

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER MIKROFAUNA VON NIEDERLÄNDISCH OST-INDIEN.

I. Moosbewohnende Harpacticiden

von

Dr. R. MENZEL.

(Buitenzorg).

In seiner Skizze einer Geschichte der faunistischen Forschungen in Niederländisch Ost-Indien weist P. N. VAN KAMPEN ¹⁾ auf die mikroskopische Süßwasserfauna als eine der schwächsten Stellen in der Kenntnis der Niederländisch-indischen Tierwelt hin. Dieses Urteil, vor 10 Jahren gefällt, ist auch heute noch nicht entkräftet und gilt in noch verstärkterem Masse für die mikroskopische Moosfauna dieses Gebietes. Wenn MAX WEBER in seinem Vortrag über den Indo-australischen Archipel und die Geschichte seiner Tierwelt (1902) ausspricht, dass wir hinsichtlich der Land- und Süßwasserfauna „genügend von den allgemeinen Charakterzügen der Verbreitung auf der Höhe sind, um uns eine Vorstellung über die zoogeographische Geschichte des Archipels bilden zu können“, so sind doch von einer gründlichen Erforschung der aquatilen und terrestrischen Kleintierwelt der Sundainseln sicher noch manche interessante Ergebnisse nicht nur in systematisch-faunistischer, sondern auch in tiergeographischer Hinsicht zu erwarten.

Nach den Untersuchungen der letzten 20 Jahre (RICHTERS, VAN DOUWE, KESSLER, HABERBOSCH), ist es eine feststehende Tatsache, dass Harpacticiden einen Bestandteil der Fauna mehr oder weniger feuchter Moosrasen ausmachen. Dass einige Vertreter dieser sonst ausschliesslich in Gewässern (Süss-, Brack- und Meerwasser) lebenden Copepodenfamilie sich dem Leben auf dem festen Lande angepasst haben, ist an und für sich nicht überraschend und zum Beispiel ebenfalls bekannt von einigen Amphipoden, die gerade in tropischen Gegenden weitab von jeglicher Wasseransammlung unter moderndem Laub ihr Dasein fristen.

Während letztere aber durch ihr Sprungvermögen und ihre für das unbewaffnete Auge leicht wahrnehmbare Grösse sich einer direkten Beobachtung weniger entziehen, ist das Auffinden der meist nur Bruchteile eines Millimeters messenden fast durchsichtigen Harpacticiden im Gewirr

¹⁾ P. N. VAN KAMPEN, Skizze einer Geschichte der faunistischen Forschungen in Niederländisch Ost-Indien während der letzten dreissig Jahre, insbesondere insoweit sie von Niederländern unternommen sind. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, 3ième suppl. (1e Partie). Leiden 1910.

der Moosblättchen eine oft grosse Geduld erfordernde, zeitraubende Aufgabe. Dies dürfte der Hauptgrund sein, weshalb das Studium der zweifellos über die ganze Erde verbreiteten moosbewohnenden Harpacticiden bis jetzt so vernachlässigt worden ist.

Nachdem bereits früher in Europa diesen ökologisch interessanten Krustern mein besonderes Interesse gegolten hatte und es mir später gelang sie in Material aus Ostafrika und Surinam nachzuweisen ¹⁾, war es mir daran gelegen, ihr Vorkomen auch in Niederländisch Ost-Indien festzustellen. Im Folgenden möchte ich meine ersten Befunde in dieser Richtung mitteilen, denen, sofern es die Umstände erlauben, weitere folgen sollen.

Genus *Parastenocaris* KESSLER.

Von dieser Gattung waren bis jetzt, wie auch aus der beigelegten tabellarischen Zusammenstellung zu ersehen ist, 4 Arten bekannt. KESSLER ²⁾ fand zuerst in nassen Moospolstern Nordsachsens die Art *Parast. brevipes*, die er als ein Glazialrelikt ansprach. SCHNITTER und CHAPPUIS ³⁾ entdeckten in Gewässern bei Basel (Schweiz) die als eurytherm zu betrachtende *P. fontinalis*. Ich selber konnte in Moosproben, die mir Dr. G. STAHEL aus Surinam schickte, 2 Arten nachweisen (l. c.), nämlich *P. staheli* aus dem Kulturgarten von Paramaribo und eine noch unbenannte Art vom Brownsberg, etwa 120 Km. im Innern des Landes. Trotzdem von den beiden letzterwähnten Arten nur je ein Männchen zur Verfügung stand, möchte ich sie auch unter Berücksichtigung der nun auf Java gefundenen Spezies für gute Arten ansehen und gebe der noch unbenannten Art zur Unterscheidung von den übrigen den Namen *P. surinamensis*.

