußpaaren sind die Innenräder der dreigliedrigen Außenäste völlig unbewehrt, auch das Endglied des 4. Beines. Die Innenäste sind nur zweigliedrig (Abb. 2—4, Nebenfiguren), ihre Grundglieder sind mit je einer Borste an der distalen, inneren Ecke versehen; die Bewehrung des Endgliedes besteht bei allen dreien aus mindestens zwei Borsten, von denen die äußere die kürzere ist. Sie stehen so dicht beieinander, daß sich oft schwer ausmachen läßt, ob noch eine dritte, mittlere, vorhanden ist, beim dritten glaube ich, sie mit genügender Sicherheit erkannt zu haben, um sie in der Zeichnung (Abb. 3) wiedergeben zu können. Die Bewehrung der Endglieder aller Außenäste der Schwimmfüße besteht aus vier Anhängen: zwei lateralen, glatten Dornen, von denen der innere der kürzere ist, und zwei medialen, heteronom befiederten Borsten, deren innere etwa die doppelte Länge der äußeren erreicht. Beim 5. Bein (Abb. 5) trägt der dreieckige, weit vorspringende Innenlappen des Grundgliedes

mit nur geringen Zwischenräumen (kleiner als in der Zeichnung!) sechs kurze, breite, nackte und stumpfe Borsten, von denen die vierte, die scheidelständige, die längste ist. Das hoch eingelenkte und nur bis zur Ansatzstelle der sechsten Borste des Grundgliedes reichende Endglied ist eiförmig und führt vier ebenfalls glatte Borsten, die aber nicht verbreitert und abgestumpft sind wie die des Grundgliedes. Die innerste ist die kürzeste, die beiden folgenden stehen in ungleicher Höhe, haben aber annähernd gleiche Länge, die vierte, äußerste, ist etwa doppelt so lang wie die innerste. Von dem Geschlechtsfelde (Abb. 6) konnten in dem nur unvollkommen geteilten ersten Abdominalsegmente außer den beiden eiförmigen, mit nur kurzen Zufuhrgängen versehenen Samenbläschen, die zwischen sich eine Furche freilassen, auch die mit je einer nackten Borste bewehrten Austrittsöffnungen für die Eier erkannt werden; Eiballen wurden jedoch nicht beobachtet. Der Afterlecker (Abb. 7) ist eine halbkreisförmig gerundete Platte mit glatter Rande. Die Äste der Furca (Abb. 7) sind doppelt so lang wie breit und gegen das Ende hin schwach verjüngt. Sie sind dorsal, nahe dem Innenrande und parallel mit ihm, mit einem firstartigen Kamm versehen, unter dessen überstehendem Ende die Dorsalborste sitzt. Der Außenrand trägt zwei ungefähr gleichlange Borsten, eine in der Mitte und eine im ersten Viertel der Länge. Von den ungefiederten Endborsten sind nur die beiden medialen entwickelt, sie sind mit zwiebelartiger, auf die dorsale Fläche gerückter Anschwellung angeheftet; die äußere hat die anderthalbfache, die innere etwas mehr als die dreifache Länge des zugehörigen Furcalastes. Die laterale innere Borste ist winzig, die äußere fehlt ganz. Beide Seitenränder der Furcaläste sind in der distalen Hälfte bedornt.

♂: Abweichungen vom ♀ bestehen im Gliedmaßenbau nur bei den Beinpaaren 2—5 und bei der 1. Antenne. Diese ist subchirocer; das 4. Glied ist für die Aufnahme der Muskeln, die die beiden Endglieder gegen seinen Innenrand einschlagen, stark geschwollen. Es trägt in der proximalen, inneren Ecke einen dornartigen, doppelspitzigen in haarförmige Borsten auslaufenden Vorsprung, und weiter dem Ende zu den Sinneskolben (Abb. 8). Die Außenäste der Schwimmpfüße gleichen denen des ♀, die

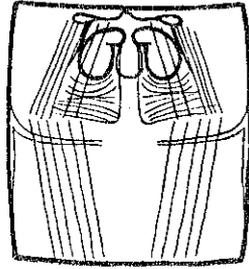


Abb. 6. *Moraria frondicola* n. sp. ♀. Genitalsegment.

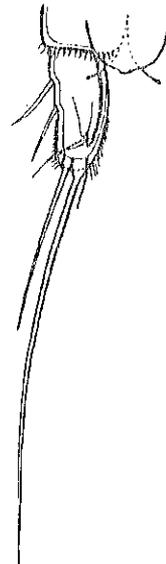


Abb. 7. *Moraria frondicola* n. sp. ♀. Furca.

