download unter www.biologiezentrum.at

(Aus der Biologischen Station Lunz der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.)

Indische Diaptomiden, Pseudodiaptomiden und Cladoceren.

Ergebnisse der Bearbeitung der Collection Lindberg.

Von

Vinzenz Brehm.

Mit 106 Textabbildungen.

I. Die indische Diaptomiden-Fauna.

Es ist auffallend, daß über die Entomostrakenfauna Vorderindiens viel später berichtet wurde als über die aus anderen Gebieten des tropischen Asien. So weit mir bekannt ist, liegt als erste Mitteilung die von R. Gurney vor, die er im Jahre 1906 unter dem Titel „On some Freshwater-Entomostraca of the Indian Museum" im Journal Proc. Asiat. Soc. Bengal. veröffentlichte. Diesem ersten Bericht folgte bald ein zweiter vom selben Autor: „Further Notes on Indian Freshwater-Entomostraca", der in den Records of the Indian Museum 1907 erschien.

Seither fanden zwar noch einige Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Indiens seitens verschiedener Autoren statt, aber eine größere, ganz Indien umfassende Behandlung findet sich erst ab 1935 in den Beschreibungen, die Kiefer im Zoolog. Anzeiger publizierte. Da Kiefer Proben aus verschiedenen Teilen der Halbinsel zur Verfügung hatte, konnte er fast alle Formen erfassen, was sich daraus ergibt, daß die so umfangreichen Aufsammlungen Dr. Lindbergs nur mehr wenig Neues ergaben. Der Gewinn, den die Untersuchung der Collection Lindberg ergab, liegt daher nicht so sehr in der Beschreibung bisher unbekannter Arten, als vielmehr darin, daß wir über Frequenz und Abundanz der Diaptomiden-Arten Indiens Aufschluß erhalten, da ja für die von Kiefer beschriebenen Arten meist nur eine einzige Fundortsangabe vorliegt, so daß über deren geographische Verbreitung noch

O.Ö. LANDESMUSEUM
BIBLIOTHEK

download unter www.biologiezentrum.at

nichts feststeht. Wenn im Folgenden einige bisher für Indien angegebene Arten nicht genannt werden, so liegt es nicht etwa nahe, anzunehmen, daß es sich um dort sehr seltene Arten handle, die eben wegen ihrer Seltenheit von Dr. Lindberg nicht erbeutet wurden, sondern man wird eher den Verdacht aussprechen müssen, daß die vorliegenden Angaben auf einer fehlerhaften Bestimmung beruhen. Solche Zweifel hege ich z. B. bezüglich der beiden von Chakradharpur gemeldeten Species *Doriai* und *similis*. Bei *Doriai* bestärkt mich in diesem Verdacht der Umstand, daß Tropdiatomusarten überhaupt nicht leicht zu bestimmen sind, und besonders die Angabe Gurneys, daß diese Art „within that region widely distributed" sei. Da Lindbergs Material ja auch aus der Gegend von Chakradharpur Proben enthält, hätte die Art *Doriai* bei der vorliegenden Untersuchung doch wohl zum Vorschein kommen müssen.

Im Interesse der tiergeographischen Auswertung *) wird im Folgenden auch auf die Diaptomidenfauna Ceylons, der Sunda-Inseln und Hinterindiens Bezug genommen. Von Ceylon und den Sunda-Inseln hatte ich bereits früher Proben untersucht, von Hinterindien standen mir solche zur Verfügung, die von Dr. Blache gesammelt und mir von Dr. Lindberg gütigst zur Verfügung gestellt wurden. Ein Bericht über diese befindet sich zurzeit im Druck **).

Bevor ich mich der Mitteilung meiner Untersuchungsergebnisse zuwende, möchte ich Herrn Dr. Lindberg meinen herzlichsten Dank für die Überweisung des wertvollen Materiales aussprechen, das er auf Kreuz- und Querfahrten durch ganz Indien konserviert hat, welche ihn vom Indus bis zum Ganges und von den Bergländern in Sikkim und Nepal bis zum Kap Comorin geführt hatten.

Heliodiaptomus viduus Gurney (Abb. 1, 2).

Daß auch bezüglich dieser Art die vergleichende Untersuchung von Kolonien aus verschiedenen Gegenden erforderlich ist, zeigen zwei Fälle: Gelegentlich einer Untersuchung vorderindischen Materiales, das mir von Dr. Ganapati-Madras zur Verfügung gestellt wurde, beschrieb ich eine nov. spec. als *Heliodiaptomus Les-*

*) Diese wird in einem der folgenden Hefte veröffentlicht.
**) Der erste Teil ist soeben in der Zeitschrift Cybium erschienen.

download unter www.biologiezentrum.at

singi, von der ich mich nachträglich überzeugen konnte, daß sie nichts anderes als eine Varietät der Art *viduus* ist. Umgekehrt hat Kikuchi aus Japan einen Diaptomus als *viduus* publiziert, der sich nachträglich als eine von diesem verschiedene Art herausstellte, die Kiefer unter dem Namen *Kikuchii* (Zool. Anz. 126) neu beschrieben hat. Mit Rücksicht auf diese beiden Vorkommnisse möchte ich daher mich nicht damit begnügen, einfach die Fundorte der von mir als *viduus* bestimmten Arten hier anzuführen, sondern bei einigen Kolonien nähere Daten über deren Bau mitteilen, um für eine eventuell später notwendig werdende kritische Sichtung der *viduus*-Formen einige Anhaltspunkte zu bieten.

1. Kolonie der Probe 89 von Maissour. Weibchen: Mit den Furkalborsten 2450 μ lang. Eierballen von 25 Eiern gebildet. Antennulae überragen das Ende der Furkalborsten. Vorletztes Thoraxsegment lateral mit Zähnchen bewehrt. Letztes Thoraxsegment breit symmetrisch geflügelt. Die beiden Dorne jedes Flügels mittelgroß. Das Genitalsegment nur wenig und fast symmetrisch ausgebaucht und an beiden Seiten mit je einem schwachen Sinnesdorn ausgestattet. Am fünften Fuß fällt die Größe des Dornes am ersten Basale auf. Dieser sitzt auf einem breiten Sockel, ist meist gamskrickelförmig gebogen und stumpf, kann aber an manchen Individuen auch länger, einfach geschwungen und zugespitzt sein, wie ich dies mehrfach an Exemplaren aus der Probe 301 ebenfalls von Maissour bemerkte.

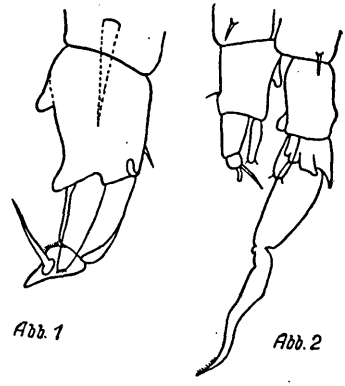


Abb. 1, 2. *Heliodiaptomus viduus* Gurney.
1. Linker fünfter Fuß eines Männchens von Maissur.
2. Fünftes Fußpaar eines Männchens von Arkonam.

Der Entopodit hat etwa die halbe Länge des ersten Exopoditgliedes und ist eingliedrig. Die Endklaue trägt eine doppelseitige Reihe grober Zähne, von denen die distalen 5 sehr grob sind und etwa ebensoviel oberhalb befindliche wesentlich kleiner. Das dritte Exopoditglied ist rückgebildet. An seiner Stelle befindet sich eine an der Basis verdickte Borste, die fast ans Ende der Endklaue reicht. Neben ihr stehen zwei kleinere Dornen.

download unter www.biologiezentrum.at

Männchen: Der Stabfortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne ist ungezähnt, hat etwa die Länge des folgenden Gliedes und ist stark abgespreizt. An dem sehr starken Mittelteil der Greifantenne sind die Dornfortsätze des 10. und 11. Gliedes mittelgroß und fast gleich lang. Die Größenverhältnisse der folgenden Dorne entsprechen dem Schema 13 > 14 > 15 > 16. Fünfter Fuß rechts: Dieser entspricht der von Kiefer in seinem System der Diaptomiden gegebenen Abbildung. Doch sei betont: Das zweite Basale trägt eine terminale hyaline Lamelle, die länger ist als bei Kiefer. Kikuchis Form hat zwei Lamellen! Der Innenast endet mit griffelförmigem Fortsatz.

Der charakteristische Chitinfortsatz am distalen Rande des ersten Exopoditgliedes ist langgezogen und zugespitzt, während er bei der von mir als Lessingi beschriebenen Form trapezförmig ist. — Fünfter Fuß links 1: Der Stachel des ersten Basale noch mächtiger als bei Kiefer. — Am zweiten Basale fällt die starke nach oben gerichtete Vorwölbung der proximalen Innenecke auf. Die distale Innenecke endet mit einer abgerundeten hyalinen Lamelle. Eine ähnliche befindet sich nahe der Mitte des Innenrandes. Der Entopodit reicht bis zu dem fingerförmigen Fortsatz am Ende des Exopoditen und ist eingliedrig. Die Innenrandborste oberhalb des fingerförmigen Fortsatzes ist an der Basis sehr verdickt und erreicht bedeutende Länge. —

Heliodiaptomus *viduus* aus der Probe 301 von Maissur. — Die hyaline Lamelle des zweiten Basale des rechten fünften Fußes, die Kiefer terminal gelagert abbildet, ist hier medial gelegen. Während beim linken Fuß das zweite Basale auf Kiefers Abbildung nur eine hyaline Lamelle zeigt, sind hier zwei vorhanden, die divergieren. Es variieren demnach Exemplare aus derselben Gegend.

Die Art *viduus* gehört wohl zu den häufigsten Kopepoden der indischen Fauna. Sie fand sich in über ganz Indien verstreuten Proben zumeist in großer Individuenzahl. Es ist merkwürdig, daß Gurney diese Art nicht erwähnt.

Heliodiaptomus cinctus Gurney = *Heliodiaptomus rangunensis* Kiefer. Abb. 3, 4.

Der Umstand, daß Gurney es unbegreiflicherweise unterlassen hat, von den Männchen der Arten *cinctus* und *contortus*

download unter www.biologiezentrum.at

Abbildungen zu geben, hat den Bearbeitern indischer Diaptomiden von jeher Schwierigkeiten bereitet. Kiefer hat auf die Konfusion aufmerksam gemacht, die dadurch für seinen *Allodiaptomus mirabilipes* entstand (Zool. Anz. Bd. 113, pag. 323 ff.) und er hat ferner die Möglichkeit erwogen, daß seine Art *rangunensis* mit Gurneys *cinctus* identisch sein könnte. Ich gaube, die Richtigkeit dieser Vermutung auf Grund der Untersuchung zweier Diaptomus-Kolonien bestätigen zu können, von denen die eine von Tellichery bei Calicut stammt (Probe 223), die andere von Mahe (Probe 508).

1. Beschreibung der Form von Tellichery. Weibchen: Eiertragende Exemplare mit meist 25 Eiern übertrafen bei einer Länge von 1550 μ inkl. Furkalborsten Gurneys Tiere erheblich an Größe. Das letzte Thoraxsegment endet beiderseits mit schmalem Flügel. Die beiden Dorne des linken Flügels sind groß und stumpf, die des rechten schmäler und spitzig. Merkwürdigerweise erwähnt Gurney nichts über das Aussehen des Stachels an der linken Seite des Genitalsegmentes, den Kiefer sehr gut sowohl in der oben zitierten Arbeit über *cinctus* (Zool. Anz. Bd. 113, S. 323, Abb. 11) als auch in seiner Beschreibung der Art *rangunensis* (Zool. Anz. Bd. 100, S. 268, Abb. 6) abbildet. Dieser Stachel sitzt auf einem kurzen zylindrischen Sockel und ist rechtwinkelig nach hinten gerichtet. Die beiderseits behaarten Furkaläste tragen die Außenrandborste im zweiten distalen Drittel.

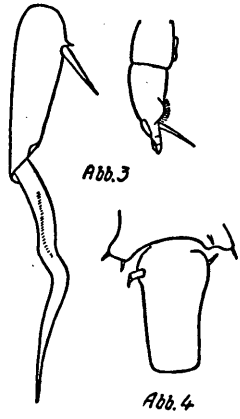


Abb. 3, 4. *Heliodiaptomus cinctus* Gurney.
3. Endteile des Exopoditen des 5. Fußpaares eines Männchens von Mahe.
4. Thoraxende und Genitalsegment des Weibchens.

Männchen: Der Stabfortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne erreicht zwei Drittel der Länge des folgenden Gliedes und trägt am Ende einen Zahn. Er entspricht also der von Kiefer für *cinctus* gegebenen Abbildung, während auf Kiefers Abb. für *rangunensis* der Zahn fehlt. — Bedornt sind die Glieder 14, 15 und 16, wobei jeweils der Dorn des folgenden Gliedes kleiner ist als der des vorhergehenden. Diese Bedornungsverhältnisse sind bei Kiefer für beide Arten gleich. Das zweite Abdominalsegment ist

download unter www.biologiezentrum.at

ventral mit langen, das dritte mit kürzeren Haaren bedeckt. Der Bau des fünften Fußes deckt sich leidlich gut mit den Abbildungen Kiefers bei beiden Arten. Es sei besonders der Bau des fingerförmigen Endteiles des Exopoditen des linken fünften Fußes erwähnt: Ohne daß Kiefer es erwähnt, bildet er an diesem eine kleine widerhakenförmige Zacke am Innenrand bei *rangunensis* ab. Vgl. seine Abb. 10, a loc. cit. — Die Abbildung von *cinctus* wurde in Kiefers Arbeit bei der Reproduktion zu stark verkleinert, so daß man nichts Sicheres über diesen Punkt entnehmen kann. Auch der Text gibt keinen Aufschluß. Bei der Kolonie von Tellichery zeigt dieser Fortsatz zwei chitinöse Zacken.

2. Die Kolonie der Probe 508 (Mahe-Rizière). Als Ergänzung zur voranstehenden Mitteilung sei noch Folgendes nachgetragen: Auch hier erreichen die Weibchen mit 1500 μ eine erhebliche Größe. An der Verwachsungsstelle des vorletzten und letzten Thoraxsegmentes verläuft eine Stachelreihe, die weder bei Gurney noch bei Kiefer erwähnt bzw. abgebildet ist. Die Füße des fünften Paares sind beim Männchen durch eine kleine bogenförmige Zwischenplatte getrennt. Die Verhältnisse beim zweiten Basale und dem Entopodit des rechten Fußes stimmen völlig mit der Abbildung überein, die Kiefer für *cinctus* gab: Abb. 15 in der oben erwähnten Abhandlung. — Die Endklaue hingegen zeigt die Verhältnisse wie auf der für *rangunensis* mitgeteilten Abbildung, vor allem eine zweimalige Krümmung.

Kleine Abweichungen bei unseren Tieren sind noch dadurch gegeben, daß der distale Teil des zweiten Exopoditgliedes des rechten Fußes die Insertionsstelle der Endklaue mit einer geschwungenen Chitinleiste umgreift und daß neben der Basis des Außenranddornes eine kleine Chitinzacke sitzt. Was ferner die Widerhaken am Fingerfortsatz des linken Exopoditen betrifft, so sind diese auch hier vorhanden und bestehen aus zwei quergestellten Chitinleisten, die im optischen Querschnitt hakenartig vorspringen. Mögen also auch bei den einzelnen Kolonien lokale Differenzen vorkommen, so dürfte trotzdem an der schon von Kiefer vermuteten Identität der beiden Arten *cinctus* und *rangunensis* nicht zu zweifeln sein. Trotz Gurneys unzulänglicher Kennzeichnung wird wohl der Benennung *cinctus* die Priorität zukommen.

Bezüglich der Variabilität des *H. cinctus* sei noch erwähnt, daß die Männchen der Probe 985 von der Grotte Kanhery an der

download unter www.biologiezentrum.at

Greifantenne einen Stabfortsatz hatten, der fast die Länge des vorletzten Gliedes erreichte, und am 16. Glied derselben keinen Fortsatz trugen. Andererseits dürfte zu den mehr oder weniger konstanten Merkmalen die ungleiche Breite der Endklauen des fünften Fußes des Weibchens gehören, wie sie Kiefer auf Seite 323 des Bandes 113 im Zool. Anz. abgebildet hat. Von der Konstanz dieses Merkmals innerhalb einer Kolonie konnte ich mich an einem größeren Material der Probe 506 von Mahe überzeugen.

Einem Versuch, die Art *rangunensis* aufrecht zu erhalten, kämen am ehesten die Männchen entgegen, welche in der Probe 993 — Grottes de Kanhery — vorlagen. Diese 1250 μ langen Exemplare, die am zweiten Abdominalsegment eine starke Behaarung der Ventralseite aufwiesen, trugen am drittletzten Glied der Greifantenne einen Stabfortsatz, der $^2/_3$ der Länge des folgenden Gliedes erreichte und der bei zwei Exemplaren am Ende ein Zähnchen trug, wie es Kiefer für die Art *cinctus* abbildet, während die übrigen einen zahnlosen Stab zeigten. Mit Kiefers Bild von *rangunensis* stimmten ferner folgende Verhältnisse im Bau des fünften Fußes überein: Der Entopodit ist deutlich vom zweiten Basale abgesetzt und gleicht in Größe und Umriß ganz der Darstellung Kiefers. Der Außenranddorn des zweiten Exopoditgliedes ist größer als bei *cinctus,* ja sogar in manchen Fällen noch größer als bei den von Kiefer beschriebenen *rangunensis*-Exemplaren. Der Fingerfortsatz des Exopoditen des linken Fußes zeigt eine deutliche Widerhakenbildung. An der Greifantenne ist der Dornfortsatz des 10. Gliedes größer. — Es sind dies aber alles Differenzen, die bei genauerer Kenntnis von weiteren Kolonien durch Übergangstypen so weit überbrückt werden dürften, daß eine Vereinigung von *cinctus* mit *rangunensis* sehr nahe liegt.

Heliodiaptomus contortus Gurney. (Abb. 5—11).

Heliodiaptomus contortus, den Gurney aus der Gegend von Calcutta beschrieb, fand sich im vorliegenden Material merkwürdigerweise ausschließlich im Bereich von Goa. Mir lag sie auch aus den Pulta water works vor.

Die Probe 208 von Raie (Temben Azra) Buits, die seltsamerweise nur weibliche Exemplare enthielt, enthielt etwa 40 Exemplare derselben, die wegen des Männchenmangels keine absolut

download unter www.biologiezentrum.at

sichere Determination ermöglichten. Doch dürfte deren Zuweisung zur Species *contortus* richtig sein. Ein Vergleich mit Gurneys Beschreibung ließ keine Widersprüche auffinden und ergab Übereinstimmung in folgenden Punkten. Die *antennulae* ragen weit über das Ende der Furkalborsten hinaus. Die Grenze zwischen dem vierten und fünften Thoraxsegment ist durch eine Stachelreihe markiert. Der Entopodit des fünften Fußes ist etwas kürzer als das erste Exopoditglied und endet mit einer Spitze. Ganz besonders von anderen Diaptomiden abweichend ist der Bau des Exopoditen. Das zweite Glied desselben ist am Außenrand, an der Stelle, wo sonst meist ein kleines Dörnchen sitzt, in einen mächtigen Zahn ausgezogen, der, wie Gurney sagt, das dritte Glied verdeckt: „at the base of the very large lateral tooth the vestigial third joint may be detected in the form of a minute tubercle bearing two setae, one long and one short."

Bei unseren Tieren konnte ich das sicher hochgradig reduzierte dritte Glied überhaupt nicht finden *). An seiner Stelle entsprangen aus dem Winkel zwischen der Endklaue, die auf der Innenseite einen Saum feiner Härchen trägt, und dem oben erwähnten lateralen Zahn eine Borste, die über das Klauenende hinausragt, und ein hyalines Stäbchen, das etwa ein Drittel der Länge der Klaue hat und der short set in Gurneys Beschreibung entsprach. Es hatte aber nicht den Bau einer seta, sondern glich eher einem Sinnesstäbchen. Ferner sei noch ein Merkmal erwähnt, das Gurney übersehen haben dürfte, da er es nicht erwähnt: Unsere Abb. 7 zeigt das Thoraxende in Lateralansicht, wobei distal von der oben erwähnten Stachelreihe oberhalb der Grenze zwischen dem 4. und 5. Thoraxsegment noch ein Stachel auffällt. Ferner sehen wir am Außenende des abgerundeten Thoraxflügels zwei ungleich große, nahe beieinander stehende Stacheln und am Innenrand eine kleine knopfförmige Protuberanz, durch die sich unsere Art sofort von allen anderen indischen Diaptomiden unterscheiden läßt! Von *elegans*, mit dem unsere Art infolge des langen Außenrandstachels am zweiten Exopoditglied des rechten 5. Fußes des ♂ verwechselt werden könnte, ist *contortus* auch durch die Kürze des weiblichen Genitalsegmentes leicht zu unterscheiden. Ferner fand sich *contortus* in der Probe 470

*) Hingegen war es bei Exemplaren der Probe 542 aus Goa deutlich vorhanden.

download unter www.biologiezentrum.at

von Danoli (Etat de Savantvadi). In dieser fanden sich auch etliche Männchen. Da Gurney vom Männchen gar keine Abbildungen gibt und Kiefers Abbildungen nicht völlig mit dem Befund an den vorliegenden Exemplaren harmonieren, sei etwas näher auf den Bau der *contortus*-Männchen eingegangen. — Gurney betont

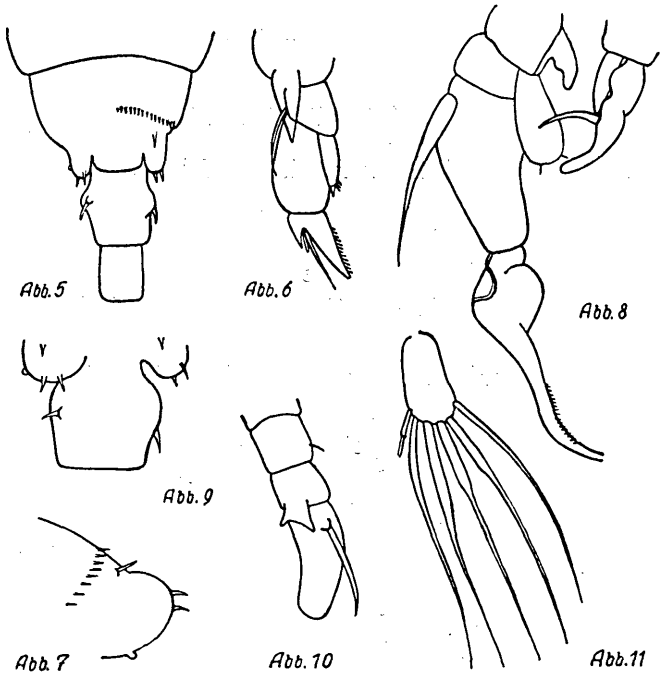


Abb. 5 bis 11. *Heliodiaptomus contortus* Gurney.

5. Thoraxende und Genitalsegment eines Weibchens von Raie Temben.
6. Fünfter Fuß desselben.
7. Thoraxende desselben in Lateralansicht.
8. Fünftes Fußpaar eines Männchens von Savantvadi.
9. Thoraxende und Genitalsegment des dazugehörigen Weibchens.
10. Rechter Exopodit, Mittelteil, eines Männchens von Savantvadi.
11. Furka dieses Männchens.

in seiner Beschreibung die „large, rounded hyaline membrane", die sich am Innenrand des zweiten Basale des rechten fünften Fußes befindet. Bei unseren Exemplaren ist diese viel auffallender, als man nach Gurneys Beschreibung und Kiefers Abbildung annehmen möchte. Sie ist nicht einfach abgerundet, sondern trägt eine Verlängerung und macht, bei schwacher Vergrößerung be-

download unter www.biologiezentrum.at

trachtet, den Eindruck einer bruchsackartigen, sehr formveränderlichen Ausstülpung des Gliedes.