Auf Java konnte ich bis jetzt erst ein Exemplar (♂) einer weiteren Art feststellen, doch ist allein die Tatsache, dass *Parastenocaris* auch hier vorkommt, für die Kenntnis der Verbreitung dieser Gattung von Interesse. Der Fund rechtfertigt meine früher schon ausgesprochene Vermutung, dass *Parastenocaris* eine weite geographische Verbreitung geniesse ebenso wie *Epactophanes*, mit dem sie oft zusammen vorkommt, so auch an dem Fundort auf Java. Dieser ist oberhalb Buitenzorg gelegen, am Fuss des Gedeh in einer Schlucht bei der Theeunternehmung Goenoeng Mas, wo im Urwald feuchtes Moos am Boden einige Meter von einem Bach entfernt den Krebs beherbergt. Die Stelle liegt ungefähr 1000 m. ü. M.

¹⁾ R. MENZEL, Über die mikroskopische Landfauna der schweizerischen Hochalpen. (Dissertation). Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1914, Abt. A, Heft 3.

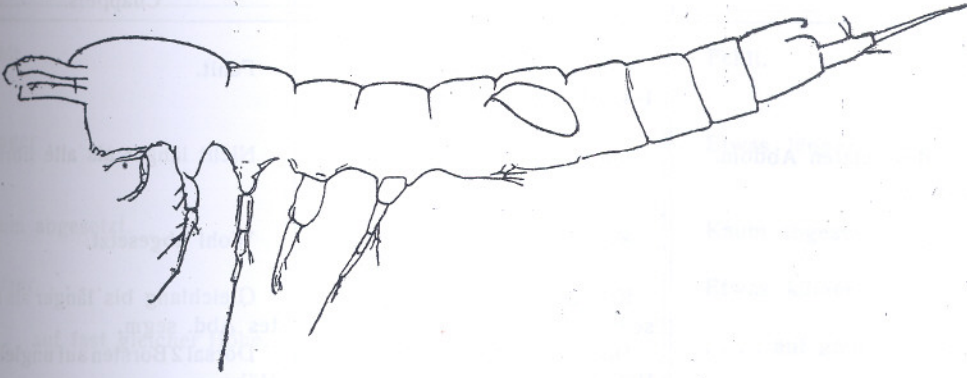
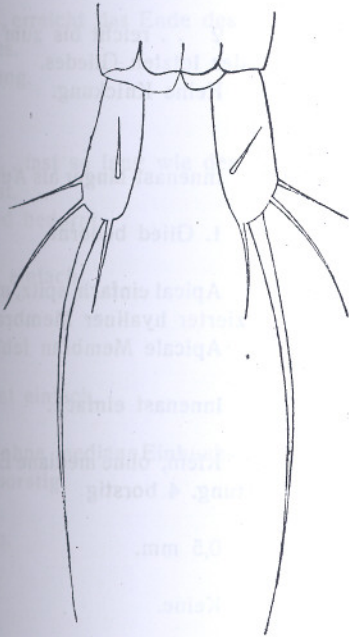
Idem, Moosbewohnende Harpacticiden und Ostracoden aus Ost-Afrika. Arch. f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. IX, 1916.

Idem, Über das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* MRAZEK und *Parastenocaris* KESSLER in Surinam. Zoolog. Anzeiger, Bd. 47, 1916.

²⁾ E. KESSLER, *Parastenocaris brevipes* nov. gen. et. nov. spec. ein neuer Süßwasserharpacticide. Zoolog. Anzeiger, Bd. 42, 1913.

Idem, Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Parastenocaris* mihi. Zoolog. Anzeiger, Bd. 43, 1914.

³⁾ H. SCHNITTER und P. A. CHAPPUIS, *Parastenocaris fontinalis* nov. spec., ein neuer Süßwasserharpacticide. Zoolog. Anzeiger, Bd. 45, 1915.

Parastenocaris dammermani nov. spec.Fig. 1. *Parastenocaris dammermani* n. sp. Habitus.Fig. 2. *Parastenocaris dammermani*. Furca.

Körper sehr schlank, wurmförmig, das 10. Segment etwas länger als die übrigen. Keinerlei Ornamentik. (Fig. 1).