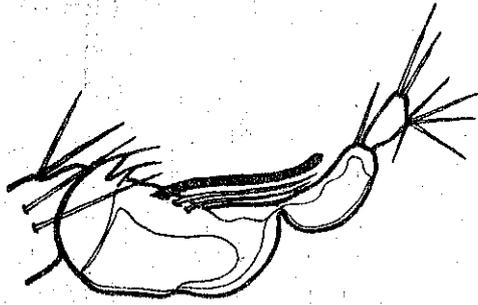


Abb. 8. *Moraria frondicola* n. sp. ♂.
Endabschnitt der ersten Antenne.

Innenäste sind kopulatorisch umgewandelt. Beim zweiten (Abb. 2) ist das Grundglied des Innenastes außen in einen groben, stumpfen Fortsatz ausgezogen, der die Länge des Endgliedes erreicht, das nur mit einer Endborste versehen ist. Beim dritten (Abb. 3) trägt die innere Ecke vom Grundgliede des Innenastes

eine aus zwiebelförmig verdicktem Grunde zugespitzte Borste von der vierfachen Länge des Endgliedes, welches mit zwei ungleich langen, eine Art Zange bildenden Endborsten ausgerüstet ist. Beim vierten (Abb. 4) übertrifft das Endglied das mit einer Innenrandborste versehene Grundglied an Länge, es ist nach dem Ende zu verschmälert und führt an Innenrande vier Borsten, in der Mitte und nahe dem Ende je eine kleine von normaler Beschaffenheit und dazwischen zwei ungleich lange, verbreiterte, aber in der Mitte eingezogene und am Ende scharf zugespitzte; alle vier sind in einem halben rechten Winkel abgespreizt. Beim 5. Beim (Abb. 9) trägt der Mittellappen des Grundgliedes nur zwei kräftige, an der kurzen Spitze fein gezähnelte Dornen, von denen der innere der längere ist. Das Endglied hat, wie beim ♀, vier nackte Borsten, doch ist beim ♂ die innere beträchtlich länger als bei jenen, sie hat die doppelte Länge des Endgliedes, während sie beim ♀ nicht dessen halbe Länge erreicht. Die Bewehrung der Genitalklappen (Abb. 9) besteht aus drei nach außen

an Länge zunehmenden Borsten. Die Spermatophore ist flaschenförmig, sie wird mit einem kurzen, fa den dünnen Ausführungskanal der weiblichen Geschlechtsöffnung angeheftet.

Die Farbe beider Geschlechter ist ein dunkles Braun. Da außerdem die Haut stark chitinisiert, grob, fest und an der Unterseite des Abdomens mit kräftigen Längsfalten versehen ist, überdies sämtliche Tiere durch den Einfluß des Konservierungsmittels stark zusammengezogen waren, konnte die Beschaffenheit der Hinterränder der Körperringe nicht erkannt werden, doch waren an den beiden Zergliederungen entstandenen Bruchstücken

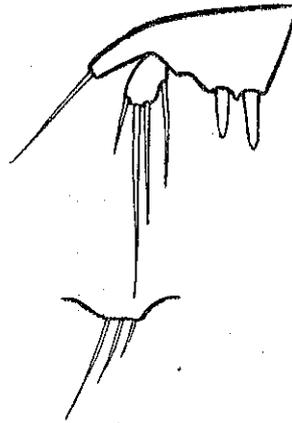


Abb. 9. *Moraria frondicola* n. sp. ♂.
Fünftes Bein und Genitalklappenbewehrung.

weder Auszackungen noch Borstenreihenwahrzunehmen. Die mit 0,38 mm festgestellte Länge für beide Geschlechter ist bei Berücksichtigung des oben erwähnten Umstandes natürlich zu gering, ausgestreckte Tiere dürften nach meiner Schätzung ungefähr 0,5 mm erreichen. Von den am Fundort 4 gefundenen 27 Exemplaren waren 14 ♀, von denen 5 eine Spermatophore trugen und 13 ♂, bei 2 von ihnen lag die Spermatophore zum Austritt bereit.

Bemerkungen. BORUTZKY hat 1931 für fünf Arten aus dem Baikalsee die Untergattung *Baikalmoraria* aufgestellt. Als einziges Unterscheidungsmerkmal wird von ihm in einem Bestimmungsschlüssel (1931a) die Ausbildung der Anhänge der Endglieder beider Äste des 1. Beines verwandt: bei *Moraria* sind es steife, fast gerade Borsten, die den zugehörigen Ast nicht an Länge übertreffen, bei *Baikalmoraria* dagegen dünne, am Ende geschwungene Borsten, von denen die längsten mehr als doppelt so lang sind wie der zugehörige Ast. Die Tatsache, daß man nach dieser Angabe die vorstehend beschriebene neue Art weder bei der Haupt- noch bei der Untergattung einzureihen vermag (vgl. Abb. 1), beweist, daß es besser ist, die Untergattung fallen zu lassen und ihre Vertreter in die Gattung *Moraria* einzubeziehen. Dagegen dürfte die am gleichen Orte begründete Gattung *Morariopsis*, die sich von *Moraria* durch die nur eingliedrigen Innenäste der Schwimmfüße unterscheidet, zu Recht bestehen, ihr wäre neben den beiden Arten aus dem Baikalsee auch *scotophila* aus der Höhle von St. Canzian bei Triest zuzuweisen, die von KIEFER (1930) bei *Moraria* eingereiht worden ist.