Der Entopodit des rechten fünften Fußes ist breiter als auf Kiefers Abbildung. Auch die basale Verdickung der Endklaue ist markanter als bei Kiefer, und distal von dem stark tordierten Grundteil ist die Endklaue etwas verbreitert und mit einer Reihe von Zähnchen besetzt. Bei Betrachtung des fünften Fußes von der Vorderseite fällt der große zugespitzte lamellöse Anhang auf, der flächenständig vom ersten Exopoditglied entspringt, sowie die Bewehrung der beiden ersten Basalglieder. Beim linken Fuß trägt dieses einen mittelgroßen direkt dem Gliede aufsitzenden Stachel, beim rechten Fuß einen kleineren hyalinen Dorn, der einem großen zylindrischen Sockel apikal seitwärts aufsitzt. Beim linken Fuß muß als besonders charakteristisch die Größe der Apikalteile des Exopoditen hervorgehoben werden, die auch Gurney betont und die etwa an die Zangenbildung beim Genus *Arctodiaptomus* erinnert. Die von Gurney nicht beschriebene Bewehrung des Mittelteiles der Greifantenne deckt sich so ziemlich mit der von Kiefer mitgeteilten Abbildung, doch muß hervorgehoben werden, daß die Länge des Dornfortsatzes des 10. Gliedes dem Durchmesser dieses Gliedes gleichkommt, und der des 11. Gliedes ist fast doppelt so groß, so daß der Dornfortsatz des 13. Gliedes den des 11. nur wenig an Länge übertrifft.

Das Abdomen zeigt an keinem seiner Segmente eine Ventralbehaarung. Das erste Abdominalsegment trägt an der rechten Seite eine Borste, die über das Ende des folgenden Segmentes hinausragt. — Während das Abdomen selbst sonst keine wesentliche Asymmetrie erkennen läßt, zeigt sich eine solche in der Ausbildung der Furkalborsten. Drei von den Endborsten des rechten Furkalastes sind im basalen Drittel sehr angeschwollen, so daß sie an die bekannten Schwertborsten gewisser Pseudodiaptomusarten erinnern, wenngleich diese Verbreiterung hier nicht jenen Grad erreicht, der bei Pseudodiaptomus beobachtet wird. Der Übergang in den etwa $^2/_3$ der Borstenlänge einnehmenden Endteil dieser Borsten ist ein ziemlich unvermittelter. Am linken Furkalast ist diese Umformung der drei Endborsten zwar auch angebahnt, aber nur schwach ausgeprägt.

In nur wenigen reifen Exemplaren neben zahlreichen Kopepodid-Stadien und massenhaft vorhandener *Ceriodaphnia qua-*

download unter www.biologiezentrum.at

drangula fand sich ferner *Heliodiaptomus contortus* in der Probe 565 von Savantvadi. Das einzige eiertragende Weibchen — der Eiballen des orangeroten Tieres bestand aus sechs großen Eiern gleicher Farbe — hatte inkl. Furkalborsten eine Länge von 1400 μ. — Der Vorderkörper verjüngte sich sehr stark nach hinten, wie es auch Gurneys Abbildung zeigt. Die Stachelreihe aber, die Gurney an der Verwachsungslinie der beiden letzten Thoraxsegmente als über die ganze Thoraxbreite verlaufend einzeichnet, war hier auf die rechte Körperhälfte beschränkt*). Bezüglich der Ausrüstung der hinteren Thorakalpartie notierte ich, vgl. Abb. 12: „Das letzte Thoraxsegment trägt terminal zwei starke Dornen jederseits. Außerdem noch auf jeder Seite einen proximal davon gelegenen Stachel. Überdies findet sich auf der linken Seite am Rande des Segmentes eine knopfförmige Protuberanz." Das Männchen bleibt mit 1000 μ Körperlänge erheblich hinter dem Weibchen zurück. Bei einem der zwei zur Beobachtung gelangten Exemplare zeigte sich an der distalen Innenecke des einen Furkalastes ein winziger Zahn. Das erste Abdominalsegment trägt rechts eine Borste, die etwas über das Ende des zweiten Abdominalsegmentes hinausragt. Die beiden Füße des fünften Paares verbindet eine kleine, flach bogenförmige Zwischenplatte. Das erste Basale des rechten Fußes weist einen langen zylindrischen Fortsatz auf, der kurz vor seinem abgerundeten Ende seitlich einen kleinen Stachel besitzt. Das erste Exopoditglied scheint bei gewöhnlicher Lage des Fußes am Außenrand in einen langen Stachel verlängert zu sein. Bei geeigneter Drehung des Objektes zeigt sich, daß dieser „Stachel" nichts anderes ist, als der optische Durchschnitt durch eine große, unregelmäßig trapezförmige Chitinplatte, die dem ähnlichen Auswuchs bei der Species *viduus* entspricht. Die basale Verbreiterung der Endklaue ist bei den Tieren von der Probe 565 so sehr betont, daß die Klaue bei geeigneter Lage geradezu hammerförmig aussieht. Hinsichtlich der an die Zange von Arctodiaptomus erinnernden Bildung des Exopoditendes des linken Fußes gilt auch hier das bereits oben gesagte.

Die gleichen Verhältnisse wie die Weibchen von Savantvadi zeigten die orangeroten 1500 μ langen ♀ aus Goa (542), doch tru-

*) Diese gleiche Asymmetrie der Thoraxbedornung zeigten auch die Tiere von anderen Fundorten.

download unter www.biologiezentrum.at

gen sie Eiballen aus durchschnittlich 25 Eiern, und die Ballen waren am Ende zweiteilig.

Allodiaptomus Raoi var. membranigera Brehm.

Die Probe 31 vom Mandri Fleuve Tapti enthielt in Menge einen Diaptomus, der in allen wesentlichen Punkten mit der von mir aus dem Gebiet des unteren Mekong beschriebenen Varietät des Allodiaptomus *Raoi* übereinstimmt. Die Art *Raoi* wurde von Kiefer (Zool. Anz. Bd. 113, 1936, Seite 137 ff.) von Nellore im Bezirk Madras beschrieben. Es wäre demnach zu erwarten, daß auch die von Mandri stammende Kolonie eher mit dem Typus der Art als mit der Varietät aus Cambodja übereinstimme. Aber gerade in jenen Punkten, die mich zur Aufstellung der genannten Varietät veranlaßten, stimmen unsere Tiere mit denen von Cambodja überein, nämlich: 1. dadurch, daß die beiden Entopoditen des fünften Fußpaares des Männchens wesentlich länger sind als auf der Abbildung Kiefers, und 2. dadurch, daß der Innenrand des zweiten Basale des rechten fünften Fußes des Männchens eine langgestreckte hyaline Membran trägt, die allerdings hier nicht die zu Spitzen aufgebogenen Enden zeigt, wie dies bei den Tieren von Cambodja der Fall war. Sowohl von der Beschreibung Kiefers wie von den Mekongtieren weicht unsere Form dadurch ab, daß die Endklaue des rechten fünften Fußes des Männchens nicht gleichmäßig gebogen ist, sondern in der Mitte winkelig geknickt erscheint.

Betonen möchte ich die Konstanz gewisser minutiöser Merkmale bei allen drei Formen: die Größe und Insertionsstelle des Außenranddornes des rechten Fußes des Männchens, das Vorhandensein einer kleinen halbmondförmigen Chitinfalte neben der Basis dieses Außenranddornes und schließlich die Größe, oder besser gesagt, die Kleinheit des Dornes neben der Endklaue sowie dessen Lage.

Es wäre nicht unmöglich, daß die von mir an den Exemplaren von Cambodja bemerkten Merkmale, die die Aufstellung der var. *membranigera* veranlaßten, von Kiefer übersehen worden waren oder durch Übergänge mit dem Kieferschen Typus verbunden wären, in welchen Fällen die von mir aufgestellte Varietät wieder eingezogen werden müßte.

download unter www.biologiezentrum.at

Allodiaptomus mirabilipes Kiefer. (Abb. 12—16).

In seiner Mitteilung Indische Ruderfußkrebse (Zool. Anz. Bd. 113, 1936) beschrieb Kiefer aus Mysore unter dem Namen *Allodiaptomus mirabilipes* einen neuen Diaptomus. In seiner dritten Mitteilung über indische Kopepoden (Zool. Anz, Bd. 113, pag. 321) machte er die Mitteilung, daß das von ihm in der ersten Mitteilung beschriebene *mirabilipes*-Weibchen nicht zu dieser Art gehöre, sondern zu der 1907 von Gurney beschriebenen Species *cinctus,* die ebenfalls entgegen der früher von Kiefer vertretenen Auffassung nicht zu Heliodiaptomus gehöre, sondern ebenfalls zu Allodiaptomus. Inzwischen war Kiefer in einer Planktonprobe aus dem Gebiete von Madras neben *mirabilipes*-Männchen eine Weibchenform untergekommen, die er als das wirkliche *mirabilipes*-Weibchen kurz charakterisiert und im Bilde dem *cinctus*-Weibchen gegenüberstellte. Nach seinen Angaben unterschieden sich die beiden Weibchenformen durch die Bewehrung der Thorakalflügel und des Genitalsegmentes.

Nun liegt aus unserem Material eine Probe 273 aus Quilon (äußerster Südwesten der indischen Halbinsel) vor, deren Männchen ausschließlich zur Art *mirabilipes* gehören, so daß man kaum daran zweifeln kann, daß auch die in derselben Probe vorhandenen Weibchen *mirabilipes*-Weibchen sein werden. Überraschenderweise stehen nun diese in einigen Punkten in Widerspruch zu jenen Weibchen, die Kiefer als die wirklichen Weibchen von *mirabilipes* aufgefaßt hat. Da auch die Männchen in einigen Kleinigkeiten vom *mirabilipes*-Typus abweichen, wäre es möglich, anzunehmen, daß die Kolonie von Quilon eine vom Typus etwas abweichende *mirabilipes*-Kolonie wäre, bei der wider Erwarten die Weibchen stärker vom Typus abweichen als die Männchen, was deshalb überraschen müßte, weil doch sonst die Weibchen weniger stark differenziert zu sein pflegen als die Männchen *). Vergleichen wir Kiefers Beschreibung mit unseren Tieren, so finden wir folgendes:

---

*) Bei Weibchen von Ernakoulam der Probe 586 glich das fünfte Fußpaar dem Bild, das Kiefer im Zool. Anz. Bd. 113, Seite 324, Abb. 16 gab, während Thoraxende und Genitalsegment dem Bild entsprach, das Kiefer l. c. Bd. 113, Seite 141, Abb. 7 gab. D. h. die Unterscheidung der *cinctus* und *mirabilis* ♀ ist unsicher!

download unter www.biologiezentrum.at

Männchen: Bei Kiefer heißt es (pag. 140): „Dornfortsätze sitzen bei der Greifantenne an den Gliedern 10., 11., 13., 14. und 16. Am 15. Glied konnte ein Dörnchen nicht wahrgenommen werden.“ Bei den Tieren von Quilon trägt auch das 15. Glied ein Dörnchen und der Dornfortsatz des 14. Gliedes ist merklich größer als auf Kiefers Abbildung *). Weitere Differenzen zeigen sich

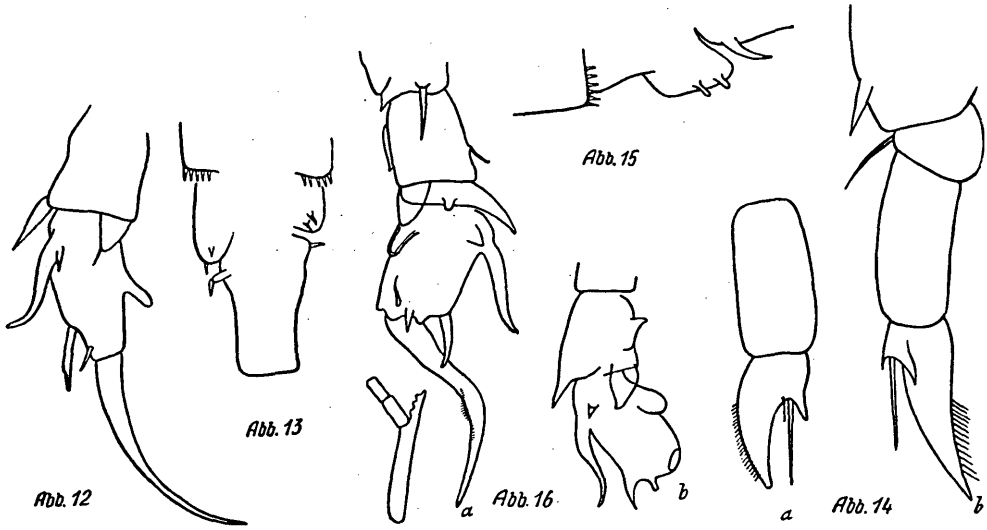


Abb. 12 bis 16. *Allodiaptomus mirabilipes* Kiefer.
12. Distaler Teil des rechten fünften Fußes des Männchens.
13. Thoraxende und Genitalsegment, Dorsalansicht.
14. Fünfter Fuß des Weibchens.
15. Seitenansicht der Dorsalkontur des Thoraxendes und Genitalsegmentes.
16. Rechter fünfter Fuß des Männchens. In der Nebenfigur dessen distaler Teil in anderer Lage (Endklaue abgebrochen) und Endstück der Greifantenne.

bei der Bewehrung des zweiten Gliedes des Exopoditen des rechten fünften Beines. Während Kiefers Abbildung am Innenrand eine kleinere, dem Glied anliegende kolbenförmige Protuberanz zeigt, ist diese bei unseren Tieren doppelt so groß und steht frei vom Glied ab. Der distale Außenranddorn ist bei unseren Tieren ebenfalls größer und zeigt bei vielen Tieren kurz vor der Spitze eine Einkerbung. Endlich ist der zwischen diesem Dorn und der Endklaue gelegene Stachel, der auf Kiefers Abbildung nicht zu sehen

*) Bei Exemplaren von 586 Ernakoulam war der Dorn des 14. Gliedes mindestens dreimal so lang als bei Kiefers Abbildung!

download unter www.biologiezentrum.at

ist und seinen Tieren vielleicht überhaupt fehlte, fast halb so lang wie die Breite des Gliedes im distalen Abschnitt. Schließlich sei noch erwähnt, daß das vierte Abdominalsegment auf der Ventralfläche mit kurzen, dicht gestellten Haaren bedeckt ist, worüber bei Kiefer keine Angabe vorliegt.

Weibchen: Die Stachelreihe am Hinterrand des vorletzten Thoraxsegmentes ist etwas lockerer und besteht aus größeren Stacheln, nähert sich also den Verhältnissen, wie sie Kiefer auf Seite 141 seiner oben zitierten Arbeit für das *cinctus*-Weibchen darstellt. An der zitierten Stelle, allerdings unter der von ihm später als irrtümlich bezeichneten Angabe *mirabilipes*! — Die Stacheln auf den Thoraxflügeln sind wesentlich größer bei den Quilontieren als auf Kiefers Abb. 16, Seite 324, loc. cit., entsprechen also auch wieder seiner zu *cinctus* richtiggestellten Abbildung, mit der sie auch durch die betonte Flächenständigkeit auf dem rechten Thoraxflügel besser übereinstimmen. Am Genitalsegment unserer Exemplare finden wir links einen großen, zylindrischen, normal zum Segment gestellten Auswuchs, an dessen Ende winkelig abgebogen ein mächtiger Dorn sitzt. Auch dieses Verhalten entspricht ganz der Abbildung, die Kiefer auf *cinctus* bezogen haben will, und unterscheidet sich von seinem *mirabilipes*-Bild. Der Dorn des zweiten Außenastgliedes ist kräftiger als bei beiden von Kiefer untersuchten Formen. In der Asymmetrie der beiden fünften Füße stimmen die Quilontiere mit beiden Kieferschen Typen überein, doch verdient bemerkt zu werden, daß die schlankere Endklaue auf ihrer Konkavseite eine Zeile langer Haare trägt, während Kiefer für seine beiden Weibchenformen nur einen kurzhaarigen Saum zeichnet. Kurz zusammengefaßt, ergibt sich aus diesen Mitteilungen, daß Kiefers zuerst gegebene Abbildung des *mirabilipes*-Weibchens, die er in seiner späteren Mitteilung auf *cinctus* bezogen haben wollte, doch zu *mirabilipes* gehört. Nur in einem Punkt stimmen die Exemplare von Quilon mit dem von Kiefer für das echte *mirabilipes*-Weibchen gehaltenen Tieren überein: Nach Kiefer Abb. 16 und 17 ist der Entopodit des fünften Fußes des Weibchens fast so lang wie das erste Exopoditglied, bei *cinctus* aber nur $^2/_3$ mal so lang. In diesem Punkt gleichen nun die Quilontiere dem echten *mirabilipes*-Typus. —

Eine weitere *mirabilipes*-Kolonie lag aus der Probe von Trivandram vor, die auch ein eiertragendes Weibchen aufwies, dessen

download unter www.biologiezentrum.at

etwas zweiteiliger Eiballen 30 Eier enthielt. Auch bei dieser Form war der Furkalast außen nur spärlich behaart und schien am Innenrand kahl zu sein. Die Endklaue des fünften Fußes dieses Weibchens trug auf der Innenseite eine längere Haarzeile, an der Außenseite nur wenige Haare.

Ferner fand sich *mirabilipes* in der Probe 32 von Ernakulam.

Bezüglich dieser Form wurden folgende Einzelheiten notiert: Der Hinterrand des vorletzten Thoraxsegmentes trägt ziemlich grobe Zähne. Der auffallend stark nach hinten verlängerte linke Thoraxflügel trug statt der Hyalindornen mehr kolbenförmige Anhängsel. Am fünften Fuß des Weibchens ist der Dorn am ersten Basale kräftiger als bei Kiefer; ferner ist jener Dorn besonders stark ausgebildet, der an der Basis des rückgebildeten dritten Gliedes sitzt (Fig. 14, *a*, *b*). Auch zeigt, was Kiefer abbildet, aber nicht erwähnt, die neben diesem Dorn befindliche Borste eine Sonderung in einen stärkeren basalen Teil und einen mehr geißelförmigen Endteil, wie es auch bei der Innenborste am distalen Teil des Exopoditen des linken fünften Fußes des Männchens sich zeigt. An der Greifantenne fällt die Länge des schlanken Dornfortsatzes des 11. Gliedes auf. Der Fortsatz des 14. Gliedes ist länger als bei Kiefer, während der des 16., der bei Kiefer als ein allerdings kleines Gebilde verzeichnet wird, hier völlig fehlt. Endlich sei noch die Behaarung der Ventralseite des zweiten Abdominalsegmentes des Männchens hervorgehoben. — Abb. 16 zeigt gegenüber Abb. 12 kleinere Differenzen in der Bewehrung des rechten 5. Beines des Männchens.

Die ziemlich zahlreichen Funde in unserem Material sind auf Südwestindien beschränkt.

Sinodiaptomus ganesa Brehm (Abb. 17—19).

Diese Art beschrieb ich aus einer Probe von Ghorawal-Mirzapore, die mir vom Indian Museum zur Verfügung gestellt worden war, auf S. 6 ff. meiner Abhandlung „Contributions to the Freshwater — Fauna of India" (Records of the Indian Museum, Vol. 48, 1950). Sie schien mir eine seltene Art zu sein, da sie von keinem der früheren Untersucher der indischen Süßwasserfauna gefunden wurde und auch in den mir vom Indian Museum übergebenen Proben nur in der einzigen Probe von Ghorawal vorkam. In dieser Vermutung, daß es sich um eine recht seltene Art handle, wurde

download unter www.biologiezentrum.at

ich auch jetzt wieder bestärkt, da in dem weit umfangreicheren Material der Collection Lindberg die Species Ganesa auch nur in einem einzigen Fang gefunden wurde, nämlich in der Probe 23, die von Barni Hat in den Mounts Khasi stammt. —

Ob diese Seltenheit durch spezielle ökologische Ansprüche der genannten Art bedingt ist, läßt sich vorderhand nicht sagen. Da *Ganesa* in Ghorawal von *Pseudodiaptomus lobipes* und *Daphnia Lumholtzi* begleitet war und in dem Fang von Dr. Lindberg ebenfalls von *Pseudodiaptomus* sowie von *Moinodaphnia Macleayi*, ist nur so viel gewiß, daß es sich um eine Warmwasserform handle.

Die in der Erstbeschreibung gemachten Mitteilungen und diesen beigegebenen Abbildungen seien auf Grund des jetzt vorliegenden Materiales durch zwei weitere Abbildungen sowie durch einige Worte ergänzt, und im übrigen sei auf die Originalbeschreibung verwiesen.

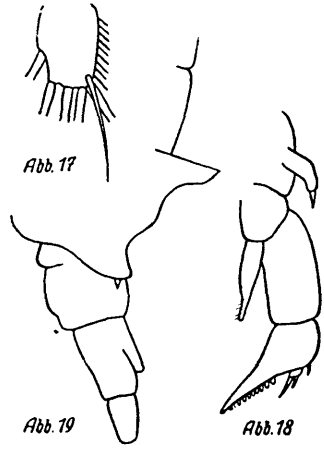


Abb. 17 bis 19. *Sinodiaptomus Ganesa* Brehm.
17. Furkalast des Weibchens.
18. Fünfter Fuß des Weibchens.
19. Thoraxende und Abdomen desselben in Lateralansicht.

Das 1700 μ lange Weibchen zeigte dieselbe weingelbe Farbe wie die Tiere von Ghorawal. Die Asymmetrie der Thorakalflügel und des Genitalsegmentes des Weibchens zeigten sich hier noch etwas mehr betont. Am fünften Fuß ist das dritte Glied zwar sehr stark reduziert, aber immerhin deutlich als selbständiges Gebilde erkennbar, während es bei den Tieren von Ghorawal fehlte. Abb. 20 und 21 geben die Seitenansicht des Thoraxendes mit der „Rükkenflosse" und des Abdomens eines Weibchens sowie den zugehörigen Furkalast wieder. Im übrigen sei auf die Abbildungen verwiesen, die ich in den Rec. of Indian Museum Bd. 48, 1950, auf pag. 7 gegeben habe.

Beim Männchen fand sich die Bedeckung der Ventralseite des zweiten und dritten Abdominalsegmentes mit langen Haaren wieder. Dies sei ausdrücklich betont, da ich in der Originalbeschreibung die Möglichkeit offen ließ, daß ein Bewuchs mit Fadenbakterien die Behaarung vorgetäuscht haben könnte. Die Angabe einer

download unter www.biologiezentrum.at

Behaarung besteht also zu Recht. Ich hoffe bei späterer Gelegenheit noch auf die Frage nach deren systematischer Bedeutung zurückkommen zu können. Leider liegen in den meisten Beschreibungen keine Angaben über dieses Merkmal vor. Doch dürfte es bei der Gattung *Neodiaptomus* den meisten, wenn nicht allen Arten zukommen, und auch bei *Allodiaptomus mirabilipes* ist es vorhanden sowie bei *Rhinediaptomus indicus.*

Die Bewehrung der Greifantenne ist bei den Tieren von Barmi Hat die gleiche wie bei denen von Ghorawal. Auch hinsichtlich der Besonderheiten des fünften Fußpaares herrscht Übereinstimmung. Es sei in dieser Hinsicht verwiesen auf die drei Chitinköpfe nahe dem Innenrand des zweiten Basale des rechten Fußes, auf die Schwäche — man könnte beinahe von Borstenähnlichkeit sprechen — des Außenranddornes des zweiten Exopoditgliedes dieses Fußes sowie auf die Biegung der Endklaue, die überdies die Tendenz aufweist, die Spitze einzurollen, was allerdings nicht bei allen Individuen zum Ausdruck kommt. Beim linken Fuß ist in beiden Fällen das Vorhandensein des wellblechartig aussehenden Anhanges am zweiten Basale beachtenswert.