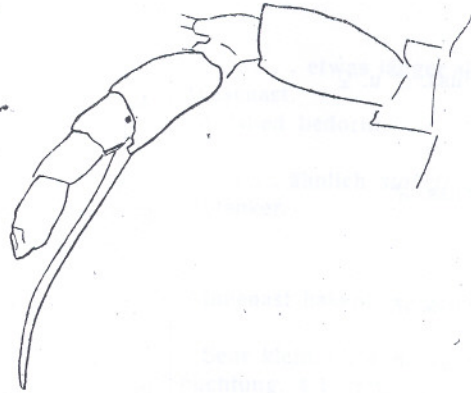
Länge ohne Furkalborsten 0,36 mm, mit Furkalborsten 0,47 mm.

Kopfsegment am grössten, Rostrum kaum abgesetzt.

Furkaläste weit auseinander inseriert, ziemlich plump, mit nur einer gut entwickelten Apikalborste. (Fig. 2).

Analoperculum flachbogig, leicht eingebuchtet, unbewehrt. Augen fehlend. Spermatophor plump, ähnlich wie bei *P. fontinalis* und *staheli*, 0,04 mm lang und 0,014 mm breit.

1. Antenne 7 gliedrig, Riechkolben des 4. Gliedes das Ende weit überragend, Knickung nach dem 2. Glied. (Fig. 3).

Fig. 3. *Parastenocaris dammermani*.
1. Antenne (Borsten weggelassen).

	<i>P. brevipes</i> Kessler.	<i>P. fontinalis</i> Schnitter & Chappuis.
Ornamentik.	Cuticular-bildungen auf d. 1-4. Abdom. segment.	Fehlt.
Länge des letzten Abdom. segments.	Länger als alle übrigen.	Nicht länger als alle übrigen.
Rostrum.	Kaum abgesetzt.	Wohl abgesetzt.
Furca.	Kürzer als letztes Abdom. segm. Dorsal 2 Borsten auf gleicher Höhe.	Gleichlang bis länger als letztes Abd. segm. Dorsal 2 Borsten auf ungleicher Höhe.
Analoperculum.	Flachbogig.	Spitzbogig.
1. Antenne.	♀ Sinneskolben des 4. Gliedes überragt weit das 7. Glied. Knickung nach dem 2. Glied.	♀ . . . reicht bis zum Anfang des letzten Gliedes. Keine Knickung.
1. Fuss. ♂ u. ♀	Innenast fast so lang wie der Aussenast. 1. Glied unbedornt.	Innenast länger als Aussenast. 1. Glied bedornt.
3. Fuss. ♂	Apical 2 teilig, stumpf, mit hyaliner Membran. Apicale Membran vorhanden.	Apical einfach, spitz, mit reduzierter hyaliner Membran. Apicale Membran fehlt.
4. Fuss. ♂	Innenast 2 teilig.	Innenast einfach.
5. Fuss. ♂	Sehr klein, mit medianer Einbuchtung. 3 borstig.	Klein, ohne mediane Einbuchtung. 4 borstig.
Länge.	1,2 mm.	0,5 mm.
Augen.	Keine.	Keine.
Vorkommen.	In nassen Moospolstern; 1 ♂ Nordsachsen, mit <i>Epactophanes</i> zusammen; 1 ♀: ibid mit <i>Moraria sarsi</i> zusammen. 1912—1913.	In subterranean Gewässern bei Basel (Schweiz), mehrere 100 Exemplare mit <i>Viguiarella coeca</i> zusammen. 1914.

<i>P. staheli</i> Menzel.	<i>P. surinamensis</i> Menzel.	<i>P. dammermani</i> n. sp.
Fehlt.	Fehlt.	Fehlt.
Länger	Nicht länger	Etwas länger
Kaum abgesetzt.	Abgesetzt.	Kaum abgesetzt.
Kürzer.	Gleichlang	Etwas kürzer
. . . . auf fast gleicher Höhe. auf gleicher Höhe. auf gleicher Höhe.
Flachbogig.	Flachbogig.	Flachbogig.
. . . . erreicht das Ende des 7. Gliedes.	Überragt weit das letzte Glied.	Überragt weit das Endglied.
Knickung.	?	Knickung.
. . . . fast so lang wie der Aussenast. gleichlang wie der Aussenast. etwas länger als der Aussenast.
1. Glied bedornt.	1. Glied bedornt.	1. Glied bedornt.
Apical einfach.	. . . ähnlich <i>fontinalis</i> ähnlich <i>staheli</i> , etwas schlanker.
Innenast einfach.	?	Innenast hakenförmig.
Klein, ohne mediane Einbuch- tung. 6 borstig.	Klein. 2 borstig (?).	Sehr klein, ohne mediane Ein- buchtung. 4 borstig.
0,4 mm.	0,4 mm.	0,36 mm. (ohne Furcalborsten).
Keine.	Keine.	Keine.
In Moos in Blattachsen einer Livistona, Paramaribo (Surinam); 1 ♂ mit <i>Epactophanes</i> zusam- men.	In Moos aus Wasserfall am Brownsberg (Surinam); 1 ♂ mit <i>Cyclops</i> -Arten zusam- men.	In feuchtem Moos im Urwald am Fuss des Gedeh (Java); 1 ♂ mit <i>Epactophanes</i> zusam- men.
1915.	1915.	1921.