M. fronticola gehört zu der nur zwei europäische Spezies umfassenden Gruppe von Arten, bei denen am weiblichen 5. Bein eine Anzahl von Borsten verkürzt, verbreitert und abgestumpft, also in stabförmige Gebilde umgewandelt sind. Bei der gesamteuropäischen *brevipes* (C. O. Sars), 1863, sind von den sechs Borsten des Grundgliedes die vier äußeren und von den fünf des Endgliedes drei betroffen, bei der britischen *arborescens* SCOURFIELD, 1915, dagegen am Grundgliede alle sechs und am Endgliede nur eine, die innerste 1. Die beiden genannten Arten haben, wie auch die neue, siebengliedrige erste Antennen. Für das Endglied vom Außenaste des 4. Beines von *brevipes* zeichnen Sars (1911) und GURNEY (1932) übereinstimmend eine Innenrandborste, letzterer gibt jedoch im Text und in der Borstenformel an, daß sie vorhanden sein, aber auch fehlen könne. Bei meinen Bemühungen, darüber durch Nachprüfung der in meinem Besitz befindlichen nordwestdeutschen Stücke Klarheit zu gewinnen, bin ich zu folgenden Ergebnissen gelangt: Bei vier Exemplaren aus dem Sager Meer in Oldenburg vom 2. X. 1919 war keine Innenrandborste nachweisbar, von zwei Exemplaren aus dem Wollingster See im Kreise Geestemünde vom 17. VIII. 1919 war das eine an der fraglichen Stelle mit einer Innenrandborste versehen, dem anderen fehlte sie. Auch bei einem Exemplar aus dem benachbarten Silbersee vom 10. VI. 1930 erwies sich der Innenrand des Endgliedes als unbewehrt. Demnach scheinen die erwähnten Abbildungen nicht den Regelfall zur Darstellung zu bringen. Vom Geschlechtsfeld des ♀ hat GURNEY (1932) für folgende fünf Arten Abbildungen

4 Die Arten des Baikalsees, die BORUTZKY 1931 beschrieben hat (*baikalensis*, *intermedia*, *dentata*, *laticauda* und *tenaicuada*), haben sämtlich alle Borsten des Grundgliedes in der oben gekennzeichneten Weise umgewandelt, die des Endgliedes dagegen nur zum Teil.

geliefert: *brevipes*, *poppei*, *varica*, *arboricola* und *sphagnicola*. Von *poppei* und *varica* hatte zuvor schon HABERDOSCH (1916) Zeichnungen gegeben. Außerdem ist noch das Geschlechtsfeld von *dulciei* von MINKIEWICZ (1922) und von KIEFER (1925) bildlich dargestellt worden. In der schwer erkennbaren Beborstung der Austrittsöffnungen für die Eier besteht nicht in allen Fällen Übereinstimmung. Die für den Vergleich in erster Linie in Betracht zu ziehenden beiden Arten verhalten sich nach GURNEY verschieden: *brevipes* führt an der angegebenen Stelle zwei, *arboricola* dagegen nur eine Borste. Bei der neuen Art wird die Feststellung der Bewehrung durch das Vorhandensein von Längsfalten in der Chitinbedeckung des Genitalsegments besonders erschwert⁵, doch glaube ich, wie in Abb. 6 dargestellt, je eine in einer Falte liegende, unbefiederte Borste mit ausreichender Sicherheit erkannt zu haben. Bei *arboricola* ist sie in der distalen Hälfte beiderseits gefiedert, während bei *brevipes* nur die größere, äußere, an der Innenseite Fiedern trägt. Hinsichtlich der Merkmale der männlichen Schwimfußinnenäste nähert sich *frondicola* mehr der süditalienischen *denticulata* CHAPPUIS, 1938. Wie bei dieser trägt das Endglied des zweiten nur eine Borste (*brevipes* und *arboricola* haben zwei), und das Endglied des vierten führt bei *frondicola* vier Borsten in derselben Richtung und Anordnung wie bei *denticulata*. Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei *denticulata* alle einfach sind, bei *frondicola* dagegen haben die beiden inneren, verbreiterten, in der Mitte eine auffällige Einbuchtung. Die Äste der Furca von *brevipes* und *denticulata* weisen keine Sondermerkmale auf, während die von *arboricola* durch zwei Querreihen feiner Flächendornen zwischen First und Innenrand und die von *frondicola* durch Bestachelung der distalen Hälften beider Seitenränder gekennzeichnet sind. Über die Anzahl der Glieder der männlichen Greifantenne habe ich in der Beschreibung keine bestimmte Angabe gemacht, weil die Entscheidung darüber zu sehr von persönlicher Auffassung abhängig ist. Wenn GURNEY (1932) für *brevipes* acht bis neun und für *arboricola* acht angibt, so gelangt er zu diesen Ziffern nur dadurch, daß er die dem angeschwollenen, den Sinneskolben tragenden, also dem 4. Gliede der weiblichen Antenne entsprechenden Segmente folgenden Glieder als mehrfach unterteilt betrachtet. Ich vermag bei *frondicola* weder im vierten noch in einem der beiden folgenden Glieder durchgehende Scheidewände, sondern nur oberflächliche Chitinleisten zu erkennen, wie sie in der Abb. 8 dargestellt sind, könnte die Antenne also nur als sechsgliedrig bezeichnen. Der Afterdeckel ist nur bei *brevipes* dreieckig, bei den übrigen drei Arten dagegen halbkreisförmig gebogen. Der Zähnelung seines Randes verdankt *denticulata* ihren Namen, bei *arboricola* ist der Rand leicht gewellt und die Fläche strahlenartig gerippt, während bei *frondicola* Rand und Fläche völlig glatt erscheinen.