Neodiaptomus strigilipes Gurney bzw. *Schmackeri* Poppe et Richard (Abb. 20—23).

Im Jahre 1907 beschrieb R. Gurney auf S. 30 seiner Abhandlung „Further Notes on Indian Freshwater — Entomostraca (Rec. Ind. Mus. I.)" unter dem Namen *strigilipes* einen *Diaptomus,* der eine so große Ähnlichkeit mit dem von Gurney übersehenen, schon 1892 beschriebenen chinesischen *Diaptomus Schmackeri* hat, daß spätere Autoren wiederholt die Frage erörterten, ob diese beiden Arten nicht identisch wären *). Infolge gewisser Mängel der Originalbeschreibungen blieb diese Frage bisher unentschieden, und

*) Während der Drucklegung dieser Zeilen veröffentlichte K. Mashiko seine „Studies of the Freshwater-Plankton of China, (II)" in „The Science Reports of the Kanazawa University", Vol. I. 1951, in denen der Verfasser bezüglich des Artenpaares *strigilipes* — *Handeli* sagt: „*Diaptomus strigilipes* is now regarded to be identical with *Handeli.*" Doch behält er den Namen Handeli in seiner Abhandlung bei! Bezüglich des Verhältnisses zu Schmackeri äußert er sich folgendermaßen: „*Neodiaptomus Schmackeri* is a southern or warm water species, *Handeli* a northern or cold water one." Bezüglich der Unterscheidung der beiden stützt er sich auch auf das Fehlen des von mir als Zwischenplatte bezeichneten Anhängsels des ersten Basale des rechten fünften Fußes des Männchens und auf die Bewehrung des distalen Teiles des Exopo-

download unter www.biologiezentrum.at

auch die vorliegende Untersuchung vermag sie noch nicht zu lösen, sondern nur einiges Material zu einer künftigen Lösung beizutragen.

Rylov behandelte den Fall in seiner Arbeit „Zur Kopepodenfauna des äußersten Ostens" (Zool. Anz. Bd. 63, 1925) in dem Kapitel „Einige Bemerkungen über *Diaptomus Schmackeri* und *Diaptomus strigilipes*" auf S. 315 und kommt zu dem Resultat, daß nur sehr fragliche Unterschiede zwischen beiden Arten bestünden, während er den später von mir ebenfalls aus China beschriebenen *Neodiaptomus Handeli* als eine von *strigilipes* bzw. *Schmackeri* verschiedene Art auffaßt. Dabei wird zur Charakterisierung der Art *Handeli* im Gegensatz zu *strigilipes* und *Schmackeri* eine zweilappige hyaline Membran verwendet, die er als Anhängsel des ersten Basale des rechten fünften Fußes des Männchens bezeichnet. Dieses Gebilde kommt nun auch allen mir aus Indien vorliegenden

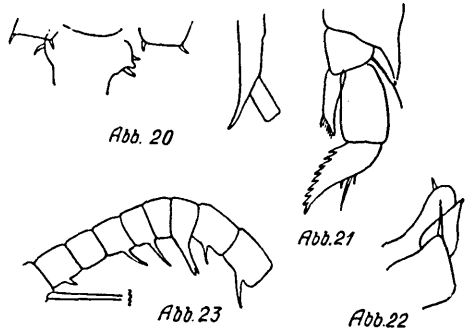


Abb. 20 bis 23. *Neodiaptomus strigilipes* Gurney.

20. Thoraxende und Genitalsegment eines Weibchens. — Nebenfigur Stabfortsatz der Greifantenne.
21. Linker fünfter Fuß des Weibchens.
22. Basale Teile des fünften Fußpaares des Männchens. Unten das 1. Basale des linken Fußes mit langem Stachel, darüber die spitzige Zwischenplatte, oben das 1. Basale des rechten Fußes mit kurzem Dorn.
23. Mittelteil der Greifantenne.

---

diten des linken fünften Fußes. Eine Trennung von Handeli und strigilipes wird offenbar wegen der angenommenen Identität der beiden nicht versucht. — Hingegen wird als *Neodiaptomus yangtsekiangensis* eine neue hieher gehörige Art beschrieben, die sich von Handeli in folgenden Punkten unterscheidet: 1. durch die außerordentliche Länge des Stabfortsatzes der Greifantenne, 2. durch die geringe Größe des Fortsatzes der Außenecke des fünften Fußes des Weibchens, 3. durch den unbewehrten Seitendorn am Ende des linken fünften Fußes des Männchens und 4. durch den kürzeren Entopoditen dieses Fußes. Während demnach *Handeli* — *strigilipes* als eine Art anzusehen wäre, die aus der Mandschurei bis in die wärmeren Gebiete Indiens vordringt, scheinen die Arten *Schmackeri* und *yangtsekiangensis* nicht über den Himalaja südwärts hinauszureichen. Ob daraus ein Schluß auf ungleiches Alter gezogen werden kann, bedarf, wie aus dem später erscheinenden tiergeographischen Teil sich ergeben wird, noch weiterer Untersuchungen.

download unter www.biologiezentrum.at

Tieren, die ich zu *strigilipes* stellen möchte, zu, und es besteht zwischen Rylov und mir nur die eine Differenz, daß ich das fragliche Gebilde als Zwischenplatte des fünften Fußpaares auffasse. Wenn ich die vorliegenden Formen trotz des Vorhandenseins dieses Gebildes nicht mit *Handeli* identifiziere, so geschieht dies mit Rücksicht auf ein zweites von Rylov für *Handeli* festgelegtes Merkmal. Unsere Tiere haben die Seitenborste am Ende des Exopoditen des linken fünften Fußes des Männchens gefiedert, während bei *Handeli* diese in eine Art Pinsel aufgelöst ist. Nun muß aber hinzugefügt werden, daß weder die Originalbeschreibung von *Strigilipes,* noch die von *Schmackeri* über die Zwischenplatte Aufschluß gibt, weshalb auch die Identifizierung unserer Form mit Gurneys *strigilipes* angefochten werden könnte. Ich vermute aber, daß Gurney dieses Merkmal übersehen haben könnte und möchte nun erst einmal Gurneys Darstellung mit meinen Befunden konfrontieren.

Gurney hebt als charakteristisch hervor: 1. bezüglich des weiblichen Genitalsegmentes: „somewhat asymmetrical, bearing a short sensory spine of the left, but being produced on the right into a finger shaped process bearing a minute sensory tooth at the apex and one on the dorsal face." Deckt sich diese Angabe auch nicht völlig mit unseren Verhältnissen, so bleibt als Charakteristikum doch bestehen, daß auf der rechten Seite des Genitalsegmentes außer dem obligaten Sinnesstachel noch andere Bewehrungen vorkommen, in der Regel ein kleiner Auswuchs und daneben ein zweiter Sinnesdorn. — Bei Exemplaren aus einem „pond at NE end of town Chittagong" war hier immer nur eine kleine chitinöse Prominenz neben dem normalen Sinnesdorn vorhanden, und der zweite Dorn fehlte. — Ebenso bei Exemplaren von 1084. Abb. 22.

2. Für den fünften Fuß des Weibchens führt Gurney an: „The basal joint bears a very large tooth on its external face. The entopodite of nearly the same length as the first joint of the exopodite, pointed at its extremity. — The claw has a conspicous jagged edge with a variable number of teeth and two little teeth on its extremal face. Third joint distinct."

Bei unseren Exemplaren fehlen häufig die zwei Zähne am Innenrand der Endklaue. Ferner fällt bei unserer Form auf, daß die Außenrandborste des fünften Fußes außerordentlich lang ist.

download unter www.biologiezentrum.at

Gurney betont in seiner Beschreibung und Abbildung die Größe und Form des Entopoditen des rechten fünften Fußes des Männchens sowie die Länge und die mediale Insertion des Außenrandstachels am Exopoditen dieses Fußes; er läßt aber die oben genannte Zwischenplatte unerwähnt, die in zwei ungleiche Lappen ausgeht. Der Umriß der Zwischenplatte ist aber nicht konstant, wie unsere Abb. 22 zeigt und wie ich sowohl bei Tieren von Chittagong wie bei denen aus der Probe 322 beobachten konnte. — Auch die charakteristische Bedornung der Greifantenne fand bei Gurney keine Beachtung, an der die Länge des 11. Dornes besonders auffällt. Bei den Tieren aus den Proben 297 und 322 war auch das 15. Glied durch einen sehr großen Dorn ausgezeichnet, während er bei den Exemplaren von Chittagong viel kleiner war, so daß hinsichtlich dieses Merkmales mit einer deutlichen lokalen Variation gerechnet werden muß. — Der relativ kleine Dornfortsatz des 13. Gliedes war fast immer zweispitzig. —

Schließlich sei Gurneys Beschreibung noch durch die Angabe ergänzt, daß die Weibchen Eiballen trugen, die meist aus 50 großen Eiern gebildet waren, während Exemplare der Probe 1084 nur 6 Eier trugen.

Wenn wir nun versuchen wollen, uns von der Systematik der offenbar einander sehr nahestehenden Formen *Schmackeri, strigilipes, Handeli* ein Bild zu machen, so kommen wir zu folgendem provisorischen Ergebnis, das allerdings noch umgestoßen werden kann, sobald für alle drei Formen Angaben über einige noch strittige Punkte vorliegen werden. In seiner Arbeit „Beiträge zur Kopepodenkunde" (Zool. Anz. Bd. 76, 1928) bespricht Kiefer die Arten *Schmackeri* und *strigilipes,* ohne aber auf *Handeli* näher einzugehen. Leider bleibt dabei das von mir als Zwischenplatte gedeutete Gebilde unberücksichtigt. Jedoch fehlt es auf der von Kiefer für *Schmackeri* gegebenen Abbildung, so daß man annehmen könnte, daß *strigilipes* durch den Besitz dieses Anhängsels von *Schmackeri* unterschieden wäre. Da nun aber auch *Handeli* dasselbe besitzt, blieb noch die Frage offen, wie *Handeli* von *Strigilipes* zu trennen wäre. Hier käme das Verhalten der terminalen Seitenborste des Exopoditen des linken fünften Fußes des Männchens zu Hilfe, die bei *strigilipes* einseitig gefiedert ist, während sie bei *Handeli* am Ende pinselartig aufgespalten ist, worauf zuerst Rylov aufmerksam gemacht hat. So spitzt sich die Ange-

download unter www.biologiezentrum.at

legenheit auf die Beantwortung der Fragen zu, ob es wirklich in dieser Gruppe Formen gibt, die keine Zwischenplatte besitzen und für die man den Artnamen *Schmackeri* anwenden könnte, und ob die Form der eben erwähnten Seitenborste wirklich bei verschiedenen Formen konstant verschieden ist, was die Trennung von *strigilipes* und *Handeli* ermöglichen würde. Die Beantwortung dieser beiden Fragen wird aber erst möglich sein, bis Kolonien aus dem chinesischen Gebiet erneut untersucht worden sind. In den vorliegenden Mitteilungen habe ich mich provisorisch nach folgendem Schlüssel gerichtet:

1. Zwischenplatte fehlt:	*Schmackeri* Poppe.
Zwischenplatte vorhanden:	2
2. Seitenborste des linken fünften Fußes einseitig gefiedert:	*strigilipes* Gurney.
pinselartig:	*Handeli* Brehm.

Nach diesem Schlüssel beurteilt kämen z. B. als *strigilipes*-Kolonien folgende in Betracht: Die leider nur durch zwei schadhafte Exemplare vertretene Kolonie der Probe 279 von „Karikal, marais salins". Diese zeigen nicht nur die ungewöhnliche Armatur der rechten Seite des weiblichen Genitalsegmentes, sondern stimmen auch mit Gurneys Angaben über den Bau der Greifantenne überein. Hierüber sagt Gurney: „antepenultime joint produced into a long, slightly curved process!" Über die Bewehrung des Mittelteiles der Greifantenne fehlen leider bei Gurney nähere Angaben. Sie wird wohl ebenso sein wie bei unseren Tieren, nämlich Dornfortsatz 8 kurz, der von 10 lang und schlank, der von 11 noch länger als 10, der 13. groß wie üblich, der 14. mittelgroß, der 15. groß und der 16. nicht vorhanden. Ein Widerspruch zwischen Gurneys Beschreibung und unseren Tieren könnte höchstens aus der Bewehrung der „Endklaue" des fünften weiblichen Fußes gefunden werden. Diese hat bei Gurney nur auf der einen Seite einen Zahnbesatz, während bei unseren Exemplaren auch die andere Seite ganz proximal zwei Zähne aufweist. Aber diese Verhältnisse sind, wovon ich mich an anderen Kolonien überzeugen konnte, nicht konstant, und es ist ein häufiger Fall, daß beim selben Tier die Endklaue des einen fünften Fußes nur einseitig bezahnt ist, während der andere die zwei proximalen Zähne trägt. — So z. B. fand ich die Verhältnisse bei den Tieren aus Sarnath, die überdies auch dadurch gekennzeichnet waren, daß das zweite Ba-

download unter www.biologiezentrum.at

sale des rechten fünften Fußes des Männchens in der Mitte eine hyaline Membran trug und außerdem ober und unterhalb derselben am Innenrand eine kleine knopfartige Emergenz. —

Übersicht über das Vorkommen der Arten aus der *Schmackeri*-Gruppe.

Obwohl ich in einigen Fällen über die Specieszugehörigkeit im Zweifel war, möchte ich doch gestützt auf die oben gemachten Bemerkungen alle aus dem im Folgenden aufgezählten Kolonien stammenden Tiere als *strigilipes* bezeichnen:

103 von Benares	297 von Sarnath	bei Benares
119 Chandranagor	311 Sarnath	
155 Calapeth	322 Chandranagor	
280 Chandranagor	451 Maissur.	

Die Probe 451 von Maissur gibt noch Anlaß zu einigen ergänzenden Bemerkungen: Die 1600 μ langen Weibchen zeigten regelmäßig eine Asymmetrie des fünften Beinpaares, die sich. abgesehen von der ungleichen Breite des zweiten Gliedes des Exopoditen darin äußerte, daß das breitere Glied nur am Innenrand eine Zahnreihe trug, während das schmälere auch am Außenrand eine solche besaß, die aber nur aus 3 oder 4 kleineren Zähnen bestand. Das weibliche Genitalsegment zeigte rechts neben dem obligaten Dorn zwar eine starke Chitinzacke, die aber selbst keine Bewehrung trug.

Das Abdomen des Männchens zeigt an der Ventralseite des zweiten und dritten Segmentes einen Bewuchs mit langen Haaren. — Unsere Abbildung 22 zeigt die basalen Teile des fünften Fußpaares in Lateralansicht. Wir sehen zuoberst das erste Basale des linken Fußes mit einem langen dünnen Stachel bewehrt, darunter die Zwischenplatte, die hier die Form eines Fliederblattes erkennen läßt und unter dieser das Basale des rechten Fußes mit einem kurzen Dorn,

Der fingerförmige Fortsatz, mit dem der Exopodit des linken Fußes endet, ist am Innenrand fein gezähnelt. Die neben ihm befindliche Borste trägt distal eine einseitige Befiederung und proximal auf der Gegenseite einen gezähnelten Saum. —

Der Furkalzahn ist sehr stark entwickelt.

download unter www.biologiezentrum.at

Neodiaptomus strigilipes nov. var. *parvidens.*

In der Probe 263 von Chandernagor fand sich ein *Diaptomus,* den ich anfangs nach einem Männchen mit der Art *Lindbergi* identifizieren wollte. Allein die Weibchen besaßen nicht die für *Lindbergi* charakteristische Lamelle an der Furka, und die Untersuchung weiterer Männchen zeigte, daß unsere Form mit *Handeli* oder *strigilipes* nächst verwandt ist. —

Die 1600 μ langen Weibchen trugen langgestreckte Eierballen zu durchschnittlich 20 Eiern. Die Thorakalflügel sind nahezu viereckig und mit je zwei kleinen Dornen versehen. Das Genitalsegment ist nur wenig asymmetrisch und trägt rechts außer dem üblichen Dorn noch einen zweiten Auswuchs. Der fünfte Fuß der linken Seite weicht von dem der rechten Seite darin ab, daß er nur einseitig mit Zähnen an der Endklaue bewehrt ist, während die Endklaue des anderen auch auf der Gegenseite 1 bis 3 Zähnchen aufweist.

Beim Männchen fällt auf, daß der Dornfortsatz des 15. Gliedes der Greifantenne sehr klein ist, während er bei *strigilipes* viel größer ist. Das 16. Glied ist völlig unbewehrt. Das erste Abdominalsegment trägt rechts eine Borste, die nicht ganz zur Mitte des folgenden Gliedes reicht. Die Zwischenplatte des fünften Fußpaares ist unsymmetrisch zweilappig. Der Innenrand des zweiten Basale trägt nahe der Mitte und nahe dem distalen Ende zwei kleine hyaline Membranen, zwischen denen sich bei etlichen Exemplaren noch eine unregelmäßig geformte Emergenz erhob. Der Außenranddorn des zweiten Exopoditgliedes ist besonders kräftig und flächenständig. Der linke Fuß zeigt am Innenrand des zweiten Basale nahe dem distalen Ende eine kleine hyaline Membran. Die neben dem fingerförmigen Fortsatz des Exopoditendes befindliche Borste ist seitlich befiedert, was veranlaßte, unsere Form zur Art *strigilipes* zu stellen. Das zweite und dritte Abdominalsegment ist ventral mit langen Haaren bedeckt. Der Stabfortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne ist etwas länger als das folgende Glied. —

Neodiaptomus Lindbergi nov. spec. (Abb. 24—29).

Die Gattung *Neodiaptomus* umfaßt in Kiefers System drei einander so nahe stehende Arten — *Schmackeri, strigilipes* und *Handeli* —, daß an deren spezifischer Trennung wiederholt Zweifel

download unter www.biologiezentrum.at

laut wurden. Im Band 63 des Zool. Anz. (1925) hat Rylov in einer Abhandlung „Zur Copepodenfauna des äußersten Ostens" zu dieser Frage auf S. 313 ff. Stellung genommen und kam dabei zu dem Resultat, daß die von mir aus Setzschwan nachgewiesene und von ihm in einem See am Ufer des Flusses Ssujfun (43° 54′ n. Br. — 131° 28′ ö. L.) wiedergefundene Art *Handeli* aufrecht zu erhalten ist, während es eine offene Frage bleiben mußte, ob der von Gurney aus Chota Nagpur beschriebene *Diaptomus strigilipes* (Further Notes on Indian Freshwater Entomostraca. Rec. Indian Mus. Calcutta 1907) nicht etwa „nur eine Varietät des *Diaptomus Schmackeri* darstellt", der 1892 von Poppe und Richard aus dem See Tahoo in China beschrieben worden war (Description du Diaptomus Schmackeri. Bull. Soc. Zool. France. Vol. 17).

Auch unsere Form steht den bisher bekannten Arten jedenfalls recht nahe, doch sind die weiter unten angeführten Besonderheiten ausreichend, um unsere Form von den genannten drei Formen zu trennen, wozu besonders die eigenartige Bewehrung der Entopoditen des fünften Fußes bei beiden Geschlechtern Anlaß gibt und eine dem rechten Furkalast des Weibchens aufsitzende Flügelleiste.

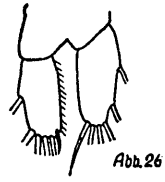
Weibchen: Ein 10 große Eier tragendes Exemplar hatte inclusive Furkalborsten 1600 μ Länge, eines mit 15 Eiern noch etwas mehr. Zähnchenbewehrung an den Hinterrändern der letzten Thorakalsegmente nicht vorhanden. Das letzte Thoraxsegment in breite symmetrische Flügel ausgezogen. Das Genitalsegment unsymmetrisch, indem es links einen großen Fortsatz trägt, an dessen Spitze ein Dorn von mittlerer Größe sitzt. Der Fortsatz ist aufrecht gebogen, so daß er erst unter Deckglasdruck in seiner ganzen Größe zum Vorschein kommt. Rechts ist das Genitalsegment mäßig vorgewölbt und oberhalb der bestachelten Vorwölbung mit einer Chitinspitze versehen. Sehr auffällig ist die Asymmetrie der Furkaläste, die abgesehen von der ungleichen Dimensionierung und dem Umstand, daß der rechte Furkalast höher eingelenkt ist als der linke, dadurch auffällt, daß beim rechten Furkalast die Außenrandborste im proximalen Drittel sitzt, während sie beim linken knapp unter der Mitte inseriert ist. Auch steht beim rechten Furkalast die der Außenrandborste folgende Borste nicht apikal, sondern immer noch in einem erheblichen Abstand vom Furkalende. Vgl.

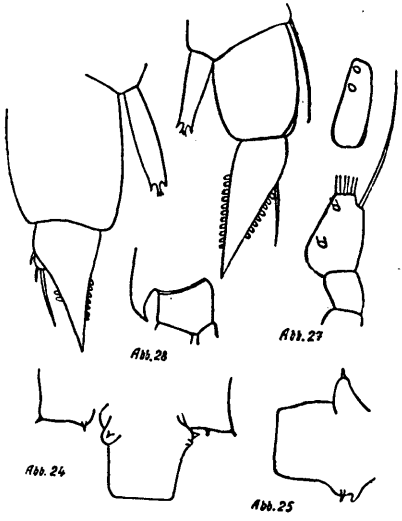
download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 26. Die Behaarung ist auf den Innenrand beider Furkaläste beschränkt.

In der Seitenansicht bemerkt man, daß der rechte Furkalast unterseits einen ausgebauchten Flügel aufweist, wodurch das durch Abb. 27 veranschaulichte ungewöhnliche Profil dieses Furkalastes bedingt ist.

Die Asymmetrie der Furka wird noch von der Asymmetrie des fünften Beinpaares übertroffen. Wie unsere Abbildung 28 zeigt, sind die Dimensionen der Außenastglieder sehr verschieden. Fer-





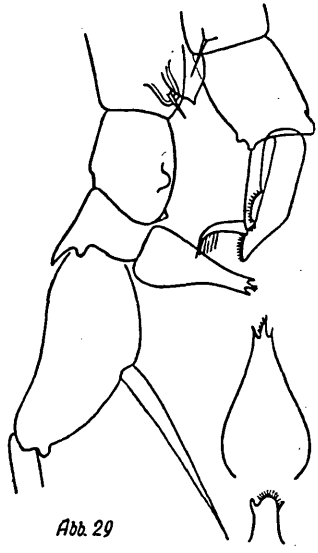


Abb. 24 bis 29. *Neodiaptomus Lindbergi* nov. spec.
24. Thoraxende und Genitalsegment des Weibchens.
25. Dasselbe unter Deckglasdruck.
26. Furka des Weibchens.
27. Linker und rechter Furkalast des Weibchens. Lateralansicht.
28. Linker und rechter fünfter Fuß des Weibchens. Nebenfigur: Basalteil.
29. Fünftes Fußpaar des Männchens.

ner zeigt die kürzere und plumpere Endklaue der einen Seite eine viel geringere Zahl an groben Zähnen als die der anderen Seite. So zeigte sich häufig auf der plumpen Klaue eine Reihe von 7 bzw. 2 Zähnen, während die schlankere Klaue des anderen Fußes 8 bzw. 10 Zähne aufwies. Auffallend ist ferner das Ende des Entopoditen des 5. Fußes, das nicht ganz ans Ende des ersten Exopodit-

download unter www.biologiezentrum.at

gliedes heranreicht. Wie beim Entopoditen des Männchens sitzen am Ende zwei seitenständige Dorne und zwischen ihnen ein gezähnelter Fortsatz.