2. Antenne mit stark bedorntem 2. Glied, 5 apikale Borsten, davon 2 gekniet, Nebenast typisch.

2. Maxilliped mit Greifhaken.

1. Gehfuss ¹⁾ mit 2 gliedrigem Innenast, der etwas länger als der Aussenast ist; das 1. Glied bedornt.

2. Gehfuss mit eingliedrigem, verkümmertem Innenast.

3. Gehfuss copulatorisch umgebildet, ähnlich wie bei *staheli*.

4. Gehfuss mit verkümmertem, greifhakenähnlichen Innenast, der wohl copulatorisch funktioniert (Fig. 4; die beiden Innenäste bilden ungefähr die Figur eines Doppeladlers).

5. rudimentärer Fuss einästig und eingliedrig, einfache vorstehende Platte, schräg nach aussen abgerundet mit 4 Borsten, von welchen die äusserste am längsten ist. (Fig. 5).



Fig. 4. *Parastenocaris dammermani*. Innenäste des 4. Fusspaares. Rechts und links je das 1. Glied des Aussenastes.



Fig. 5. *Parastenocaris dammermani*. 5. Fuss.

Trotz einiger Verwandtschaft mit den übrigen Arten, die auch aus der tabellarischen Übersicht deutlich wird, muss es sich um eine neue Art handeln; ich erlaube mir, sie Herrn Dr. K. W. DAMMERMAN zu widmen.

Es ist mehr als wahrscheinlich, dass durch weitere Untersuchungen die Anwesenheit der Gattung auch an anderen Punkten Java's und wohl auch auf den übrigen Inseln konstatiert wird. Von Interesse ist dabei, ob mehrere Arten vorkommen wie z. B. in Surinam; denn es scheint, dass *Parastenocaris* arten-reicher ist als die unter ähnlichen Verhältnissen lebende, konservativere Gattung *Epactophanes*. Ferner wäre es wünschenswert, Studien an lebendem Material machen zu können, da man über die Entwicklung, Eiablage etc. noch fast gar nichts weiss. Weitere Funde können vielleicht auch einiges Licht auf das Alter und die Herkunft der Gattung werfen. Nach CHAPPUIS halten *Parastenocaris* sowohl wie *Epactophanes* starr an der Blindheit fest, auch wenn sie während einiger Generationen am Lichte gehalten werden, was auf ein hohes phylogenetisches Alter schliessen lässt. ZSCHOKKE ²⁾ stellt auf Grund der Befunde von

¹⁾ Von Schwimmfüssen kann bei diesen moosbewohnenden Formen, die zwischen den Moosblättchen herumklettern, kaum mehr gesprochen werden.

²⁾ F. ZSCHOKKE, Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen. Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft Basel, Bd. 28. 1916.

CHAPPUIS die Hypothese auf, dass *Parastenocaris* (wie auch *Bathynella* und *Viguiarella*) als Überbleibsel einer sehr alten präglazialen subterranean Fauna erst postglazial das Grundwasser besiedelt hätten und von dort zum Teil wenigstens in die oberirdischen Moospolster vorgedrungen wären. Für eine solche Annahme sprechen nach ZSCHOKKE neben dem phylogenetisch hohen Alter und der vollkommenen morphologischen Anpassung der drei Formen an den Aufenthalt im lichtlosen Raum auch ihre weite Verbreitung. „Damit würde in der Süßwasserfauna ein bisher unbeachtetes, uraltes Element der Vorgletscherzeit heute noch weiter existieren“.

Genus *Epactophanes* MRAZEK.