Schrifttum.

BORUTZKY, E.W.: Zur Harpacticidenfauna der Torfmoore bei Kossino. Arb. Biol. Stat. Kossino 2 (1925).

— Materialien zur Harpacticidenfauna des Baikalsees. II. Zool. Anz. 93 (1931).

— The fresh-water and brack-water Harpacticoids of the U.S.S.R. Keys to determination of fresh-water organisms of the U.S.S.R. 3 (1931). 1931 a.

⁵ Ich bin überzeugt, daß es sich wirklich um Hautfalten handelt und nicht etwa um durchschimmernde Muskelbündel, weil es bei der Zergliederung nie gelang, die fraglichen Gebilde als Stränge aus den Hinterleibsringen herauszuziehen.

- BREHM, V.: Fresh-water Fauna of New Zealand. Trans. N. Z. Inst. 59 (1928).
- CHAPPUIS, P. A.: Copepoda Harpacticoida der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Trop. Binnengew. 1 (1931).
- Subterrane Harpacticoiden aus Südtalien. Bull. Soc. Sci. Cluj 9 (1938).
- GURNEY, R.: British Fresh-water Copepoda II. Ray Soc. 119 (1932).
- HABERBOSCH, P.: Über Süßwasser-Harpacticiden. Arch. f. Hydrobiol. 11 (1916).
- KESSLER, E.: Zur Kenntnis der Harpacticidengattung Epactophanes MRÁZEK. Zool. Anz. 44 (1914).
- KIEFER, F.: *Moraria duthiei* (SCOTT), ein neues Glied der deutschen Copepodenfauna. Zool. Anz. 63 (1925).
- Neue höhlenbewohnende Ruderfußkrebse. Zool. Anz. 92 (1930).
- LANG, K.: Schwedische Süßwasser- und Moosharpacticiden. Ark. Zool. 22A (1931).
- Studien in der Gattung Epactophanes. Ark. Zool. 28A (1935).
- LASTOCHKIN, D.: New and rare Copepoda and Oligochaeta from Central Russia. Bull. Inst. hydrobiol. Russie 9 (1924).
- MINKIEWICZ, S.: Contribution à la connaissance de la faune des Harpacticides des lacs de Wigry. Trav. Stat. hydrobiol. Wigry 1 (1922).
- REMY, P.: Sur la faune des feuilles mortes et de l'humus. Assoc. franç. avanc. Sci. 1931.
- Sur la faune détritique des forêts. C. R. Ac. Sci. Paris 194 (1932).
- Paurópodes de France, d'Allemagne et des Balkans. Bull. Soc. Hist. nat. Moselle 35 (1938).
- RICHTERS, F.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Umgebung von Frankfurt a. M. Ber. Senckenb. naturf. Ges. 1900.
- Die Fauna des Gaußberges und einiger südlicher Inseln. D. Südp.-Exp. 9 (1907).
- SARS, G. O.: Oversigt af de indenlandske Ferskvandscopepoder. Forh. Vid. Sels. Christiania 1863.
- Copepoda Harpacticoida. Aec. Crust. Norw. 5 (1911).
- SCOURFIELD, D. J.: A new Copepod found in water from hollows in tree trunks. J. Queckett Micr. Club (2) 12 (1915).