Männchen: Das letzte Thoraxsegment ungeflügelt und jederseits nur mit schwachen Sinnesbörstchen besetzt. Das Genitalsegment ohne besondere Merkmale. Das zweite und dritte Abdominalsegment mit Haaren besetzt, deren Länge fast dem halben Durchmesser des Segments gleichkommt. Der rechte Furkalast trägt distal ventral einen Zahn, neben dem sich noch zwei mehr oder weniger stark entwickelte Zahnfortsätze befinden, die aber viel kleiner als der Hauptzahn sind. Die Körperlänge beträgt 1500 μ. — Die Greifantenne hat am drittletzten Glied einen Fortsatz, der länger als das folgende Glied und am Ende hakenförmig nach außen gebogen ist. — Der Mittelteil der Greifantenne zeigt am 15. und 16. Glied keine Dornfortsätze. Die des 10. und 11. Gliedes sind lang und schlank, der des 11. übertrifft an Länge sogar den 13. Dornfortsatz.

Fünftes Beinpaar: Die Zwischenplatte groß, herzförmig. Beim rechten Fuß trägt das erste Basale einen runden Höcker, an dem ein relativ kleines Sinnesorgan sitzt. Das zweite Basale besitzt in der Mitte des Innenrandes eine halbkreisförmige, hyaline Membran und distal knapp ober der Insertion des Entopoditen einen kleinen Chitinhaken. Das erste Exopoditglied hat die distale Außenecke zu einer kräftigen Spitze ausgezogen, neben der der Hinterrand des Segmentes einen kleinen Chitinknopf aufweist. Das zweite Exopoditglied ist langgestreckt. Der Außenranddorn sitzt medial und ist länger als das Glied selbst. Sehr lang ist auch die leicht gebogene Endkralle. Der Entopodit zeigt das bereits oben beim Weibchen beschriebene Aussehen. Beim linken Fuß findet sich am ersten Basale eine mittellange Borste, die zwar keinem Höcker aufsitzt, aber einer Erhebung des Gliedes selbst, die aber auf unserer Abb. 29 nicht zum Vorschein kommt, da sie nur bei einer anderen Lage des Beines sichtbar wird. Der eingliedrige Entopodit ist fast so lang wie der Exopodit. Gleich unterhalb des distalen Sinnespolsters entspringt die lange Innenrandborste, die auf der einen Seite ihres distalen Teiles einen Fransenbehang zeigt. Der kurze fingerförmige Fortsatz am Ende des Gliedes hat auf der Konvexseite eine zarte Membran, die entweder gefältelt oder gezähnelt ist. —

download unter www.biologiezentrum.at

Diese neue Art sei dem auf dem Gebiete der *Cyclopiden*-Forschung erfolgreich tätigen Herrn Dr. Lindberg gewidmet. Sie fand sich in Proben von Pondi, Mourad, Pandharpsur, Kurdu und Dharvar.

Neodiaptomus physalipus Kiefer (Abb. 30—33).

Die Probe von Alancoupon-Grand puits a Lemna, Nr. 318 — enthielt einige Exemplare dieser Art in beiden Geschlechtern, so daß es möglich ist, Kiefers Beschreibung in einigen Punkten zu ergänzen.

Weibchen: Braunorange gefärbt, meist nur 6 Eier tragend, 1600 μ einschließlich Furkalborsten lang. Keine Stachelkämme am Hinterrand der letzten Thoraxsegmente. Antennulae überragen das Ende der Furkalborsten beträchtlich. Thoraxflügel breit, kaum geschweift, mit je zwei Stacheln, die größer sind als auf Kiefers Abbildung. Das Genitalsegment nicht so stark asymmetrisch wie bei Kiefer, mit langen schlanken Seitendornen. Rechter Furkalast breiter als der linke und mit mehr proximal gelegener Insertionsstelle der beiden äußeren Furkalborsten. Beim rechten fünften Fuß sitzt der Hyalindorn des ersten Basale auf einem cylindrischen Sockel. Die Außenrandborste des zweiten Basale ist noch etwas länger als bei Kiefer. Der Entopodit ist so lang wie das erste Exopoditglied, wodurch unsere Art sicher von *Meggittii* zu trennen ist, und ist am Ende zu einem einseitigen Griffel verlängert. Die Endklaue ist kurz, plump, trägt zwei Reihen stumpfer Zähne, von denen die eine kürzer ist und weniger Zähne aufweist als die andere. Etwas oberhalb der Basis des dritten Gliedes sitzt flächenständig auf dem zweiten Glied ein kurzer breiter Dorn. Das kleine Glied trägt einen breiten Stachel, der etwas kürzer als die Endklaue ist, und einen kleinen Dorn.

Männchen: Beim vierten Abdominalsegment ist die von Kiefer beschriebene und abgebildete Verlängerung der rechten distalen Ecke sowie die Bedornung dieses Gliedes viel schwächer ausgeprägt und bei manchen Exemplaren kaum wahrnehmbar. Das zweite und dritte Abdominalsegment ist ventral behaart. Die Furkaläste sind noch mehr asymmetrisch als beim Weibchen, der Chitinzahn des einen Furkalastes erreicht bei manchen Exemplaren besondere Größe, wechselt in der Gestalt und zeigt oft an der Basis Chitinzacken. Die Greifantenne besitzt am drittletzten Glied einen

download unter www.biologiezentrum.at

Stabfortsatz, der über das folgende Glied hinausragt und am Ende eine kleine, nach außen gebogene Spitze hat. Hinsichtlich der Bewehrung des Mittelteiles weichen die Exemplare von einander ab. Alle tragen zwar am 14. Glied einen Dornfortsatz, der klein bis mittelgroß sein kann, aber das 15. Glied besitzt bei einigen Exemplaren einen solchen, der größer ist als der des 14. Gliedes, wäh-

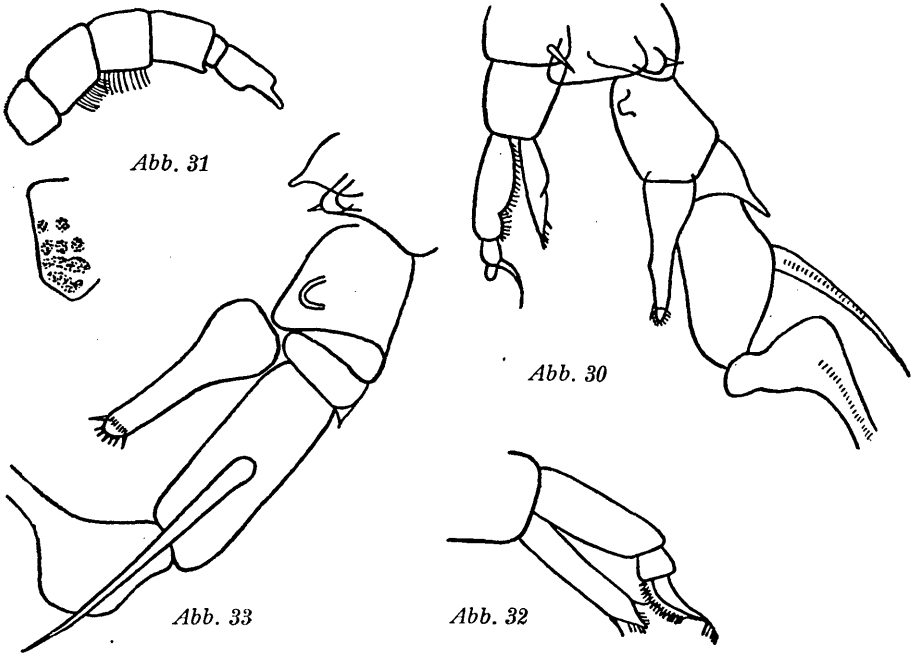


Abb. 30 bis 33. *Neodiaptomus physalipus* Kiefer.

30. Fünftes Fußpaar eines Männchens von Alancoupon.
31. Abdomen eines Männchens von Outacamand in Seitenlage. Daneben Chagrinfeld des Abdomens.
32. Linker fünfter Fuß des Männchens.
33. Rechter Fuß desselben.

rend bei anderen das 15. Glied völlig dornlos sein kann. Das 16. Glied ist immer dornlos.

Über die Verhältnisse des fünften Fußpaares orientiert Abb 30.

Neodiaptomus physalipus var. *diaphorus* Kief.

Zu dieser vielleicht von *physalipus* spezifisch zu trennenden Form möchte ich den *Diaptomus* rechnen, der in der Probe 544

download unter www.biologiezentrum.at

vom Outacamand Lake im Nilgirigebirge vorlag. Das 1500 μ lange Weibchen fiel durch seine Färbung auf: zitronengelb mit kleinen roten Flecken. Im Bau stimmte es mit der für *physalipus* gegebenen Beschreibung überein. Das Männchen ließ durch den Bau des Mittelabschnittes der Greifantenne die Zugehörigkeit zur var. *diaphorus* erkennen, da das 14. Glied nur einen ganz winzigen, das 15. gar keinen Dornfortsatz aufwies. Die Fortsätze des 10. und 11. Gliedes sind auffallend lang, der Dorn des 13. Gliedes ist zweispitzig. Am 5. Fußpaar fällt auf, daß das 1. Basale des rechten Fußes einen cylindrischen Auswuchs mit einem kurzen, breiten Dorn trägt. Die Seitenborste am Ende des Exopoditen des linken Fußes hat im basalen Teil eine in tiefe schmale Zähne zerschlissene Membran und geht in einen peitschenförmigen Anhang aus, der terminal eine seitliche Befiederung trägt, so daß also eine Übereinstimmung mit den für die Species *Schmackeri* geltenden Verhältnissen besteht. Der Furkalzahn ist auffallend groß, mindestens ein Drittel der Furkallänge erreichend, und am Ende nicht wie bei Kiefer zugespitzt, sondern breit abgerundet, also kolbenförmig. —

Bemerkungen zu Neodiaptomus Lindbergi und Neodiaptomus physalipus ssp. diaphorus.

Die Probe 387 aus dem Outacamand lake vom 11/12 1937 enthielt 16 weibliche und 3 männliche Exemplare, deren Determination zu einem merkwürdigen Ergebnis führte. Die Weibchen erwiesen sich durchwegs als zur Art *Lindbergi* gehörig, die Männchen als zu der von Kiefer unter dem Namen *diaphorus* beschriebenen Subspecies der Art *physalipus*. Es wäre nun doch recht merkwürdig, daß, wenn schon in einem Fang zwei Arten vertreten sind, die eine nur in männlichen, die andere nur in weiblichen Exemplaren vorläge. Aber auch die Annahme, daß beide zu ein und derselben Species gehören sollten, scheint unglaubwürdig, obwohl Kiefer bezüglich der Weibchenform der erwähnten *physalipus*-Subspecies die Frage nach deren Aussehen nicht entscheiden konnte, da ihm in seinem Fang nur eine Weibchenform vorlag. Es ist daher nötig, diesen Fall etwas näher zu diskutieren, obwohl ich noch nicht in der Lage bin, eine Entscheidung darüber zu treffen, in welchem Verhältnis die beiden in unserer Probe vorliegenden Tierformen zu einander stehen.

download unter www.biologiezentrum.at

Wir könnten annehmen, daß die von mir als *Lindbergi* bezeichneten Weibchen der Probe 387 die Weibchen der von Kiefer beschriebenen Subspecies wären. Dafür spräche der Umstand, daß die Flügelbildung des Thorax, die Bedornung dieser Flügel, die Größen- und Gestaltverhältnisse des Abdomens sowie Bau und Bewehrung des fünften Fußes gut mit Kiefers Bildern übereinstimmen. Dann hätte also Kiefer ein *Lindbergi*-Weibchen als *Weibchen* seiner ssp. *diaphorus* aufgefaßt. Aber damit will nicht in Einklang stehen, daß zwischen Kiefers Weibchen und den hier vorliegenden zwei Unterschiede bestehen, die Kiefer wohl kaum übersehen haben kann: Das Weibchen von *Lindbergi* wie das Weibchen aus Outacamand besitzen an der Vorwölbung der rechten Seite des Genitalsegmentes zwei Stacheln, und ferner ist der eine Furkalast beider Formen durch jene lamelläre Verbreiterung ausgezeichnet, die ich für *Lindbergi* auf S. 27 abgebildet habe.

Auf ähnliche Divergenzen stoßen wir auch, wenn wir die uns vorliegenden Männchen mit den Männchen der Kieferschen Subspecies identifizieren wollen. Die enorme basale Verbreiterung der Endklaue bei den Männchen aus 387 zeigt auf den ersten Blick, daß ein *physalipus* vorliegt. Die Verhältnisse des Mittelteiles der Greifantenne und die Ausbildung des Fortsatzes des drittletzten Gliedes dieser Antenne decken sich so gut mit Kiefers Abbildungen seiner Subspecies des *physalipus,* daß man von der Zugehörigkeit unserer Form zu diesem *diaphorus* auf den ersten Blick hin überzeugt ist. Doch stößt man bei weiterer Betrachtung auch hier wieder auf Differenzen, von denen man kaum annehmen kann, daß sie von Kiefer übersehen worden wären, wenngleich sie nicht so auffallend sind wie die oben für das Weibchen erwähnten. So beschreibt Kiefer zwar die Chagrinbildung auf dem vierten Abdominalsegment seiner Tiere, die ja leicht übersehen werden kann, erwähnt aber nichts von dem üppigen Bewuchs mit langen Haaren, der die Ventralseite des zweiten und dritten Abdominalsegmentes auszeichnet. Auch ist der Zahnfortsatz des rechten Furkalastes bei Kiefer ein nach innen gewendeter spitziger Zahn, während unsere Tiere an dessen Stelle einen längeren, direkt nach hinten gerichteten, abgerundeten Kolben tragen. Das herzförmige Zwischenblatt des fünften Fußpaares ist bei unserer Form und *diaphorus* gleich geformt. Die Endbewehrung des Entopoditen mit

download unter www.biologiezentrum.at

dem Zähnchenbesatz am Ende (*Lindbergi*-Charakter) hat Kiefer leider weder für *physalipus* noch dessen Subspecies beschrieben, und es bleibt nachzuprüfen, ob sie dort in gleicher Form vorhanden ist. —

Neodiaptomus Satanas nov. spec. (Abb. 34—40).

In der Probe 463 von Soukna ‚Mares dans la foret' lag mir in nur wenigen Exemplaren ein *Diaptomus* vor, der zunächst mit dem von mir 1933 im Zool. Anz. beschriebenen *Neodiaptomus mephistopheles* identisch zu sein schien. Allein bei näherem Zusehen ergaben sich so viele Differenzen, daß man die vorliegende Art als neu ansehen muß, selbst wenn man annimmt, daß bei der Beschreibung des *mephistopheles* einige Besonderheiten übersehen (Spitzenfeld des zweiten Basale des linken 5. Fußes des Männchens) oder falsch gedeutet worden wären.

Bevor ich jedoch auf diese Einzelheiten und eine Beschreibung der neuen Form näher eingehe, mag noch die Frage nach der Genuszugehörigkeit erörtert werden. Bereits Kiefer, der in seinem Bestimmungsschlüssel als Kennzeichen des Genus *Neodiaptomus* das Vorhandensein eines birnenförmigen, am Innenrand nicht gekerbten Entopoditen des rechten fünften Beines des Männchens angibt sowie die mediale Insertion der Außenrandborste des zweiten Exopoditgliedes dieses Fußes, empfand Schwierigkeiten, als es sich darum handelte, die Art *Meggitti* in das System einzugliedern. Bei der Zuweisung dieser Art zur Gattung *Neodiaptomus* stützt sich Kiefer auf die Bewehrung der beiden ersten Basalia dieses Fußpaares und auf die Bezahnung der Furka, da bei *Meggitti* die Form des Entopoditen nicht gut als birnenförmig bezeichnet werden kann. Diese beiden Merkmale müssen auch bei der Einbeziehung der Art *Satanas* in das Genus *Neodiaptomus* herangezogen werden, da auch hier der fragliche Entopodit nicht den Umriß einer Birne zeigt, während bei *mephistopheles* eine basale Verbreiterung desselben wenigstens teilweise der Kieferschen Diagnose entspricht. Es ist aber nicht zu übersehen, daß *Satanas* noch einige andere Besonderheiten zeigt, durch die die Abgrenzung der Gattung *Neodiaptomus* etwas undeutlich wird.

Beschreibung der Species. Weibchen: Länge incl. Furkalborsten 1650 μ. — Farbe braunrot. Die antennulae überragen

download unter www.biologiezentrum.at

das Ende der Furkalborsten. Die letzten Thoraxsegmente tragen seitlich keine Stachelreihen. Die Flügel des letzten Thoraxsegmentes sind klein, nahezu viereckig und mit zwei stumpfen, plumpen mittelgroßen Stacheln von nahezu gleicher Größe versehen. Wesentlich größer sind die Seitendorne, die dem nur wenig aufgetriebenen Genitalsegment seitlich aufsitzen. Die Länge eines Furkalastes verhält sich zu seiner Breite wie 1,5 : 1. — Die Furkaläste sind beiderseits behaart, die Außenrandborste ist in der Mitte des Randes inseriert. Am fünften Fuß fällt der kräftige Dorn des

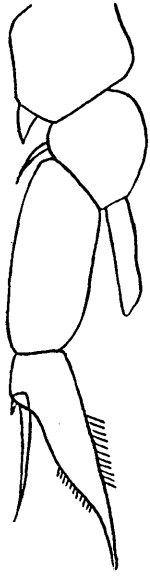


Abb. 35

Abb. 38

Abb. 39

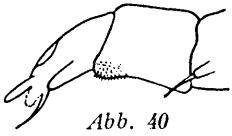


Abb. 40

Abb. 37

Abb. 34

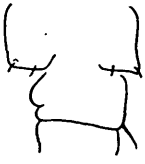


Abb. 36

Abb. 34 bis 40. *Neodiaptomus Satanas* Brehm.

34. Thoraxende und Genitalsegment des Weibchens.
35. Fünfter Fuß desselben.
36. Thoraxende und erstes Adominalsegment des Männchens.
37. Furkalast des Männchens, lateral.
38. Ende der Greifantenne.
39. Rechter fünfter Fuß des Männchens.
40. Linker fünfter Fuß desselben.

download unter www.biologiezentrum.at

ersten Basale auf. Der Entopodit erreicht etwa $^2/_3$ der Länge des ersten Exopoditgliedes. Die Endklaue (zweites Exopoditglied) verjüngt sich im zweiten Drittel plötzlich und trägt auf beiden Seiten einen sich nur auf eine kurze Strecke beschränkenden Haarsaum, der auf der Innenseite länger und von gröberen Haaren gebildet ist. Das dritte Glied des Exopoditen ist selbständig entwickelt, aber undeutlich.

Männchen: Beim etwas kleineren Männchen ist das letzte Thoraxsegment ungeflügelt und besitzt, wie unsere Abb. 39 zeigt, nur zarte Sinnesbörstchen. — Das erste Abdominalsegment trägt rechts distal eine Borste, die etwa bis zur Mitte des folgenden Segmentes reicht. Der rechte Furkalast ist in der Seitenansicht durch zwei große stumpfe Zähne gekennzeichnet, die oberhalb der Insertionsstelle der Außenrandborste sich befinden. Mehr flächenständig bemerkt man zwischen diesen Zähnen und der Außenrandborste noch ganz kleine chitinöse Protuberanzen, und ferner findet sich am Ende des Furkalastes noch ein kleiner Zahn. Die Greifantenne hat am drittletzten Glied eine hyaline Membran, die distal drei bis vier Zähne aufweist, aber kaum über das Ende des Gliedes hinausragt. Der Mittelabschnitt dieser Antenne unterscheidet sich kaum von dem der Art *mephistopheles,* d. h. der Dornfortsatz des 10. Gliedes ist mittelgroß, der des 11. groß, der des 13. normal. Am 14. Glied bemerkt man wieder einen mittelgroßen Fortsatz, ebenso am 15., während das 16. nur einen winzig kleinen Dorn besitzt.

Der rechte fünfte Fuß zeigt folgende Verhältnisse: Das erste Basale hat einen großen, fast kugelförmigen Auswuchs, der einen langen, an der Basis breiten Stachel trägt. Das zweite Basale fällt durch einen langen, hornartigen Auswuchs auf, der einer ganz proximal gelegenen Stelle des Innenrandes entspringt und senkrecht zur Längsachse des Gliedes orientiert ist. Ferner trägt das zweite Basale in der oberen Hälfte eine zweigipflige hyaline Membran. Der Entopodit ist etwas mehr als zweimal so lang als breit und an der Basis nicht verbreitert. Das zweite Glied des Exopoditen ist doppelt so lang als breit, trägt den Außenranddorn, der hier S-förmig geschwungen ist, in der proximalen Hälfte. Seitwärts von dieser befindet sich ein kleiner Chitinknopf und ganz distal ein Chitinzahn. Die Endklaue ist gut doppelt so lang als das zweite Glied und ohne Anzeichen einer proximalen Verbreiterung, wie eine solche für die *Meggitti*-Gruppe innerhalb des Genus *Neo-*

download unter www.biologiezentrum.at

diaptomus typisch ist. Der linke Fuß ist am ersten Basale mit einem schmalen, cylindrischen Fortsatz ausgerüstet, der einen fast borstenartigen Stachel trägt. Das zweite Basale fällt durch ein mit feinen Spitzen besetztes Feld auf, das die distale Innenecke einnimmt und an die bekannten Chagrinfelder vieler Chironomidenpuppen erinnert. Der Entopodit hat $^2/_3$ der Länge des zweiten Basalgliedes. Der Exopodit endet mit dem üblichen fingerförmigen Fortsatz, an dessen Basis eine lange gebogene Borste sitzt. Außerdem aber findet sich zwischen diesen beiden noch ein kürzerer fingerförmiger Fortsatz, der einen etwas zackigen Rand besitzt.

Mit Rücksicht auf die eingangs angedeuteten Beziehungen unserer Art zu *Neodiaptomus mephistopheles* seien hier noch jene Punkte übersichtlich zusammengefaßt, in denen die beiden Arten übereinstimmen bzw. durch welche sie sich unterscheiden.

Übereinstimmende Merkmale:

Weibchen: Länge der antennulae. Flügelbildung am Thoraxende. Behaarung der Endklaue des 5. Fußes des Entopoditen desselben und Bewehrung des ersten Basale.

Männchen: Dornfortsätze der Greifantenne.

Beim 5. Fuß: Vorhandensein eines Chitinknopfes ober der Mitte des 2. Exopoditgliedes rechts, geschwungene Form des Außenranddornes dieses Gliedes und Vorhandensein eines Zahnes an dessen distaler Außenecke.

Unterscheidende Merkmale:

Weibchen: Die Dorne des Genitalsegments sind bei Satanas größer. Am 5. Fuß ist das 3. Glied ein selbständiges Gebilde.