Vor bald 30 Jahren beschrieb MRAZEK¹⁾ in seiner Harpacticidenarbeit diese Gattung mit der einzigen Art *E. richardi* aus feuchtem Moos in einem Walde Böhmens. Erst 1911 fand BREHM²⁾ die Art wieder und zwar in Nordostgrönland. In der Folgezeit wurde *E. richardi* von VAN DOUWE³⁾ in Moos aus dem bayerischen Hochland (1517 m), von E. GRAETER und CHAPPUIS im Jura (Schweiz) und von HABERBOSCH⁴⁾ auf Island nachgewiesen.

Nachdem MENZEL⁵⁾ an Hand von eigenem und Vergleichsmaterial auf die grosse Übereinstimmung von *Moraria muscicola* Richters mit *Epactophanes richardi* hingewiesen hatte, lieferte KESSLER⁶⁾ den Nachweis, dass die erstgenannte Art zur Gattung *Epactophanes* zu zählen ist als *E. muscicola* (Richters). In Moos aus Nordsachsen und vom Riesengebirge fand der leider im Krieg gefallene Forscher eine weitere Art, *E. angulatus*, die sich indes nur wenig von den beiden anderen Arten unterscheidet. Übrigens sind auch die Unterschiede zwischen *E. richardi* und *muscicola* sehr geringfügiger Natur, so dass HABERBOSCH⁷⁾ alle 3 Arten zu einer einzigen, *E. richardi* MRAZEK vereinigt, mit den beiden Varietäten *muscicola* (Richters) und *angulatus* (Kessler).

Die weiteste Verbreitung genießt bisjetzt die Varietät *muscicola*. Sie ist in Europa ein häufiger Gast der Moospolster, kommt ferner in Grönland und Spitzbergen vor und bewohnt nach den Angaben von BREHM und EKMAN auch die Antarktis. Die von mir auf Java gefundenen Exemplare gehören am ehesten zu dieser Varietät, die ich auch im Material aus Surinam neben *Parastenocaris* gefunden hatte.

¹⁾ A. MRAZEK, Beitrag zur Kenntnis der Harpacticidenfauna des Süßwassers. Zool. Jahrb. Abt. System. Bd. 7, 1893.

²⁾ V. BREHM, Die Entomostraken der Danmarkexpedition, Meddel. om Gronland XLV. 1911.

³⁾ C. VAN DOUWE, Zur Kenntnis der Süßwasser-Harpacticiden Deutschlands. Zoolog. Anzeiger, Bd. 48, 1917.

⁴⁾ P. HABERBOSCH, Über arktische Süßwassercrustaceen. Zoolog. Anzeiger, Bd. 47, 1916.

⁵⁾ R. MENZEL, l. c. 1914.

⁶⁾ E. KESSLER, Zur Kenntnis der Harpacticidengattung *Epactophanes* Mrazek. Zoolog. Anzeiger Bd. 44, 1914.

⁷⁾ P. HABERBOSCH, Über Süßwasser-Harpacticiden. Arch. f. Hydrobiologie & Planktonkunde, Bd. XI, 1916.

Auf Java kommt die Varietät ebenfalls mit *Parastenocaris* zusammen vor an dem schon genannten Fundort am Gedeh, wo ich 1 ♀ und 2 ♂♂ erbeutete.

Ferner fand ich 3 Exemplare in feuchtem Moos aus einer Schlucht am Fusse des Slamaf, bei der Unternehmung Kaligoea (ca 1500 m) und schliesslich ergab die Durchsicht von Moosrasen, die mir Herr Dr. DAMMERMAN freundlicherweise von der Insel Sebesi (700 m, an einem Baumstamm) mitbrachte, die Anwesenheit derselben Form (1 ♀) auch an diesem Ort¹⁾. Die Fauna der untersuchten Moosproben setzt sich zusammen aus Rhizopoden, Rotatorien, Tardigraden, den erwähnten Harpacticiden, Oligochaeten, Turbellarien und Nematoden; in dem Material von Sebesi konnte ausserdem noch ein Ostracode festgestellt werden.