Männchen: Satanas zeigt eine stärkere Bezahnung des einen Furkalastes und eine deutliche ventrale Behaarung des 2. und 3. Abdominalsegmentes. — Der Fortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne ist bei S. viel kürzer. Der Dorn des 1. Basale sitzt auf einem kugelförmigen Sockel. Der Entopodit des rechten Fußes ist bei S. nicht basal verbreitert. Das 2. Basale des rechten Fußes trägt proximal am Innenrand einen hornartigen Auswuchs. Außerdem trägt dieses Glied eine zweizipflige hyaline Membran. Außenranddorn des zweiten Exopoditgliedes oberhalb der Mitte inseriert. Am linken Fuß oberhalb der distalen Innenecke des zweiten Basale ein Chagrinfeld. Am Ende des Exopoditen zwischen Fingerfortsatz und Borste noch ein kleiner Fingerfortsatz.

Da die vorliegende Form offenbar eine auf dem Kontinent heimische Doppelgängerin des auf Java lebenden *Neodiaptomus mephistopheles* ist, mag sie den Namen *Satanas* tragen. Die Be-

download unter www.biologiezentrum.at

ziehungen zwischen der kontinentalen Diaptomidenfauna Asiens zu der der vorgelagerten Inselwelt, auf die ich nur ganz kurz schon in einer früheren Arbeit zu sprechen kam — vgl. Brehm, V.: Über die Diaptomiden der Zwischenregion Wallacea (Int. Rev. d. g. Hydrob. Bd. 42, 1942) — sollen in einer späteren Mitteilung erneut behandelt werden, sobald ich auch das mir aus Hinterindien vorliegende Material verarbeitet habe. —

Phyllodiaptomus Blanci de Guerne et Richard und *Annae* Apstein (Abb. 41—42).

Der Besprechung dieser Arten seien einige historische Bemerkungen vorausgeschickt. *Blanci* wurde 1896 erstmalig beschrieben. 1907 beschrieb Apstein (Plankton des Colombosees — Zool. Jahrb. 1907) aus Ceylon den sehr nahe verwandten *Diaptomus Annae*. — 1909 beschrieb ich eine zweite Kolonie des *D. Annae* aus einem bei Kandy auf Ceylon gelegenen See. (Mikrofauna südasiatischer Binnengewässer. Arch. Hydrob. IV. pag. 207 ff.) 1923 fand ich in Proben von Tjitajan auf Java einen Diaptomus, den ich irrtümlich für verwandt mit *Annae* betrachtete und als *D. Rappeportae* in die Literatur einführte (Zur Mikrofauna javanischer Binnengewässer. Treubia III. pag. 224 ff.). — 1936 publizierte Kiefer eine Abhandlung (Indische Ruderfußkrebse. III. Zool. Anz. 113 — pag. 321 ff.), in der er näher auf den Bau der Arten *Annae* und *Blanci* eingeht. Vor kurzem fand ich eine hiehergehörige Form in einer Probe aus Cambodja, worüber sich eine Mitteilung im Druck befindet. Es handelt sich um die Art *Visnu* Daday. [Brehm, V.: Cladocera und Copepoda von Cambodja. — Cybium Nr. 6 — 1951 Paris — pag. 107 ff.] Bei der Durchsicht all dieser Arbeiten ergeben sich manche Unklarheiten, zu deren Aufhellung die Collection Lindberg Gelegenheit bietet, da hier Material von verschiedenen Orten und zum Teil auch in größerer Individuenzahl vorliegt. — Ich stütze mich zunächst bei der Unterscheidung der beiden Arten auf Kiefers Mitteilungen, die leider an dem Übelstand kranken, daß der erläuternde Text sehr kurz ausgefallen ist, weil der Verfasser sich oft nur auf den Hinweis auf seine Abbildungen stützte, diese Abbildungen aber durch allzustarke Verkleinerung bei der Reproduktion manche Details vermissen lassen. Am besten scheint mir noch das Bildmaterial zu sein, das Rylov

download unter www.biologiezentrum.at

in seiner Bearbeitung der calanoiden Kopepoden in den Keys to determination of Fresh-water-Organismus of the U.S.R.R. mitgeteilt hat.

Versucht man nach diesem und nach Kiefers Abbildungen eine Trennung der Arten *Blanci* und *Annae* durchzuführen, so kämen folgende Differenzen in Betracht, die aber nur zum geringen Teile durchgreifend sind. Die beiden Arten sind offenbar näher miteinander verwandt als man bisher annahm. Nachstehend eine Übersicht der Unterschiede nach der bisher vorliegenden Literatur:

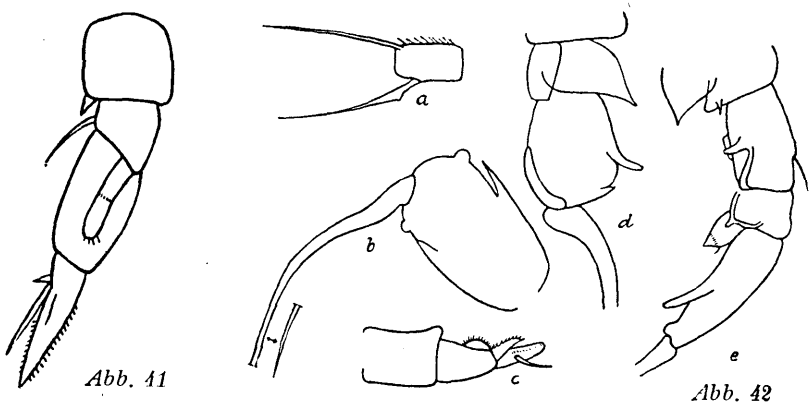


Abb. 41,42. *Phyllodiaptomus Blanci.* — De Guerne et Richard.
41. Fünfter Fuß eines Weibchens von Nagaur.
42. Verschiedene Ansichten des rechten fünften Fußes eines Männchens von Nagaur.

1. Die Bedornung der Thoraxflügel ist ungleich.

2. Die Seitendorne des weiblichen Genitalsegmentes sind bei *Annae* wesentlich kräftiger als bei *Blanci.*

3. Die Außenrandborste des zweiten Basale des fünften Fußes des Weibchens ist bei *Blanci* länger als bei *Annae.*

4. Die Zwischenplatte des fünften Fußpaares des Männchens ist bei *Blanci* in eine Spitze ausgezogen, bei *Annae* abgerundet.

5. Das zweite Basale des rechten fünften Fußes des Männchens hat am Innenrand bei *Blanci* nur eine hyaline Membran, bei *Annae* deren zwei, doch zeichnet Kiefer für *Blanci* distal nahe dem Außenrand ein Gebilde, das vermutlich der zweiten hyalinen Membran bei *Annae* entspricht, wie ich nach dem Verhalten der Exemplare aus der Probe 390 schließe.

download unter www.biologiezentrum.at

6. Bei *Annae* ist das erste Exopoditglied dieses Fußes in eine lange Spitze ausgezogen, bei *Blanci* in eine kurze.

7. Das zweite Exopoditglied dieses Fußes ist bei *Blanci* schmäler als bei *Annae.*

8. Die Endklaue dieses Fußes ist bei *Blanci* länger und schlanker als bei *Annae.*

9. Der Entopodit des fünften Fußes des Weibchens ist bei *Annae* zweiteilig, bei *Blanci* eingliedrig.

Überblickt man diese Gegenüberstellung, so möchte man meinen, daß eine Trennung der beiden Arten sehr leicht sei. Aber abgesehen davon, daß bei quantitativen Merkmalen zwischen dem Mehr und Weniger Übergänge vorkommen, sind auch die aufgezählten Merkmale durchaus nicht immer so miteinander gekoppelt, daß alle hier z. B. für *Blanci* angeführten Merkmale vereint auftreten. Ich war bei mancher Kolonie im Zweifel, zu welcher der beiden Arten sie zu stellen wäre, und vermute, daß bei der Untersuchung weiterer Kolonien noch mehr Übergangsformen zum Vorschein kommen werden. Bei der Ausdehnung des Gesamtareals von Innerasien bis nach Ceylon ist ja mit der Möglichkeit zu rechnen, daß geographisch getrennte Kleinarten vorliegen, deren Unterscheidung erst durch detaillierte Nachuntersuchung innerasiatischer Kolonien etc. möglich wäre. — Doch ist diese Annahme sehr unwahrscheinlich.

Absichtlich weggelassen habe ich folgende Punkte, die man nach der Literatur noch zur Unterscheidung heranziehen möchte:

10. Die Zähnelung des Fortsatzes des drittletzten Gliedes der Greifantenne. Bezüglich dieser sagte Kiefer auf S. 322 seiner oben zitierten Arbeit: „Ein Vergleich der Greifantenne zeigt, daß sie im Bau des drittletzten Gliedes und seines Dornfortsatzes (sic! Gemeint ist ohne Zweifel die Verlängerung der hyalinen Membran) fast identisch sind.“ Aber er zeichnet für *Annae* einen Fortsatz mit mehreren Zähnchen, für *Blanci* einen zahnlosen Fortsatz. — Offenbar sind die Verhältnisse sehr variabel; denn Rylov zeichnet für *Blanci* 10 Zähnchen, ich fand bei Tieren aus der Probe 120 deren acht, aus der Probe 67 deren 5 und aus der Probe 73 nur drei, aus 390 keine Zähnung. Die zu diesen Nummern gehörigen Fundorte sind: 120 = Nagaur, 67 = Pandharpour, 73 = Gegend von Karikal und 300 = Kali Pokhri an der Grenze Nepals (2000 m Seehöhe).

download unter www.biologiezentrum.at

11. Das Umrißbild des zweiten Exopoditgliedes des rechten fünften Fußes könnte nach Kiefers Abbildung dazu verleiten, anzunehmen, daß *Blanci* ein schmales solches Glied besitzt, *Annae* aber ein kurzes und breites, das am distalen Ende fast geradlinig quer abgestutzt ist. Aber das Umrißbild dieses Gliedes wechselt in höchst auffallender Weise, je nach der Lage des Präparates, wofür die Abb. 42 a, b Belege bilden.

Die Vermutung, daß *Blanci* und *Annae* zwei Kleinarten einer Sammelart sind, die geographisch gesondert sind, verliert dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß man Kolonien findet, bei denen die oben angeführten Artmerkmale durcheinander gemengt sind. Beispiele dieser Art lagen in vielen Fällen vor.

Phyllodiaptomus Annae Apstein.

Mit Rücksicht auf die oben mitgeteilten vermutlichen Differenzen zwischen den beiden Arten *Blanci* und *Annae* möchte ich die in der Probe 294 von Alan coupon gefundenen Exemplare zur Species *Annae* rechnen, da sie am zweiten Basale des rechten fünften Fußes des Männchens zwei halbkreisförmige hyaline Membranen aufweisen und überdies durch einen besonders großen Fortsatz des ersten Gliedes dieses Exopoditen ausgezeichnet sind. Im übrigen möchte ich noch auf folgende Einzelheiten verweisen:

Der eben erwähnte Außenrandfortsatz am distalen Ende des Exopoditen steht rechtwinkelig vom Glied ab. Das zweite Glied des Exopoditen ist bei Flächenansicht bohnenförmig. In der Seitenansicht zeigt es nicht nur die für die Gattung *Phyllodiaptomus* charakteristische Abflachung, sondern ist auch gewölbt, so daß es bei vielen Tieren geradezu löffelförmig aussieht. Am linken Fuß zeigt die neben dem fingerförmigen Endteil des Exopoditen befindliche Borste eine markierte Zweiteilung in einen breiten Sockel und einen mehr pfriemlichen Endteil. Ich vermute, daß Kiefers Angabe, diese Borste sei bei *Annae* durch ein stummelförmiges Gebilde ersetzt, darauf zurückzuführen wäre, daß an seinen Tieren der dünne Endteil abgebrochen war. Die daneben befindliche gezähnte Membran ist kurz und nur mit wenigen groben Zähnen versehen. Die Entopoditen des rechten wie des linken Fußes sind länger und schlanker als bei *Blanci*. Das Abdomen trägt auf dem zweiten Segment beim Männchen auf der Ventralseite längere,

download unter www.biologiezentrum.at

schütter gestellte Haare. Der Mittelteil der Greifantenne hat am 14. Glied einen kleinen, am 15. einen nur wenig größeren und am 16. gar keinen Dornfortsatz.

Das Weibchen hat links einen schmalen, etwas abstehenden Flügel des letzten Thoraxsegmentes, der nur kurze Dornen trägt. Rechts ist das Segment kaum geflügelt. Das Genitalsegment ist ziemlich symmetrisch und ohne nennenswerte Vorwölbungen an den Seiten und trägt hier jederseits auch nur je einen kurzen Stachel. Die Furkaläste sind 1,5 mal so lang als breit, beiderseits behaart. Die schlanken Furkalborsten sind etwa dreimal so lang als ein Furkalast. Die Endklaue des fünften Fußes ist nahezu kahl. Die *antennulae* ragen über das Ende der Furkalborsten hinaus. Die wenigen eiertragenden Exemplare hatten durchwegs 4 relativ große Eier.

Die Probe 406 von Nagaur enthielt Weibchen, die zwar eher mit Kiefers Abbildungen der Art *Blanci* übereinstimmten, jedoch durch die Zweiteiligkeit des Entopoditen des fünften Fußes sowie durch das schmälere erste Exopoditglied desselben mit *Annae* übereinstimmten. Das einzige in dieser Probe befindliche Männchen hatte aber eine herzförmig zugespitzte Zwischenplatte an der Basis des fünften Fußpaares und glich dadurch einem *Blanci*männchen. Die ungewöhnlich starke Torsion der Endklaue dieses Männchens ließ bei schwacher Vergrößerung vermuten, daß ein *contortus*-Männchen vorläge. Wenn wir vorläufig hier die — wie im Abschnitt über die geographische Verbreitung näher ausgeführt wird — Trennung der Arten *Annae* und *Blanci* beibehalten wollten, so könnte zu *Annae* die Kolonie der Probe 543 von Arkonam gerechnet werden. Die durchschnittlich 8 Eier tragenden, 1450 μ langen Weibchen stimmten nämlich mit der Beschreibung der Art *Annae* in der starken Bedornung der Thoraxflügel und des Genitalsegmentes, dann in der Zweigliedrigkeit des Entopoditen des fünften Fußes des Weibchens überein, ferner durch den Besitz der gleichgeformten Zwischenplatte beim fünften Fuß des Männchens und eines gezähnten Fortsatzes am drittletzten Glied der Greifantenne. Ebenfalls für die Zugehörigkeit zur Art *Annae* spräche die Verlängerung und Zuspitzung der distalen Außenecke des ersten Exopoditgliedes beim rechten fünften Fuß des Männchens.

Auch die von Pondicherry (Probe 645, mares 3, 4, 7) stammenden Tiere lassen sich leidlich gut mit *Annae* identifizieren.

download unter www.biologiezentrum.at

Zwar ist hier der Entopodit des fünften Fußes des Weibchens nur ganz undeutlich zweigliedrig, aber die lang zugespitzte Außenecke des ersten Exopoditgliedes des rechten fünften Fußes des Männchens, die Gestalt des zweiten Exopoditgliedes, die Bewehrung des Mittelteiles der Greifantenne und die Zähnelung des Fortsatzes an deren drittletztem Glied, die abgerundete Zwischenplatte des fünften Fußpaares des Männchens sprechen alle für die Zuweisung zu *Annae*. Nur die hyaline Membran am Innenrand des zweiten Basale des rechten Fußes könnte zweifeln lassen, denn die für *Annae* typische Trennung dieses Gebildes in zwei gesonderte Teile ist hier unvollkommen, so daß eine einzige, aber zweizipflige Membran vorliegt, die einen Übergang zu der Form bildet, wie sie bei *Blanci* vorliegt. — Die Weibchen dieser Kolonie fallen übrigens durch ihre Größe und Fruchtbarkeit auf: Länge 1600 μ, Eizahl um 35. —

Richtigstellung betreffs der Art peregrinator.

In den Rec. of the Ind. Mus. Bd. 48 habe ich von Amarkantak einen Diaptomus unter dem Namen *peregrinator* als neu beschrieben, der nach den am Lindbergschen Material gesammelten Erfahrungen auch nichts anderes ist als eine zwischen *Blanci* und *Annae* vermittelnde Mischform. Eine ganz ähnliche Form sah ich im vorliegenden Material aus der Nähe von Karikal, bei der zwei hyaline Membranen am 2. Basale für die Zugehörigkeit zu *Blanci* sprachen, während der gezähnte Fortsatz am drittletzten Glied der Greifantenne und der zweigliedrige Entopodit des fünften Fußes des Weibchens ihn zu *Annae* stellen ließen. Als selbständige Art ist demnach *peregrinator* zu streichen.

Ferner glaube ich, auch annehmen zu müssen, daß der von mir aus Java beschriebene Diaptomus *Rappeportae* nichts anderes ist als eine Form der *Blanci*gruppe, so daß diese also vom Kontinent nicht nur in der Form *Annae* auf Ceylon übergreift, sondern auch noch die Sunda-Inseln bewohnen würde.

Ein unbekanntes Diaptomus-Männchen von Kodikanel (Abb. 43—44).

Die Probe 441 von Adjanta village-Kodikanel enthielt leider nur in einem einzigen schadhaften Exemplar ein Diaptomus-Männ-

download unter www.biologiezentrum.at

chen, das schon durch seine Größe auffiel. Da nicht nur das dazugehörige Weibchen fehlte, sondern auch bezüglich des Baues des Männchens manche Frage offenbleiben mußte, ist die Einordnung in das Diaptomidensystem nicht möglich. Wenn es gelingen sollte, die hiezu erforderlichen Daten durch künftige Funde zu ergänzen, würde ich mit Rücksicht auf das ungewöhnliche Aussehen der Endklaue des rechten fünften Fußes des Männchens für diese Form den Namen *flagellifer* vorschlagen.

Beschreibung des Männchens: Die Greifantenne des 2500 μ langen Tieres hatte sehr kurze Endglieder. Das drittletzte Glied trug einen Fortsatz, der so lang wie das folgende Glied war, spitz endigte und eine breite, ganzrandige hyaline Membran trug. Die Bedornung des Mittelteiles der Greifantenne zeigte folgende Verhältnisse: Der Dornfortsatz des 10. Gliedes war mittelgroß, der des 11. größer, der des 13. zeigte die übliche Größe. Der Fortsatz des 14. Gliedes war sehr groß, so daß seine Spitze noch etwas über die Spitze des 13. Dornes hinausragte. Das 15. und 16. Glied besaßen mittelgroße Dornfortsätze. Bezüglich des fünften Beinpaares konnte folgendes festgestellt werden: Der Entopodit des linken Beines war kurz, stummelförmig, am Ende abgerundet. Ebenso sah auch der Entopodit des rechten Fußes aus. Das zweite Basale des rechten Fußes ließ nur eine kleine halbkreisförmige hyaline Membran erkennen, die nahe dem Innenrand auf der Fläche des Gliedes sich in dessen distalem Drittel befand. Das erste Glied des Exopoditen hatte nahe der distalen Innenecke eine abgerundete Chitinlamelle und lief an der distalen Außenecke in eine kleine Spitze aus. Das abgebrochene Endstück des Exopoditen des rechten Fußes zeichnete sich durch folgende Besonderheiten aus: Am zweiten Glied fand sich in gleicher Höhe, wie der enorm lange Außenrandstachel inseriert, nahe dem Innenrand ein Stachel von mittlerer Länge.

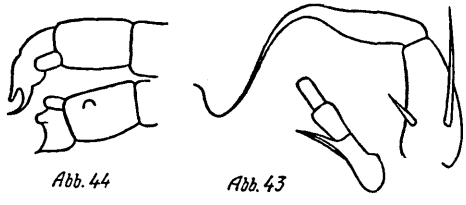


Abb. 43, 44. „*Diaptomus flagellifer*"

43. Ende des Exopoditen des rechten fünften Fußes des Männchens und Ende der antennula.

44. Schematischer Bau des linken fünften Fußes und proximaler Teil des rechten Fußes.

download unter www.biologiezentrum.at

Vgl. Abb. 43. Auf der gleichen Abbildung erkennen wir die ungewöhnliche Form der Endklaue, die in ein langes, fadenförmiges, biegsames Endstück überging, dessentwegen ich oben den Namen *flagellifer* vorschlug. Es ist mir unklar, wie eine derartig gebaute Klaue die Funktion eines Klammerhakens bei der Kopulation ausüben kann. —

Wenn wir einmal von der Größe des Tieres absehen, so ließen manche Punkte daran denken, unsere Form in Beziehung zu der hinterindischen Species *Heliodiaptomus elegans* zu setzen. Mit dieser stünde die Bewehrung des drittletzten Gliedes der Greifantenne in Einklang, wie auch die Bedornung der Segmente 10 bis 16 derselben. Ferner würde die Form und Kürze beider Entopoditen des fünften Beinpaares dazu stimmen sowie die proximale Insertion und abnorme Länge des Außenranddornes des zweiten Exopoditgliedes des rechten Fußes. Ganz besonders entspräche ferner das Vorhandensein eines Stachels am Innenrand dieses Gliedes den Verhältnissen bei *elegans*. Jedoch wäre, ganz abgesehen von weniger auffallenden Punkten, unsere Form schon wegen der ungewöhnlichen Form des Endhakens des rechten fünften Fußes nicht mit *elegans* zu vereinigen. Ebenso wegen des bedeutenden Größenunterschiedes. Man müßte denn annehmen, daß ein monströses Exemplar vorlag, eine Annahme, die sich der Kontrolle entzieht, solange man nur dieses vereinzelte Stück kennt. —

Rhinediaptomus indicus Kief. (Abb. 45—48).

Obwohl Kiefer in seiner Beschreibung dieser Art (Indische Ruderfußkrebse II. Zool. Anz. Bd. 113, 1936, pag. 226 ff.) eine eingehende und gründliche Darstellung bot und auch hinlängliches Abbildungsmaterial, will ich doch auch hier diese Art eingehender behandeln, um gewisse Besonderheiten stärker hervorzuheben und um einige Details zu betonen, die auf Kiefers Abbildungen infolge deren bei der Reproduktion erfolgten starken Verkleinerung nicht genug zur Geltung kommen. Auch einige Differenzen werden zum Vorschein kommen, die darauf schließen lassen, daß innerhalb der Species *indicus* lokale Rassenbildung vorkommt. —

Weibchen: Während Kiefer eine Länge von 1280 μ ohne Furkalborsten angibt, hatten die mir vorliegenden Tiere — allerdings inklusive Furkalborsten — eine Länge von 1650 μ. Die Ei-

download unter www.biologiezentrum.at

ballen waren immer deutlich zweiteilig und jede Hälfte umfaßte durchschnittlich 16 Eier. Ferner erwähnt Kiefer konform der von ihm gegebenen Abbildung, daß der Entopodit des fünften Fußes eingliedrig sei, während bei den mir von verschiedenen Orten vorliegenden Tieren dieser Entopodit immer zweigliedrig war.

Männchen: Dieses entspricht ganz der Beschreibung Kiefers, zu der ich noch ergänzen möchte, daß das zweite und dritte Ab-

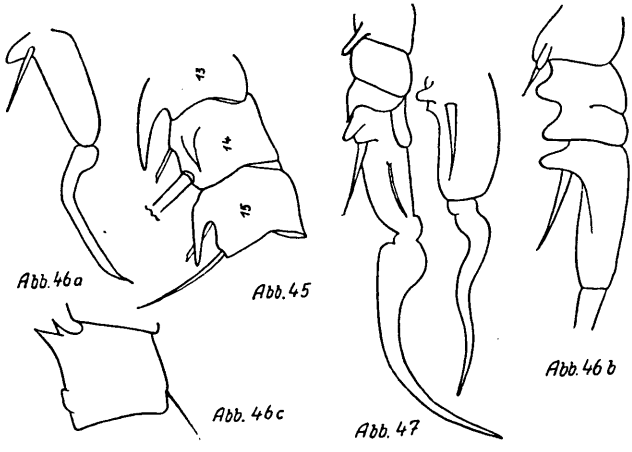


Abb. 45 bis 47. *Rhinediaptomus indicus* Kiefer.

45. Greifantenne: Glied *13* bis *15*.
46. *a* Ende des Exopoditen des rechten fünften Fußes des Männchens. — *b* Exopodit des rechten fünften Fußes. — *c* Zweites Basale desselben.
47. Verschiedene Ansichten des rechten Fußes von Männchen von Kodikanel.

dominalsegment auf der Ventralseite starken Haarbewuchs aufwies. Die in der Mitte ungewöhnlich stark verdickte Greifantenne ist durch das Verhalten des Dornfortsatzes des 14. Gliedes bemerkenswert. Kiefer nennt ihn „dem Gliede selbst sehr eng angepreßt". Ich glaubte anfänglich, daß er überhaupt fehle, da er bei einer Anzahl von Exemplaren nicht gesehen wurde. Er war nämlich bei diesen nicht rand-, sondern flächenständig und präsentierte sich erst dem Blick, wenn die Antennula so lag, daß sie die dornbewehrte Fläche dem Beschauer zukehrte. Bei anderen Tieren entsprach seine Stellung der Beschreibung Kiefers und bei jenen aus der Probe 270 trugen die Männchen den Dorn frei vom Gliede abstehend. Der Dorn des 15. Gliedes übertraf an Größe noch den in

download unter www.biologiezentrum.at

der Abbildung Kiefers. Fünfter Fuß: Rechts: An der proximalen Innenecke des zweiten Basale zeigen die beiden dort befindlichen Spitzen nach oben; sie verhalten sich also so wie die entsprechenden Gebilde bei *Hemidiaptomus superbus* var. *hyrcanensis*. Man vgl. die entsprechende Abbildung im Zool. Anz. Bd. 118, S. 218, Abb. 3. — Kiefer erwähnt diese Eigentümlichkeit von seinem *indicus* nicht. Der Chitinwulst, der die Basis des Außenranddornes des zweiten Exopoditgliedes überdacht, ist besonders stark ausgeprägt, was besonders in der Seitenansicht zur Geltung kommt. Vgl. Abb. 48. Der Außenranddorn selbst trägt im basalen Teil eine Reihe von Zähnchen. Die Endklaue läßt bei den Tieren aller Fundorte eine deutliche zweimalige Knickung erkennen. Bei manchen Tieren zeigt sie außerdem eine starke Torsion, besonders bei den Tieren der Probe 882. Am Entopodit des rechten und des linken Fußes fällt auf, daß statt der üblichen Zeilen von Härchen mehr borstenartige Haare sitzen, die nicht, wie sonst, in einer Querreihe angeordnet sind, sondern der Längsrichtung des Gliedes folgen. Links: Unsere Abb. 50 *a* und *b* zeigen dedailliert die Ausrüstung des distalen Teiles des Exopoditen. Der proximale Teil trägt eine Fahne langer Wimpern, dann folgt ein Sinneshaarpolster, der radial gestellte Börstchen aufweist, dann ein zweiter solcher, der einem Stecknadelkissen gleicht, das über und über mit kleinen Spitzen bedeckt ist. Daran schließt sich der fingerförmige Fortsatz, dessen Riffelung zur Aufstellung und Namengebung des Genus *Rhinediaptomus* Anlaß gab. Diese Riffelung besteht aus meist sieben Querreihen kleiner Höckerchen. Sie macht sich besonders an der Randkontur geltend, die den Anschein erweckt, daß sie gezackt wäre. Die Männchen der Probe 270 von Vangarvadi trugen einen Fingerfortsatz, an dem eine Leiste in einer Spirale von 5 bis 7 Umgängen herablief. —

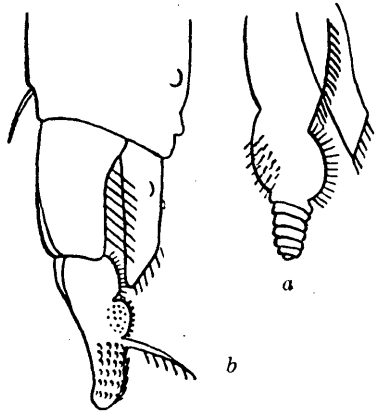


Abb. 48. Linker fünfter Fuß des Männchens.

download unter www.biologiezentrum.at

Rhinediaptomus wurde von Kiefer in Proben von Rayamandry bei Madras gefunden. Im vorliegenden Material fand sich diese Art in folgenden Proben: 62 von Pondycherry, 68 vom Cap Comorin, 74 von Dharvar in Dekan, 134 von Vangar vadi in Dekan und 270 von ebenda. *Rh. indicus* ist demnach eine für das südliche Indien charakteristische Art. Wie aus dem im vorstehenden Text gemachten Bemerkungen hervorgeht, wichen die Tiere von Vangarvadi in mehreren Punkten vom Typus ab: Vgl. das über den Dornfortsatz des 14. Gliedes der Greifantenne Gesagte sowie die Torsion der Endklaue des rechten fünften Fußes des Männchens und das Verhalten des fingerförmigen Fortsatzes am Ende des Exopoditen des linken fünften Fußes des Männchens.

Tropodiaptomus.

Die Besprechung der zu diesem Genus gehörenden Formen verlangt einige Vorbemerkungen. Richtunggebend für deren Behandlung waren die Bemerkungen, die Kiefer in seinem vierten Bericht über „Indische Ruderfußkrebse" (Zool. Anz. Bd. 114, 1936) gelegentlich der Behandlung des *Diaptomus orientalis* — pag. 79 ff. — gemacht hat. Bei der überaus großen Ähnlichkeit der zahlreichen hieher gehörigen Formen reichen viele Beschreibungen nicht aus, um das Wiedererkennen einer Art zu ermöglichen. So kommt es, daß z. B., wie Kiefer betont, der Sarsische *Diaptomus orientalis* nicht identisch ist mit dem *orientalis* von Brady oder daß vice versa der Sarsische *Cunningtoni* wahrscheinlich nichts anderes ist als die Art *Kraepelini,* worauf Gauthier aufmerksam machte. Da wir überdies über das Ausmaß einer individuellen Variation der *Tropodiaptomi* nicht unterrichtet sind, begegnet die Aufstellung neuer Arten hier gewissen Schwierigkeiten. —

Von den mindestens 30 Arten, die bisher beschrieben wurden, lebt die weitaus größte Anzahl in Afrika; von hier aus strahlt die Verbreitung ostwärts über Madagaskar nach Südasien und Australien aus. Es ist nun merkwürdig, daß dabei eine Abnahme der Arten nach Osten nicht gleichmäßig stattfindet, indem anscheinend die indischen Halbinseln nicht so sehr von Arten dieses Genus besiedelt sind wie die weiter östlich gelegenen Gebiete von China, den Sundainseln und dem Wallaceagebiet. So hat Kiefer innerhalb der langen Reihe neuer Diaptomiden, mit denen er uns in seiner

download unter www.biologiezentrum.at

Reihe von Abhandlungen über Indische Ruderfußkrebse bekannt macht, nur drei *Tropodiaptomi* bekanntgeben können: *mutatus, euchaetus* und *informis,* in dem Material, das mir vom Indian Museum übergeben worden war, kam mir überhaupt keiner unter, in den kürzlich untersuchten Proben aus Cambodja nur einer und im vorliegenden Material, das von so vielen Fundorten aus den verschiedensten Teilen Indiens stammt, lagen mir nur vier Arten von wenigen Fundstellen vor. In der Abhandlung „Über südasiatische Diaptomiden" (Arch. f. Hydrobiol. Bd. 22, 1930) versuchte ich, da die Zahl der Diaptomus-Arten bereits sehr erheblich angeschwollen war, Gruppen zu bilden, wie es vorher schon A. Tollinger versucht hatte, wobei eine solche Gruppe einander sehr nahestehender Formen als *orientalis*-Gruppe von den anderen Diaptomiden abgesondert wurde. Diese Gruppe wurde von Kiefer zum Genus *Tropodiaptomus* erhoben. Als Typus galt *orientalis,* eine Art, die wegen ihres großen Wohngebietes zugleich tiergeographisch besonders beachtenswert erschien, da deren Fundorte von Ostafrika bis nach Australien reichten. In seiner vierten Mitteilung über „Indische Ruderfußkrebse" (Zool. Anz. Bd. 114, 1936) zeigte Kiefer, daß unter dem Namen *orientalis* verschiedene einander zwar sehr ähnliche, aber geographisch getrennte Arten verborgen sind. Doch ist deren Ähnlichkeit so groß, daß selbst ein so kritischer Autor wie H. Gauthier erst kürzlich *orientalis* als Beispiel einer Diaptomusart von ungewöhnlich großem Areal bezeichnen konnte, weil die große Ähnlichkeit der von Kiefer getrennten Formen sie als eine Sammelart auffassen läßt, die tiergeographisch als Einheit aufzufassen ist. — (Cf. Contribution à l'étude de la faune des eaux douces au Senegal, Alger 1951). — Auch Gurney rechnete mit weiten Arealen bei diesen Diaptomiden, wenn er auf S. 30 seiner Arbeit „Further notes on Indian Freshwater Entomostraca" (Rec. Indian Mus. Vol. I. 1907) bezüglich des von ihm von Chakradharpur gemeldeten *Diaptomus Doriai* sagt: „a species so far only from the Oriental region known but widely distributed within that region."

Nehmen wir an, daß Gurneys Angaben über die Art *Doriai* ebenso wie die Angaben der älteren Autoren über die Verbreitung des *orientalis* auf Fehlbestimmungen beruhen, und vergleichen wir unter dieser Voraussetzung die Diaptomidenlisten Indiens mit solchen der Sundainseln oder der weiter ostwärts gelegenen Inseln —

download unter www.biologiezentrum.at

ein solcher Vergleich ist angedeutet in meiner Mitteilung über die tiergeographischen Beziehungen der Diaptomiden des Wallace-Gebietes (Int. Rev. d. g. Hydrobiol. Bd. 34, 1937 auf S. 291) und auf S. 285 des „Berichtes über die Diaptomiden und Pseudodiaptomiden der Zwischenregion Wallacea" (ibidem Bd. 42, 1942) —, so gewinnt man den Eindruck, daß beide Gebiete grundverschieden sind, da fast keine gemeinsame Art zu bemerken ist. — Allein die Untersuchung des von Dr. Lindberg gesammelten Materiales zeigt, daß wenigstens bezüglich der *Tropodiaptomi* der Unterschied nicht groß ist. Und wenn wir auch den indischen *„orientalis"* vom australischen spezifisch trennen und vermuten, daß Gurneys *Doriai* nicht mit dem *Doriai* aus dem Tobasee Sumatras identisch ist, so sind doch die Differenzen all dieser *Tropodiaptomi* so gering, daß sie gegen eine scharfe Trennung sprechen, und oft zeigen sich Querverbindungen zwischen einzelnen Kolonien, die auch trotz der verschiedensten Benennungen deutliche Zusammenhänge erkennen lassen. So wird im folgenden aus Yanaon ein *Tropodiaptomus vicinus* erwähnt, der leidlich gut mit dem Typus von Kiefer übereinstimmt, aber durch die Verlängerung des rechten distalen Teiles des Genitalsegmentes an den javanischen *T. Hebereri* erinnert und im Bau der Kreissäge Anklänge an den sumatranischen Typ *Doriai* zeigt. — Es sind dies Verhältnisse, die Gauthiers Standpunkt begreiflich erscheinen lassen. Doch darf nicht übersehen werden, daß die verschiedenen Diaptomidengattungen sich tiergeographisch recht verschieden verhalten können, wie aus dem Kapitel über die tiergeographischen Verhältnisse der indischen Calanoiden Kopepoden hervorgeht, die in einem der folgenden Hefte publiziert werden.

Tropodiaptomus Nielseni nov. spec. (Abb. 49—53).

Weibchen: Ein Weibchen dieser bei Calicut gefundenen Species, das einen aus sechs Eiern gebildeten Eiballen trug, maß 1850 μ. Das letzte Thoraxsegment ist beiderseits breit geflügelt, die Flügel können als symmetrisch bezeichnet werden und tragen nur kleine Dornen. Ebenfalls ganz klein sind die beiden Dornen des Genitalsegmentes, das fast gar keine Vorwölbung zeigt. Die *antennulae* erreichen das Ende der Furka. Die Furka ist kaum zweimal so lang als breit, am Innen- und Außenrand behaart und trägt überaus kurze, plumpe Furkalborsten. An spermatophoren-

download unter www.biologiezentrum.at

tragenden Weibchen fällt die Kürze der Spermatophoren auf. Abb. 55 zeigt die Verhältnisse des fünften Fußpaares, an dessen Entopoditen die beiden sehr kräftigen Borsten fast gleich lang sind *). Die eine davon ist nicht apikal inseriert. Das dritte Glied des Exopoditen ist selbständig entwickelt. Auf der Dorsalseite des letzten Thoraxsegmentes befindet sich kein Auswuchs. Auch findet sich weder am Genital-, noch am Analsegment irgend ein Fortsatz.

Männchen: Körperlänge inklusive Furkalborsten 1750 μ. Der Stabfortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne — Abb. 51 — ist schwach nach außen gebogen und dop-

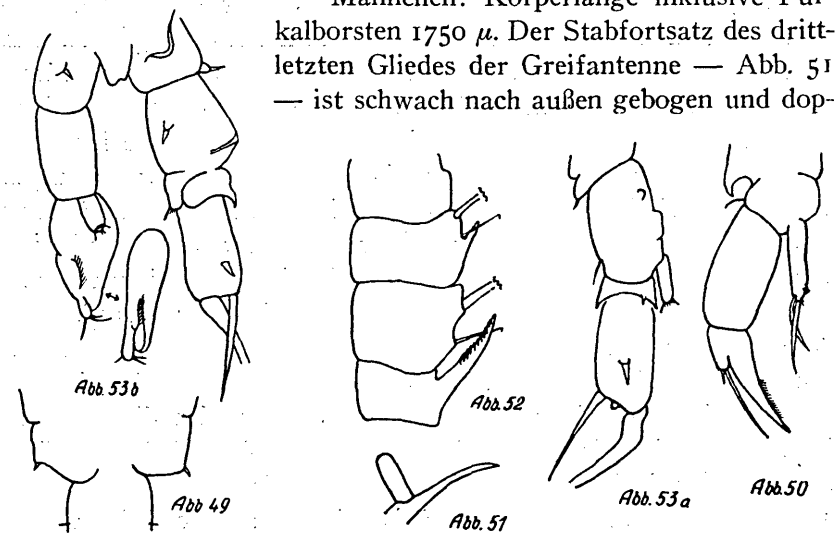


Abb. 49 bis 53. *Tropodiaptomus Nielseni* Brehm.
49. Thoraxende und Genitalsegment eines Weibchens von Ernakulam.
50. Fünfter Fuß dieses Weibchens.
51. Stabfortsatz der Greifantenne.
52. Mittelteil der Greifantenne.
53. *a* Rechter fünfter Fuß des Männchens. *b* Ein solcher von anderem Typus.

pelt so lang als das vorletzte Glied. Am Mittelteil der Greifantenne, der besonders stark verdickt ist, fällt die Größe des oft fast senkrecht zur Antennenachse gestellten Dornfortsatzes des 13. Gliedes auf, der überdies dadurch merkwürdig ist, daß er — Abb. 52 — etwa 7 kleine Seitendornen trägt oder schräg zerschlissen aussieht. Das 14. Glied ist dornlos, das 15. trägt einen mittelgroßen Dorn, das 16. ist wieder dornlos. Die Dornen des 10. und 11. Gliedes sind auffallend klein. Fünfter Fuß, rechts: Das erste Basale trägt auf einem mittel-

*) Bei ♀ der Probe 586 verhalten sich die Borstenlängen wie 2 : 3.

download unter www.biologiezentrum.at

großen Höcker einen kleinen Chitindorn; das zweite Basale weist eine ganze Reihe chitinöser Anhängsel auf, von denen ein stiftförmiges, ganz proximal gelegenes bei geeigneter Lage des Gliedes am meisten auffällt. Daneben befindet sich eine kleine, mehr knopfförmige, flächenständige Protuberanz, distal am Innenrand eine hyaline Membran. Das erste Exopoditglied ist nicht nur an der distalen Innen- und Außenecke zugespitzt, sondern trägt neben der distalen Innenecke noch eine zweite Spitze. Der Innenast ist eingliedrig und reicht ans Ende des ersten Exopoditgliedes. Das zweite Außenastglied trägt unterhalb der Mitte eine schmale hyaline Membran und mehr flächenständig einen spitz-kegelförmigen Auswuchs. Der Außenranddorn ist ganz weit am Ende inseriert. Zwischen seiner Insertionsstelle und der der kurzen, etwas plumpen Endklaue befindet sich ein kleiner Chitinkopf. Fünfter Fuß links: Hyalindorn des ersten Basale mittelgroß. Das zweite Basale besitzt am Innenrand eine hyaline Membran, die distal so weit verlängert ist, daß ihre freie Spitze das Ende des Gliedes überragt. Vgl. Abb. 53. Der Endteil des Fußes ist nahezu oval, doch gegen das Ende zu merklich verjüngt. Die Zähnelung der Kreissäge ist nur bei besonders günstiger Lage zu sehen und auf den distalen Teil beschränkt. Die Zähnchen sind sehr zart, so daß das Gebilde größte Ähnlichkeit mit der von Kiefer für *informis* abgebildeten Kreissäge erhält. Vgl. Abb. 53. Von *informis* unterscheidet sich unsere Art aber nicht nur durch die Verjüngung des Endabschnittes des Exopoditen des linken Fußes, sondern auch durch die größere und verlängerte hyaline Membran des zweiten Basale dieses Fußes, durch den proximalen Fortsatz am Innenrand des zweiten Basale des rechten fünften Fußes, durch die Bedornung des 13. Gliedes der Greifantenne sowie durch die Länge des Stabfortsatzes am drittletzten Gliede derselben.

Ein Versuch, unsere Form in den Bestimmungsschlüssel Kiefers einzufügen, führt dazu, sie in die Gruppe der einander so ähnlichen Formen der *orientalis*-Gruppe einzubeziehen, also neben *orientalis, vicinus* und *Ruttneri* zu stellen, von denen sie sich durch den bedornten Dornfortsatz des 13. Gliedes der Greifantenne sowie durch die Länge des Fortsatzes des drittletzten Gliedes dieser Antenne unterscheidet.

Ich dediziere diese aus Ernakoulam und Calicut (Probe 32 und 586, Etang a Pistia) stammende Art dem Andenken des Herrn

download unter www.biologiezentrum.at

Ing. Nielsen-Chicago, der während seiner Tätigkeit in China und auf Vancouver viel zur zoologischen Erforschung dieser Gebiete beigetragen hat und sich in seinen letzten Lebensjahren mit der elektronenmikroskopischen Untersuchung der Diatomeen befaßt hat.

Tropodiaptomus vicinus Kiefer (Abb. 54—56).

Die Probe 1094 von Yanaon enthielt einen Diaptomus, den ich zur Art *vicinus* stellen möchte.

Ein Weibchen, dessen Eiballen 10 Eier enthielt, hatte eine Länge von 1700 μ. Die Länge der Furkaläste verhielt sich zu deren Breite wie 1,3 : 1. Die Furkalborsten kurz. Das letzte Thoraxsegment symmetrisch geflügelt. Nur am äußeren Lappen des zweilappigen Flügels war ein Dorn bemerkbar. Das langgestreckte Genitalsegment ist vorne fast gar nicht verbreitert und beiderseits mit einem sehr kleinen zarten Sinnesdörnchen versehen. Es ist hinten rechts nach hinten verlängert, ähnlich, aber nicht so stark wie bei *Hebereri*. Das fünfte Bein ist durch einen großen breiten Stachel am ersten Basale ausgezeichnet. Der Entopodit ist fast so lang wie das erste Exopoditglied und trägt zwei breite Endstacheln, die halb so lang sind wie der Entopodit. Die Endklaue trägt auf der Konkavseite einen Haarsaum, dessen Haare fast die mittlere Breite der Klaue besitzen, wodurch sich unsere Form von allen verwandten unterscheiden dürfte.

Männchen: Der Stab am Ende des drittletzten Gliedes der Greifantenne, dessen Länge übrigens bei *vicinus* von Kiefer als sehr variabel bezeichnet wird, hatte bei den wenigen vorliegenden Männchen eine größere Länge als das vorletzte Antennenglied. Von den Dornfortsätzen des Mittelabschnittes der Greifantenne ist der des 13. Gliedes etwas kürzer und breiter als der von *vicinus*, das 14. Glied ist unbedornt, das 15. hat einen Dornfortsatz von mittlerer Größe, das 16. Glied zeigt nur die Andeutung eines Dornes. Fünftes Fußpaar: Rechts: Die Bewehrung des ersten Basale entging der Beobachtung! Das zweite Basale trägt ober der Mitte eine längliche hyaline Membran und ebenfalls am Innenrand distal noch eine schmale. Entopodit kurz. Das erste Exopoditglied ließ in der Kantenansicht eine kleine Chitinspitze erkennen, die offenbar der Chitinlamelle entsprach, welche unsere Abbildung oberhalb der Basis der Endklaue erkennen läßt. Der Außenranddorn ist im

download unter www.biologiezentrum.at

zweiten Drittel des Gliedes inseriert und so lang wie dieses. Links: Das erste Basale zeigt einen an der Basis breiten, pfriemenförmigen Stachel. Das zweite Basale trägt nur eine hyaline Membran am Innenrand, und zwar ganz terminal. Entopodit kurz. An der sogenannten Kreissäge tritt die mittlere Partie etwas hervor und ist durch eine stärkere Randzähnelung ausgezeichnet, von der aus radiale Streifen nach einwärts ziehen, wie dies für die Art *mutatus* besonders kennzeichnend ist; die beiderseits von diesem Mittelstück gelegenen Randteile lassen nur teilweise eine überdies viel feinere Zähnelung erkennen.

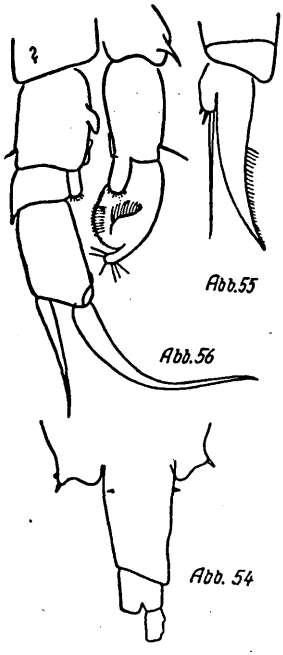


Abb. 54 bis 56. *Tropodiaptomus vicinus* Kiefer.
54. Thoraxende und Genitalsegment des Weibchens.
55. Exopodit des fünften Fußes des Weibchens.
56. Fünftes Fußpaar des Männchens.

Versuchen wir auf Grund dieser Beschreibung die Zuweisung unserer Art zur Spezies *vicinus* zu rechtfertigen, so finden wir folgende Übereinstimmungen:

1. Beim fünften Fuß des Weibchens haben die beiden Endstacheln des Entopoditen nur dessen halbe Länge.

2. An der Greifantenne ist das 14. Glied dornlos, das 15. mit langem Dorn versehen.

3. Die schmale nach innen abstehende hyaline Lamelle am zweiten rechten Basale.

4. Die Dreiteilung des Randes der Kreissäge in der oben beschriebenen Form.

5. Die auffallende Kleinheit der Sinnesdorne am weiblichen Genitalsegment.

Daß aber die Übereinstimmung keine vollständige ist, zeigen folgende Punkte:

1. Die Verlängerung des rechten Terminalteiles des weiblichen Genitalsegmentes (*Hebereri*-Merkmal).

2. Die Form und Bewehrung der Thoraxflügel, die mehr mit *Doriai* harmoniert.

3. Die auffallende Länge der Fiederhaare an der Endklaue des fünften weiblichen Fußes, derentwegen man die vorliegende Form als eine var. des *vicinus* auffassen könnte.

download unter www.biologiezentrum.at

Tropodiaptomus cf. informis Kiefer.