Hinsichtlich der Systematik seien einige Wahrnehmungen mitgeteilt, die vielleicht für spätere Untersuchungen von Wert sein können. Alle Exemplare wurden in Wasser, zum Teil noch lebend, untersucht, was hinsichtlich der Körpermasse von Wichtigkeit ist, da in Glycerin oder Glyceringemischen stets eine starke Kontraktion eintritt. Folgendes sind die Masse:

	Gedeh	Kaligoea	Sebesi
♀ Länge ohne Furkalborsten	0,32 mm	0,44 mm	0,29 mm.
" mit "	0,42 mm	0,56 mm	0,4 mm.
♂ " ohne "	0,32—0,37 mm	0,24 mm	—
" mit "	0,46—0,52 mm	0,36 mm	—

Die 1. Antenne ist bei allen Exemplaren 7 gliedrig. Exopodite der Gehfüsse 3 gliedrig, Entopodite I-III 2 gliedrig, der des 4. Paares 1 gliedrig, 5. Fuss typisch, ebenso das Geschlechtsfeld, dessen Cuticulargebilde beim Weibchen ein generelles Charakteristikum darstellen (vgl. HABERBOSCH l.c., Arch. f. Hydrobiol. p. 596 und Fig. 3).

Furka ebenfalls typisch, wohl etwas variabel wie das Analoperculum, dessen Dornenzahl und -gestalt stark wechseln kann. Im vorliegenden Fall sind es 3-5 Dornen.

Dorsal sind am Hinterrand der Segmente vereinzelt (meist 2) sehr feine Borsten wahrzunehmen, ventral kommen feine Borstenreihen vor (Fig. 6).

Beim Männchen (Fig. 7 & 8) ist der Entopodit des 3. Fusses copulatorisch umgebildet, ferner ist das 2. Glied des Exopoditen II und III an der Innenseite mit einem kräftigen Haken bewehrt. Der Spermatophor ist schlank.

Diese Angaben mit den beigegeführten Figuren mögen genügen um zu zeigen, dass es sich jedenfalls nicht um neue Arten handeln kann. Die geringe Artenzahl scheint wirklich für das Genus charakteristisch zu sein. Wie CHAPPUIS festgestellt hat, besitzt *Epactophanes* (wie auch *Viguiarella*) 6 Naupliusstadien, was auf die konservative Tendenz dieser Genera hinweist; sie nehmen auch hinsichtlich der geringen Artenzahl eine Sonderstellung ein.

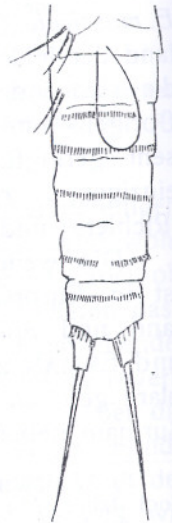


Fig. 6. *Epactophanes richardi* var. *muscicola* (Richters). Abdomen ventral u. Spermatophor.

¹⁾ Gelegentlich eines Aufenthaltes in Tjibodas (Pfungsten 1921) untersuchte ich den Inhalt einiger Nepenthes-Kannen und fand darin u. a. auch ein weibliches Exemplar von *Epactophanes*. Ich werde später noch auf die mikroskopische Fauna dieser „Miniaturtümpel“ zurückkommen; der Fund mag zeigen, dass *Epactophanes* auch im Urwald von Tjibodas zu Hause ist.

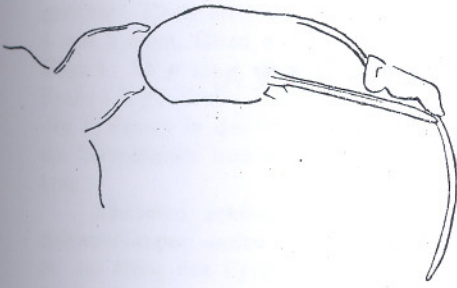


Fig. 7. *Epactophanes richardi* var. *muscicola* (Richters). 1. Antenne des Männchens.

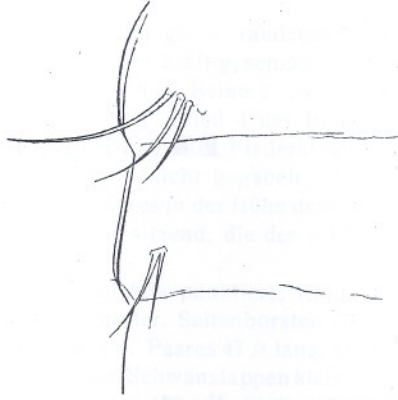


Fig. 8. *Epactophanes richardi* var. *muscicola* (Richters). 5. und 6. Fuss des Männchens.

Als typischer Moosbewohner besitzt *Epactophanes* die Fähigkeit auszutrocknen und bei ihm zusagender Feuchtigkeit wieder aus der Trockenstarre aufzuleben. Diese Resistenz erleichtert den passiven Transport und ermöglicht so die offenbar unbegrenzte Verbreitung dieses Kosmopoliten.