Die Proben 3, 30, 43, 285, 511, 285 von Ganhati und 511 vom Karikal, die drei ersten von Barni Hat im Khasigebirge, enthielten einen Tropodiaptomus, der eine unverkennbare Ähnlichkeit mit der Species *informis* hat, die Kiefer aus dem Staate Mysore beschrieb. Ganz sicher ist die Zugehörigkeit zur *orientalis*-Gruppe, s. s. innerhalb des Genus *Tropodiaptomus,* wie sich aus folgenden Merkmalen unserer Art ergibt:

1. Das Weibchen besitzt keinen dorsalen Thoraxauswuchs.
2. Die Kreissäge besitzt keine grobe Zähnelung.
3. Das Thoraxende des Weibchens ist symmetrisch geflügelt.
4. Der Außenranddorn des Exopoditen des rechten fünften Fußes des Männchens ist distal inseriert.
5. Weder das Genital-, noch das Analsegment des Weibchens besitzt einen Höcker.

Die unterdrückte Gliederung des Außenastes des linken männlichen Fußes läßt unsere Form als nächstverwandt mit *informis* erscheinen. Auch zur Art *oryzanus* von Formosa dürften Beziehungen bestehen. Hierüber mag die folgende Beschreibung orientieren.

Weibchen: Trübrot bis braunorange. 1750 μ. Eiballen mit durchschnittlich 18 Eiern. Die *antennula* überragt das halbe Abdomen. Thoraxende symmetrisch geflügelt. Abdomen zweigliedrig, das Genitalsegment nur wenig vorgewölbt und mit sehr kleinem Dorn auf beiden Seiten. Furka breit und kurz: L : B = 1,5 : 1. Außenrand spärlich, Innenrand dicht behaart. Furkalborsten ebenfalls kurz und plump, etwa doppelt so lang als ein Furkalast. Fünfter Fuß: Dorn des ersten Basale klein. Außenrandborste des zweiten Basale sehr kurz. Entopodit etwa so lang wie das erste Exopoditglied. Der kürzere der beiden langen Anhänge etwas oberhalb des Endes des Gliedes inseriert. Härchensaum zweireihig. Das dritte Glied des Exopoditen selbständig entwickelt, seine lange Borste reicht fast ans Ende der Endklaue.

Männchen: Rot. 1650 μ. Stabfortsatz der Greifantenne fast so lang wie das folgende Glied. Der Mittelteil der Greifantenne durch die Dornlosigkeit des 14. und 16. Gliedes ausgezeichnet. Dorn des 15. Gliedes etwa halb so lang wie der dicke Dorn des 13. Gliedes. Der Dornfortsatz des 11. Gliedes etwa so lang wie der des 13.

download unter www.biologiezentrum.at

Fünfter Fuß: Rechts: Erstes Basale mit rundem Höcker, dem nicht apikal, sondern stark seitlich ein kleiner Stachel aufsitzt. Innenrand des zweiten Basale mit zwei kurzen hyalinen Anhängseln. Entopodit kurz, am Ende abgerundet, etwa so lang wie das erste Glied des Exopoditen. Zweites Glied des Exopoditen 2 bis 3 mal so lang als breit, Außenranddorn im zweiten Drittel inseriert; etwas oberhalb seiner Insertionsstelle befindet sich ein flächenständiger Dorn, der nicht an das Ende des Gliedes reicht. Endklaue schlank, einfach gebogen. Links: Erstes Basale mit kleinem Höcker und kleinem Dorn. Entopodit halb so lang wie der Exopodit. Die sogenannte Kreissäge ist nicht halbkreisförmig, sondern fast dreieckig, trägt im proximalen Teil eine sehr zarte, distal davon eine etwas gröbere Zähnelung, die aber immer noch viel feiner ist als die typische Grobzähnung jener Arten, die Kiefer in seinem Bestimmungsschlüssel als Gruppe 4 aus den übrigen Tropodiaptomus-Arten ausgesondert hat. Der ganze Exopodit zeigt fast gar keine Differenzierung, wodurch eben unsere Form dem *informis* nahekommt.

Ein vermutlich zu Tropodiaptomus euchaetus gehöriges Diaptomiden-Männchen (Abb. 57—59).

Aus einem 2316 m hoch gelegenen Tümpel des Nilgiri-Gebirges beschrieb Kiefer im Zool. Anz. Bd. 113, S. 3 einen Diaptomus, von dem ihm nur das Weibchen vorlag, das durch die Länge der Fiederborsten am Entopodit des fünften Fußes sich von allen bisher bekannten Tropodiaptomus-Arten unterschied, weshalb Kiefer dafür die neue Art *euchaetus* aufstellte, deren Speciesname bereits das Charakteristische zum Ausdruck bringt.

In der Probe 500 der Lindbergkollektion von Kodikanel fand sich ein Weibchen, das auch durch die Länge dieser Fiederborste auffiel. Zwar ist sie etwas kürzer als bei der Kieferschen Art, doch so wenig, daß diese Differenz noch innerhalb der Variationsbreite des *euchaetus* liegen könnte. Ich nehme daher an, daß unsere Form mit *euchaetus* identisch ist, zumal noch folgende weitere Übereinstimmungen zu beobachten waren: Am fünften Fuß ist nicht nur das dritte Glied des Exopoditen mit dem zweiten ohne Trennungsstelle verbunden, sondern auch die beiden Anhänge bilden mit dem dritten Glied ein einziges Stück. Mit Kiefers Bild

download unter www.biologiezentrum.at

harmoniert auch das Vorhandensein eines winzigen Dörnchens oberhalb des dritten Gliedes sowie der Bau des Abdomens und der Furka. Das erste Basale der Tiere von Kodikanel ist mit einem langen Zapfen ausgerüstet, worüber Kiefers Bild leider keinen Aufschluß gibt. Nun fand sich neben diesem Weibchen ein Männchen, das unter der Voraussetzung, daß das eben erwähnte Weibchen wirklich zu *euchaetus* gehört und daß die beiden in unserer Probe vorhandenen Tiere zu einer Art gehören, das Kiefer unbekannt gebliebene Männchen der Art *euchaetus* sein könnte. Vielleicht gelingt es, im Nilgirigebiet noch die Männchen als Cotypen zur Kieferschen Art aufzufinden, in welchem Falle es sich aufklären wird, ob das im folgenden beschriebene Männchen zu *euchaetus* gehört oder zu einer neuen Art, für die ich mit Rücksicht auf die unten gegebene Beschreibung des fünften Fußes den Namen *setiger* vorschlagen würde.

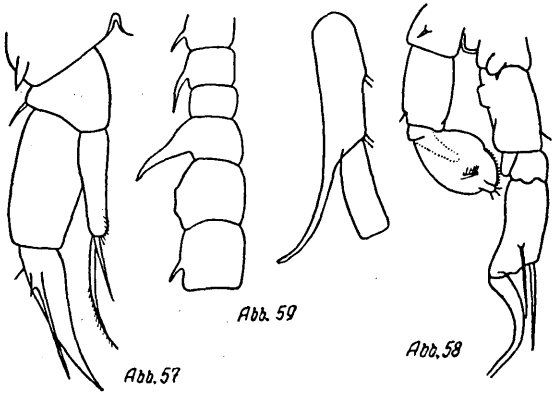


Abb. 57 bis 59. *Tropodiaptomus euchaetus* Kiefer ?
57. Fünfter Fuß des Weibchens.
58. Fünftes Fußpaar eines Männchens.
59. Teile der Greifantenne.

Während das Weibchen 1600 μ lang war, maß das Männchen inklusive Furkalborsten nur 1500 μ. Der Fortsatz des drittletzten Gliedes der Greifantenne war länger als das folgende Glied und zur Seite gebogen. Der Mittelteil der Greifantenne zeigte folgende Verhältnisse: Der Dornfortsatz des 10. Gliedes mittellang, der des 11. doppelt so lang als der des 10. Das 14. Glied ohne Fortsatz, das 15. mit einem mittellangen versehen, das 16. wieder dornlos. Die Furkaläste doppelt so lang als breit, nur am Innenrand behaart, die Außenrandborste etwas distal von der Mitte inseriert. Die Zwischenplatte zwischen den beiden fünften Füßen halbkreisförmig. Am ersten Basale des rechten Fußes ein kolbiger Auswuchs. Das zweite Basale fast doppelt so lang als breit, mit rechteckiger hya-

download unter www.biologiezentrum.at

liner Membran am proximalen Teil des Innenrandes. Das erste Exopoditglied kurz, mit einem zugespitzten Anhang. Das zweite Glied des Exopoditen langgestreckt, etwas gebogen. Der Außenranddorn fast so lang wie das Glied, in der distalen Hälfte desselben inseriert. Flächenständig findet sich ein Stück oberhalb der Insertionsstelle des Außenranddornes die Insertion einer Borste, die über das Ende des Gliedes hinausragt. Sie wird wohl als das Äquivalent des Hyalindornes anzusehen sein, der für die meisten Tropodiaptomus-Arten charakteristisch ist. Sie gab Anlaß zu der oben vorgeschlagenen Namengebung. Der Entopodit ist kurz und schwer wahrnehmbar, da er dem ersten Exopoditglied eng anliegt. Beim linken Fuß finden wir am ersten Basale einen kleinen Chitinhöcker mit kurzem, plumpem Dorn. Der Exopodit ist wesentlich größer als der des rechten Fußes. Das Ende des Exopoditen bildet ein flaches Oval, dessen Innenrand zweiteilig ist. Die proximale Hälfte ist ganzrandig, die distale trägt einen Saum überaus feiner kurzer Zähnchen. Trotz einiger kleiner Differenzen im Bau des fünften Fußes des Männchens möchte ich auch einen Diaptomus aus der Probe 100 von Barni hieher rechnen. Vgl. Abb. 53.

Tropodiaptomus mutatus Kiefer.

Im Jahre 1930 beschrieb Kiefer nach einem Präparat einen vermutlich aus Indien stammenden Diaptomus als *D. orientalis,* da er gut mit dem 1899 von Sars beschriebenen *orientalis* übereinstimmte. (Vgl. Zool. Anz. Bd. 87, S. 120 ff.) Als Kiefer später sich eingehender mit den Tropodiaptomus-Arten Indiens befaßte, kam er zur Überzeugung, daß der von ihm 1930 beschriebene *orientalis* nicht mit dem von Sars aus Ostaustralien beschriebenen *orientalis* identisch sein könne, weshalb er ihn neu benannte: *Tropodiaptomus mutatus.*

Eine, vermutlich aber nicht auf diese Art beschränkte, Eigentümlichkeit scheint die radiale Streifung zu sein, welche auf dem von mir seinerzeit als Kreissäge bezeichneten Teil des Außenastes des linken fünften Fußes des Männchens sich zeigt. Im Text sagt Kiefer: „Die Innenwölbung am Exopoditen des linken fünften männlichen Fußes gibt Sars als fein behaart an, während ich sie fein gezähnelt gefunden habe.“ Auf seinen beiden Abbildungen

download unter www.biologiezentrum.at

zeichnet Kiefer deutlich die radiale Streifung, die ich auch bei den Tieren von Karikal angetroffen habe und derentwegen ich diese als zu *mutatus* gehörig auffasse. An einer anderen Probe glaube ich bezüglich dieser optisch schwer auflösbaren Verhältnisse folgendes feststellen zu können. Die radialen Streifen entpuppten sich in Fällen starker Ausprägung als radial angeordnete Zähnchenreihen. Die den Rand überragenden Zähnchen dieser Reihen verleihen dem Rande das gezähnelte Aussehen. Mit Bezug auf die Randpartie trifft also Kiefers Angabe von der gezähnelten Randkontur zu, sie läßt aber die Frage nach der Natur der Radialstreifung offen. Deren Zähnchen entsprechen offenbar der von Sars erwähnten Behaarung.

Wenn wir diese Streifung sowie die nachfolgend angeführten Merkmale als Kennzeichen der Art *mutatus* festsetzen, so gehören die Kolonien von 1363 = Karikal und 1132 von Tiropattour zu *mutatus*. Auch aus Assam (1319) und Yanaon lagen wohl zu *mutatus* gehörige Kolonien vor. Die eben angedeuteten Merkmale aber wären noch folgende:

die Kleinheit des auf der Fläche des zweiten Exopoditgliedes des rechten fünften Fußes des Männchens befindlichen Hyalindornes;

die Kürze des Stabes am drittletzten Glied der Greifantenne;

die distale Insertion des Außenranddornes beim rechten fünften Fuß des Männchens;

die Größe des Dornfortsatzes am 15. Glied der Greifantenne.

Wie aus diesen Angaben ersichtlich ist, stützt sich die Kennzeichnung der Art *mutatus* ganz auf männliche Merkmale, ein Übelstand, der auch für viele andere Tropodiaptomus-Formen gilt. Wenn wir schließlich hier noch den Versuch machen, die Tropodiaptomus-Arten Vorderindiens in einen Bestimmungsschlüssel einzuordnen, so muß betont werden, daß hiebei eine Anzahl nächstverwandter Formen aus Ost- und Zentralasien vernachlässigt wurden, obwohl mit deren Vorkommen gerechnet werden könnte. Aber in einigen solchen Fällen fehlen infolge zu wenig detaillierter Beschreibung die nötigen Handhaben, so daß durch deren Aufnahme zu viel Unsicherheit in den Schlüssel geraten wäre. Zudem ist es ja auch unsicher, ob nicht außer den erwähnten Arten noch andere in Vorderindien vorkommen.

download unter www.biologiezentrum.at

Schlüssel für die Tropodiaptomus-Arten Vorderindiens:

Letztes Thoraxsegment des Weibchens mit dorsalem Auswuchs:	*Hebereri* Kiefer
ohne solchen	2.
2. Dornfortsatz des 13. Gliedes der Greifantenne durch lamellöse Struktur gezähnelt	*Nielseni* n. sp.
Dornfortsatz normal	3.
3. Flächenständiger Dorn des zweiten Exopoditgliedes des 5. rechten Fußes des Männchens lang, stachelartig . .	*euchaetus* Kief. ?
Dieser Dorn kurz mehr oder weniger kegelförmig . .	4.
4. Dornfortsatz des 15. Gliedes der Greifantenne klein .	*Doriai* Rich.
Dornfortsatz des 15. Gliedes der Greifantenne mittelgroß	5.
5. Kreissäge mit markanter radialer Streifung	*mutatus* Kiefer
ohne oder mit nur schwacher Streifung	6.
6. Kreissäge dreiteilig. Mittelpartie mit etwas größeren Zähnchen	*vicinus* Kiefer
Randpartie der Kreissäge nicht merklich differenziert	*informis* Kiefer.

Paradiaptomus Greeni Gurney (Abb. 60—64).

1906 beschrieb R. Gurney (On two new Entomostraca from Ceylon, Spolia Zeylanica, Bd. 4, S. 126/134) einen neuen Diaptomus auf Ceylon, *Diaptomus Greeni,* den er später auch in Vorderindien in Proben aus Lahore und Madura (Madras) wiederfand. 1912 beschrieb van Douwe als *Paradiaptomus similis* („Copepoda" in Schultze, Zoolog. und anthropolog. Ergebnisse einer Forschungsreise in Südafrika, Denkschriften d. medizin. Gesellschaft Jena, Bd. XVII) einen Diaptomus, den nachher auch Gurney aus Schlammproben züchten konnte, die in Transvaal gesammelt wurden, während van Douwes Tiere aus der Kalahari stammten. Gurney fiel die Ähnlichkeit der Transvaaltiere mit seinem indischen *Diptomus Greeni* auf, und ein eingehender Vergleich der Tiere führte zu dem überraschenden Resultat, daß die beiden derselben Art angehören, die der Priorität halber den Namen *Greeni* zu führen hätte. Er veröffentlichte dieses Ergebnis in einer kleinen Mitteilung im 92. Band des Zool. Anz. im Jahre 1931 („A species of Copepoda common to South Africa, Ceylon and India"). Er teilte darin mit, daß die afrikanischen und indischen Tiere in folgenden Punkten übereinstimmen: im zweilappigen Auswuchs an der rechten Seite des weiblichen Genitalsegmentes, im Bau der fünften Füße beider Geschlechter und in der Ausrüstung der Greifantenne. Differenzen unwesentlicher Art lagen lediglich in folgen-

download unter www.biologiezentrum.at

den Punkten vor: in der Ausstattung des Abdomens mit Sinnesdörnchen, dann darin, daß die indischen Tiere an der verdickten äußeren Furkalborste des rechten Furkalastes des Männchens an der Übergangsstelle vom verdickten zum dünnen Teil einen kleinen Stachel tragen und daß die Außenecke des ersten Exopoditgliedes des rechten fünften Fußes des Männchens bei den indischen Tieren in eine Spitze ausgezogen ist.

Am Schlusse seiner Mitteilung streift Gurney auch die tiergeographische Bedeutung seiner Entdeckung, indem er sagt: „Knowing so little about the capacity for dispersal of the Freshwater-Copepoda, they are not good material for zoogeographical speculation. But this particular case does seem to demand some ancient connection between the two areas inhabited. The fact, that, in spite of such long continued isolation the two races are still indistinguishable is a striking example of the permanence of species under widely different conditions."

In Lindbergs Collection liegt *Paradiaptomus Greeni* in beiden Geschlechtern in einer Probe vor, die am 6. 7. 1938 bei Pandharpour gesammelt wurde, und zwar in einem „mare éphémère à la pagode de Padmi". Die Untersuchung ergab eine völlige Übereinstimmung mit den Angaben Gurneys. Da er von den Sinnesdörnchen, die er zur Rassentrennung heranzieht, keine Abbildung gibt, teile ich hier zwei darauf bezügliche Skizzen mit, wie sie die Exemplare von Pandharpour zeigten. Ferner sei erwähnt, daß der Bau des linken fünften Fußes sich mit der Abbildung von Gurney deckt, nicht aber mit der von Kiefer. (Vgl. Abb. 5 im Zool. Anz. Bd. 92, S. 302.) Bezüglich der Bedornung der Greifantenne sei die enorme Größe des Dorns vom 11. Glied erwähnt, der doppelt so groß ist wie der des 10. und der den des allerdings breiteren Dorns vom 13. Glied noch etwas übertrifft.

Daß *Greeni* bisher so wenig zur Beobachtung kam — Kiefer erwähnt ihn in seiner Artikelreihe über indische Kopepoden nicht und mir kam er in dem Material des Indian-Museums auch nicht unter — liegt wohl daran, daß er, wie die Etikette unserer Probe besagt, in „ephemeren Kleingewässern" lebt. Das deckt sich wohl auch mit seinem Vorkommen in der Kalahari. Sein merkwürdiges Areal wurde schon von Gurney dem des *Tropodiaptomus orientalis* an die Seite gestellt, und es wäre noch hinzuzufügen, daß die gleich Paradiaptomus ebenfalls sonst rein afrikanische Gattung

download unter www.biologiezentrum.at

Metadiaptomus einen asiatischen Vertreter hat — *Metadiaptomus asiaticus,* der dem Verständnis seines Verbreitungsbildes noch größere Schwierigkeiten bereitet, da er nicht jenen Teilen Asiens angehört, für die man geologisch einen Anschluß an Südafrika gewinnen kann, wie dies bei *Paradiaptomus* der Fall ist. Es wäre zu erwägen, ob nicht diese Vorkommnisse, ähnlich dem der nordostasiatischen *Boeckella,* Anzeichen dafür sind, daß diese Formen von der nördlichen Halbkugel ihren Ursprung nahmen und daß die asiati-

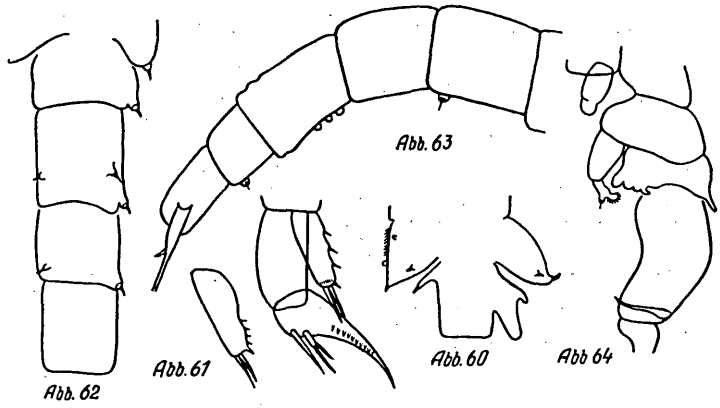


Abb. 60 bis 64. *Paradiaptomus Greeni* Gurney.
60. Thoraxende und Genitalsegment des Weibchens.
61. Fünfter Fuß des Weibchens.
62. Hinterleib des Männchens dorsal.
63. Hinterleib des Männchens lateral.
64. Rechter fünfter Fuß des Männchens.

schen Arten Relikte der ursprünglichen Verbreitung wären. Vgl. Brehm V.: Circumantarktische Süßwasserfauna (Biol. Reviews, Cambridge, 1936).

Auffallend ist ferner, daß in Südafrika acht verschiedene Arten von *Paradiaptomus* mit eng begrenzten Verbreitungsgebieten vorkommen, während die so lange und so weit davon getrennten asiatischen Kolonien der Art *Greeni* nur durch Rassenmerkmale verschieden sind, wozu die Kleinarten des *Orientalis*-Kreises in der Gattung *Tropodiaptomus* eine Parallele bilden.

Auch die Probe 647, ebenfalls von Pandharpour („mare d'eau du plue"), enthielt wenige Exemplare des *P. Greeni,* deren Untersuchung noch einige Ergänzungen zu obigen Mitteilungen ermög-

download unter www.biologiezentrum.at

lichte. Das einzige eiertragende Weibchen — der große kugelförmige Eiballen bestand aus über 20 Eiern — hatte eine Länge von 2200 μ. Das letzte Thoraxsegment endet jederseits beiderseits mit zwei Zipfeln, die je einen kleinen plumpen Dorn tragen. Mehr proximal fanden sich auf der linken Körperseite zwei Sinnesknöpfchen. Noch weiter proximal findet sich am Segmentrand eine Zeile kurzer Haare. Die Furka ist nur am Innenrand behaart. Die Furkalborsten sind nahe ihrer Basis, besonders in den auffallend verbreiterten Teilen, geradezu borstig behaart. Beim fünften Fuß fällt die Länge des Stachels auf, der sich proximal vor dem dritten Glied des Exopoditen befindet. Die lange, schmale Endklaue (= zweites Glied des Exopoditen) ist mit einer Reihe von 10 Zähnen ausgestattet. Der Entopodit weist am Innenrand Inzisuren auf, denen kleine Sinnesbörstchen entspringen. Zahl und Anordnung derselben scheint nicht konstant zu sein. Während nämlich bei dem einen Weibchen sich drei solche Inzisuren zeigten, die in gleichen Abständen über den ganzen Innenrand verteilt waren, hatte das zweite Weibchen deren vier, die auf die distale Hälfte des Innenrandes zusammengedrängt waren.

Eine ähnliche Inkonstanz scheint auch beim Auftreten der kleinen Hautsinnesorgane des Männchens vorzuliegen. Bei dem Männchen der Probe 647 von Pandharpour fanden sich, wie unsere Abbildung zeigt, in der Dorsalansicht solche vorwiegend auf der rechten Körperseite. In der Lateralansicht fielen in der proximalen Hälfte des vorletzten Segmentes des Abdomens drei kleine halbkugelförmige Erhebungen auf, an denen weder ein Sinneshaar noch ein zuleitender Nerv gefunden werden konnte. Ob es sich da lediglich um chitinöse Protuberanzen handelte, müßte erst an weiteren, womöglich nicht konservierten Exemplaren nachgeprüft werden. Auch die eventuelle Bedeutung all dieser Gebilde für eine Rassenunterscheidung kann erst nach Durchsicht reicheren Materiales von verschiedenen Lokalitäten klargestellt werden. Beim rechten fünften Fuß fällt noch ein Sinnesknöpfchen auf, das sich kurz vor dem behaarten Knöpfchen befindet, mit dem der Entopodit dieses Fußes endet. Ferner die Form des ersten Exopoditgliedes, das an der distalen Innenecke in einen mehrlappigen Fortsatz ausgezogen ist, während die distale Außenecke eine lange schmale Spitze bildet.

download unter www.biologiezentrum.at

Bestimmungsschlüssel für indische Diaptomiden[1]):

1. Letztes Glied der Greifantenne mit zahnförmigem Anhängsel	*Paradiaptomus Greeni* Gurn.
ohne solches	2.
2. Thoraxende des W. mit dorsaler Flosse . .	*Sinodiaptomus Ganesa* Brehm
ohne solche	3.
3. Entop. des 5. F. des W. mit zwei lang. Borsten	*Tropodiaptomus*[2])
nur am Ende behaart	4.
4. Fünfter F. des M. Linker Außenast endet mit Zange	5.
Linker Außenast normal	7.
5. Anhang d. G. mit gestreifter hyaliner Membran, deren Verlängerung ans Ende des folgenden Gliedes reicht	*Arctodiaptomus euacanthus* K.[3])
ohne verlängerten Anhang	6.
6. Außenranddorn lang, proximal inseriert . .	*altissimus* Kiefer (Ororotse Tso, Ladak, 5300 m!)
Außenranddorn kurz, distal inseriert . . .	*parvispineus* Kiefer. (Chushol 4500 m)
7. Zwei Außenranddorne vorhanden . . .	8.
Nur einer vorhanden	9.
8. Rechter 5. F. M. schmal (2 : 1) ohne weitere Anhänge	*Allodiaptomus Raoi* Kiefer
Rechter 5. F. M. breiter (1,5 : 1) mit mehreren Anhängen	*Allodiaptomus mirabilipes* Kiefer
9. Außenranddorn distal inseriert	10.
Außenranddorn nicht distal inseriert . . .	11.
10. Neben dem Außenranddorn ein dem Glied aufliegender verkehrt orientierter Stachel .	„*Diaptomus*" *javanus* Groch.
Neben dem Außenranddorn kein solcher . .	*Megadiaptomus hebes* Kiefer (Mysore)
11. Außenranddorn proximal inseriert . . .	12.
Außenranddorn medial inseriert	19.

---

[1]) Um den Schlüssel zu kürzen, wurden folgende Abkürzungen verwendet: M. = Männchen, W. = Weibchen. — F. = Fuß. — D.G.G. Drittletztes Glied der Greifantenne. A.R. = Außenranddorn des Exopoditen des rechten Beines des Männchens. G.A. = Greifantenne.

[2]) Wegen der schweren Unterscheidbarkeit der hieher gehörenden Arten sei auf Seite 286 verwiesen. Die nur als Weibchen bekannte Art *euchaetus* Kiefer aus einem 2316 m hoch gelegenen Tümpel des Nilgirigebirges ist sofort daran zu erkennen, daß die eine der beiden Borsten des Entop. des 5. F. des W. so lang ist wie der Entopodit. Vgl. Seite 295.

[3]) Hierher würden auch die aus zentralasiatischen Hochgebirgen beschriebenen Arten der Untergattung *Stenodiaptomus* gehören, z. B. *Stewartianus, Paulseni.*

download unter www.biologiezentrum.at

12. Die Basis des A.R. ist von einer Chitinfalte dachartig überwölbt	*Rhinediaptomus indicus* Kiefer
nicht überwölbt	13.
13. D.G.G. mit fein gezähneltem Fortsatz oder gestreifter Membran, A.R. mindestens so lang wie Exop. 2	*Heliodiaptomus elegans* Kiefer
A.R. kürzer	14.
14. Fortsatz des D.G.G. grob gezähnt . . .	15.
Fortsatz ganzrandig oder nur mit einer Zacke am Ende	16.
15. Entopodit d. rechten 5. F. d. M. so lang wie das 1. Glied des Exopoditen	*Heliodiaptomus pulcher* Gurney
Dieser Endopodit viel länger	*Kieferi* Brehm
16. Erstes Glied des Exopod. d. rechten 5. F. d. M. mit großem Chitinauswuchs	*Heliodiaptomus viduus* Gurney
ohne solchen	17.
17. Endklaue des rechten 5. F. M. auffallend verdickt, die Kralle stark tordiert . . .	*Heliodiaptomus contortus* Gurney
Endklaue nicht abnorm	18.
18. Fortsatz des D.G.G. mit einer Zacke versehen	*Heliodiaptomus cinctus* Gurney
ohne solche	*rangunensis* Kiefer
19. Endklaue des rechten 5. F. d. M. mit Auswüchsen	20.
Endklaue ohne solche	22.
20. Fortsatz d. D.G.G. gezähnt	*Neodiaptomus lymphatus* Brehm
Fortsatz d. D.G.G. ganzrandig	21.
21. Entopod. d. 5. F. d. W. so lang wie Exopod. 1.	*Neodiaptomus physalipus* Kiefer
Entopod. d. 5. F. erreicht $^2/_3$ der Länge des ersten Exopoditgliedes	*Neodiaptomus Megitti* Kiefer
22. A.R. liegt bei Flächenansicht des zweiten Exopoditgliedes diesem eng an	23.
A.R. normal gelagert	24.
23. Zwischenplatte des 5. F. d. M. zugespitzt .	*Phyllodiaptomus Blanci* Poppe
Zwischenplatte des 5. F. d. M. abgerundet [4])	*Phyllodiaptomus Annae* Apstein

[4]) Vgl. bez. deren eventueller Unterscheidung S. 276. Vermutlich entspricht jedes dieser Artenpaare einer Sammel-Species.

download unter www.biologiezentrum.at

24. Fortsatz d. D.G.G. gezähnt	25.
Fortsatz d. D.G.G. ganzrandig . . .	26.
25. Dieser Fortsatz wenig länger als sein Glied .	*Neodiaptomus Satanas* Brehm
Dieser Fortsatz erreicht die Hälfte des folgenden Gliedes	*Neodiaptomus mephistopheles* Brehm
26. Ein Furkalast des W. in der Seitenansicht blattartig verbreitert	*Neodiaptomus Lindbergi* Brehm
Kein Furkalast des W. in der Seitenansicht verbreitert	27.
27. Borste am Ende des Exopodits d. linken 5. F. d. M. am Ende pinselförmig	*Neodiaptomus Handeli* Brehm
Borste am Ende des Exopodits d. linken 5. F. d. M. am Ende einseitig gefiedert . . .	28.
28. Dornfortsatz des 15. Gliedes der G.A. sehr klein	*Neodiaptomus strigilipes*, Gurney nov. var. *parvidens*
Dornfortsatz des 15. Gliedes der G.A. wesentlich größer	*Neodiaptomus Schmackeri* Poppe und *strigilipes* Surney

II. Pseudodiaptomidae.

Pseudodiaptomus lobipes Gurney (Abb. 65).

In der Probe 79 von Chandranagor fand sich ein *Pseudodiaptomus*, der wohl mit *lobipes* identisch ist. Es finden sich zwar gegenüber Gurneys Beschreibung einige Differenzen, aber diese können bei der Schwierigkeit des Objekts nur vorgetäuscht sein oder würden, wenn tatsächlich vorhanden, nur zur Aufstellung einer Lokalrasse berechtigen. Hingegen herrschen gerade in einigen Details solche Übereinstimmungen, daß ich die Identität mit *lobipes* für nahezu sicher halte. — Diese Übereinstimmung betrifft zunächst einmal Bau und Bewehrung des Thoraxendes und des Abdomens. Dann zeigt sich eine solche im Bau des fünften Fußpaares. Das Terminalglied des linken fünften Fußes des Männchens, das übrigens auf dem Gesamtbild Gurneys besser dargestellt ist als auf der Spezialfigur, zeigt nach Gurneys Abbildung und unseren Exemplaren eine gerundete Ausbuchtung, die proximal einen Saum ganz feiner Stachelchen trägt. Distal davon erhebt sich eine kleine knopfförmige Protuberanz, und dieser folgt eine Reihe von 4 bis 5 gröberen Stachelchen. Der Endstachel dieses Gliedes ist hier wie bei Gurney gleich groß und zweizeilig befie-

download unter www.biologiezentrum.at

dert. Nicht im Einklang mit Gurneys Abbildungen stehen folgende Einzelheiten: Gegenüber der eben erwähnten Ausbuchtung des Terminalgliedes des fünften Fußes zeichnet Gurney zwei kurze Stachelreihen. Bei unseren Tieren sind diese durch zwei übereinander stehende Sinneshaare ersetzt. — Ferner ist das Endglied des rechten Fußes bei Gurney etwa dreimal so lang als breit, bei unserer Form aber nur zweimal und überdies oval geformt. Zu der Vermutung, daß es sich um zwei Lokalrassen handeln könnte, führte das Aussehen einer weiteren Kolonie, die mir von den Pulta Water Works vorlag und die im Bau des fünften Beinpaares mit der Beschreibung Gurneys übereinstimmte. (Vgl. Brehm V.: Contributions to the Freshwater-Fauna of India. — Rec. Indian Mus. Vol 48, Seite 14, 1950.)

Abb. 65. *Pseudodiaptomus lobipes* Gurney. Endglied des linken, fünften Fußes des Männchens.

Pseudodiaptomus heterothrix nov. spec. (Abb. 66—67).

Da leider nur ein defektes Männchen vorliegt, kann ich keine vollständige Beschreibung vorlegen. Doch wäre ein Wiedererkennen nach den hier gemachten Mitteilungen leicht möglich. Das Exemplar fand sich in der Probe 4 von Sourate fleuve Tapti. Es war rot gefärbt, 1300 μ lang. Die antennulae reichten kaum ans Thoraxende. Das letzte Thoraxsegment war abgerundet und beiderseits in der Dorsalansicht mit 2 kleinen Dornen bewehrt. Das Abdomen trug am ersten Segment links ein Stachelbündel und am Hinterrand der beiden folgenden Segmente dorsal einen Stachelkranz. In der Seitenansicht — Abb. 65 — bemerkt man, daß der Hinterrand des letzten Thoraxsegmentes reicher bewehrt ist. Die Furka ist doppelt so lang als breit. Die Außenrandborste ist in der Mitte inseriert. Während der Außenrand jedes Furkalastes nur proximal, oberhalb der Insertionsstelle der Außenrandborste behaart ist, trägt der Innerand nur in der distalen Hälfte einen Haarsaum. Eine analoge Heterotrichie zeigt auch die Außenrandborste, die ganz proximal eine kurze Haarzeile am Außenrand besitzt und dann nach einem haarlosen Intervall im distalen Teil am

download unter www.biologiezentrum.at

Innenrand behaart ist. Beide Eigentümlichkeiten kommen in der Speciesbenennung zum Ausdruck. Die Greifantenne hat einen zweigliedrigen Endabschnitt. Das letzte Glied derselben besitzt ein Stückchen vor dem Ende einen kleinen Zahn, aus dessen Achsel eine Borste entspringt. Das fünfte Fußpaar fällt durch seine geringe Bewehrung und das Fehlen der Entopoditen auf. Der linke Fuß endet in einen langen, am Ende etwas keuligen Abschnitt, der terminal und kurz vor dem Ende zwei kleine Stacheln trägt. Das vorangehende Glied ist mit einem breiten Auswuchs versehen, an dem zwei kurze Dornen sitzen. Die basalen Teile gaben weder beim linken noch beim rechten Bein ein verläßliches Bild in meinem Präparat, so daß unsere Abbildung in dieser Hinsicht wohl noch einer Korektur oder zum mindesten einer Ergänzung bedürfte. —

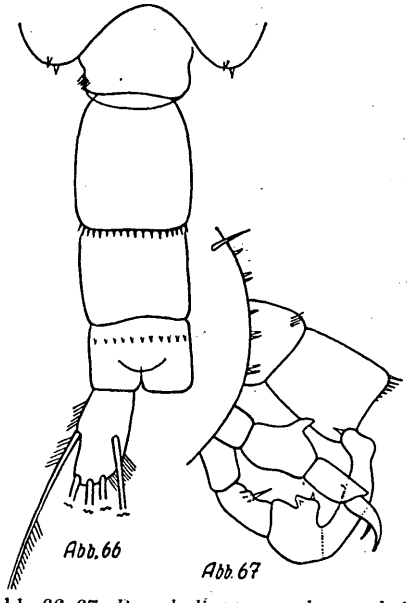


Abb. 66, 67. *Pseudodiaptomus heterothrix* nov. spec.
66. Thoraxende und Abdomen des Weibchens.
67. Fünftes Fußpaar des Männchens.

Pseudodiaptomus Annandalei Sewell (Abb. 68—71).

Anfangs glaubte ich den aus der Probe 61 (Bandra, Ile de Salsette marais salins) stammenden *Pseudodiaptomus* mit der von mir von zwei Stellen auf Ostjava beschriebenen Species *Nostradamus* identifizieren zu können; dem muß bei dem zweifelhaften Charakter dieser Art ein kleiner Excurs vorausgeschickt werden:

Im Jahre 1919 beschrieb Sewell aus Indien einen neuen *Pseudodiaptomus* unter dem Namen *Ps. Annandalei.* Im Jahre 1924 gab er ein weiteres Vorkommen dieser Art in Indien bekannt, aber die Abbildungen, die er von den Tieren dieser zweiten Kolonie gab, stimmten nicht mit denen überein, die er von den Exemplaren

download unter www.biologiezentrum.at

des ersten Fundes mitteilte. — Im Jahre 1933 beschrieb ich im Zool. Anz. (Bd. 104) als neue Pseudodiaptomus-Species den *Nostradamus,* bemerkte jedoch nicht die große Ähnlichkeit desselben mit der Art *Annandalei;* da mir Sewells Arbeit nicht bekannt war. Als ich Sewells Arbeit erhielt, zog ich im Zool. Anz. (Bd. 106, S. 89 ff.) einen Vergleich zwischen den beiden Arten, der ergab, daß sie zwar einander sehr nahe stünden, aber vermutlich mit Rücksicht auf folgende Punkte auseinander gehalten werden könnten:

Beim rechten fünften Fuß des Männchens sitzt am zweiten Basale der Art *Nostradamus* ein dreispitziger Entopodit statt eines zweispitzigen, und der Stachelsaum am gegenüberliegenden Rand desselben Gliedes ist schwächer entwickelt als bei *Annandalei* und viel weiter distal gelagert.

Es sind dies recht geringfügige Unterschiede, die auch dadurch nicht in ihrer Bedeutung verstärkt werden, daß noch einige weniger auffallende Differenzen hinzukommen. Es ist daher ganz begreiflich, daß Kiefer, als er bald nachher ebenfalls einen der Species *Annandalei* sehr ähnlichen *Pseudodiaptomus* aus einem Süßwassertank bei Vizagpatam an der Ostküste Indiens beschrieb, im Zweifel war, ob er diese Form überhaupt als eigene Art auffassen soll, weshalb er hiefür den Speciesnamen *dubius* wählte und es künftigen Untersuchungen überließ zu entscheiden, ob die Arten *Annandalei, Nostradamus* und *dubius* als getrennte Arten aufzufassen wären. Bei der großen Entfernung, die zwischen den bisher bekannten Fundstellen dieser Formen liegt, gewinnt die Auffassung an Wahrscheinlichkeit, daß die drei genannten Typen lediglich als Lokalrassen der Art *Annandalei* aufzufassen oder überhaupt identisch sind.

Ergänzend seien hier noch folgende Besonderheiten erwähnt: Die sogenannte Schwertborste weist die Verbreiterung im basalen Drittel auf, verjüngt sich dann plötzlich und ist an der Verjüngungsstelle mit einigen Fiederhaaren besetzt, während der verdickte Basalteil und das pfriemliche Ende kahl sind. Der Furkalast ist nur am Innenrand behaart, und zwar mit langen steifen Haaren. An der Basis der Schwertborste befindet sich außenseits ein kräftiger Zahn, wie er auch für *Nostradamus* und *dubius* beschrieben wurde und dessen Fehlen auf den Abbildungen des *Ps. Annandalei* wohl nur auf einem Übersehen beruht. Die äußerste

download unter www.biologiezentrum.at

Furkalborste ist nur auf der Innenseite befiedert. Die zwei getrennten Eiballen enthielten jederseits durchschnittlich 8 Eier. —

Die Untersuchung weiterer Exemplare aus verschiedenen Gegenden, wie sie durch die Collection Lindberg ermöglicht wurde, überzeugte mich, daß *Nostradamus* und *Annandalei* nicht zu trennen sind. Die obenerwähnte in meinem Bestimmungsschlüssel ver-

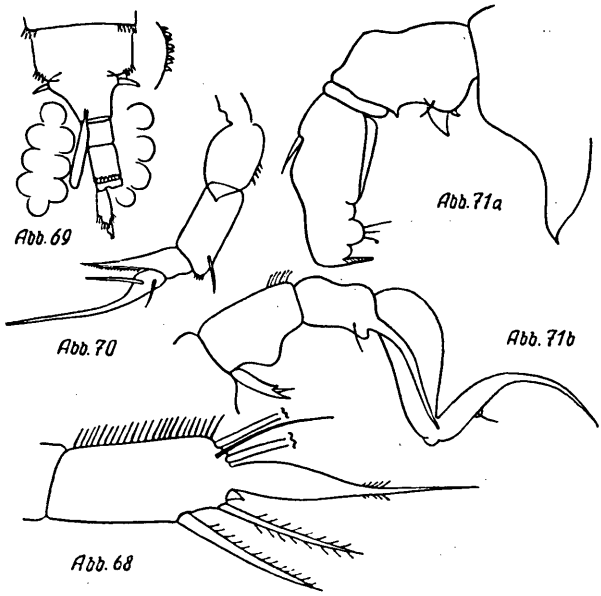


Abb. 68 bis 71. *Pseudodiaptomus Annandalei* Sewell.
68. Furkalast des Weibchens.
69. Thoraxende und Abdomen des Weibchens.
70. Fünfter Fuß des Weibchens.
71. Fünfter Fuß des Männchens von Bendra.

wendete Differenz ist in folgender Weise zu verstehen: Der Anhang des zweiten Basale des rechten fünften Fußes des Männchens besteht in typischer Ausbildung aus einer zweizinkigen Gabel. Zwischen den beiden ungleich langen Zinken entspringt eine Borste, so daß also der Anhang dreispitzig erscheint. Verkümmert die Borste oder eine Zinke, so haben wir statt eines dreispitzigen Anhanges einen zweispitzigen vor uns, die *Nostradamus*-Form ist in die *Annandalei*-Form übergegangen.

download unter www.biologiezentrum.at

Pseudodiaptomus Tollingerae Sewell. (Abb. 72—78).

Obwohl diese Art bereits eingehend beschrieben wurde, sei hier noch eine mehr detaillierte Beschreibung gegeben sowie weiteres Bildermaterial. — Mit der rasch zunehmenden Zahl immer wieder neu entdeckter Arten erscheint dies nötig, wenn es sich um Funde aus weit von einander gelegenen Gebieten handelt und zu entscheiden ist, ob eventuell vorhandene Differenzen zwischen den neuen Kolonien und der Originalbeschreibung auf Beobachtungsfehler oder Rassendifferenzierung zurückzuführen sind.

Die folgenden Mitteilungen beziehen sich zunächst auf Tiere aus der Probe 246 von Pondicherry „Lagune“:

Weibchen: Die braunorange gefärbten Weibchen haben inklusive Furkalborsten eine Länge von 1700 μ. — Sie tragen zwei gleich große Eiballen zu je 20 Eiern im Durchschnitt. Die Antennulae reichen zur Mitte des Genitalsegmentes. Die größte Breite liegt hinter der Mitte des Vorderkörpers. Die Ecken des letzten Thoraxsegmentes tragen kleine Borstenbüschel. Schon in der Dorsalansicht fallen zu beiden Seiten des Genitalsegmentes radiale Borstenstrahlen auf, die von der Ventralseite ausgehen und über die Kontur des Segmentes hinausragen. Sie gehören zur Ausstattung des Genitalfeldes, das proximal von einer Querreihe größerer Dornen begrenzt wird. Dahinter liegen, wie Abb. 74 zeigt, Chitinspangen, zu denen je eine lateral gelegene gehört, aus deren Bereich eine Krone langer, zum Teil zwei- bis dreifach gespaltener Haare entspringt, die, wie Abb. 73 zeigt, eben auch in der Dorsalansicht des Tieres sichtbar werden. Ihnen vermutlich homolog ist jene „gezähnelte hyaline Krause“, von der Burckhardt in seiner Beschreibung der Arten *inopinus* und *Forbesi* sagt: „... kaum ein Leser wird sich das merkwürdige Gebilde haben vorstellen können, das von Poppe und Richard beschrieben, aber nicht abgebildet wurde.“ (Burckhardt, G.: Zooplankton aus ost- und südasiatischen Binnengewässern. Teil I. Copepoda. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 34, 1913, S. 382.)

Die Hinterränder aller Abdominalsegmente sind mit einem Kranz kleiner Zähnchen versehen. Die langen Furkaläste sind am Innenrand behaart, die Außenrandborste ist distal von der Mitte inseriert. Die Mittelborste zeigt zwar eine Verbreiterung, aber

download unter www.biologiezentrum.at

nicht in dem hohen Grad wie bei den „Schwertborsten" anderer Arten. Fünfter Fuß: Zweites Basale mit einer Querreihe von Dornen distal von der Mitte, die proximale Innenecke springt stark vor, was speziell an den Exemplaren der Probe 965 von Cochin auffiel. Das erste Glied des Exopoditen hat die distale Innenranddecke in eine hornartige Verlängerung ausgezogen, die senkrecht zur Länge des Gliedes steht. Das zweite Glied des Exopoditen trägt am Außenrand eine hyaline Membran.

Männchen: Länge 1600 μ. — Antennula Fig. 74 reicht zur Hälfte des Genitalsegmentes. Über Thoraxende und vorderes Abdomen orientiert Abb. 75. Die Furkaläste werden stark gespreizt getragen. Sie sind etwas kürzer als beim Weibchen, und die nur am Innenrand behaarte Außenrandborste ist wieder etwas distal von der Mitte inseriert. Alle Abdominalsegmente tragen am Hinterrande eine Zähnchenreihe. Fünftes Fußpaar: Links: Das zweite Basale vom ersten deutlich getrennt. Das zweite Basale zeigt am Außenrand eine kurze Längsreihe von Stacheln.

Als Sewell 1919 diese Art aus dem Chilkasee beschrieb und *Tollingeri* benannte, übersah er, daß die Verfasserin der Abhandlung über die geographische Verbreitung der Diaptomiden, die zu der von ihm gewählten Namengebung Anlaß gab, eine Dame war, nämlich die damalige Schwester Annunciata Tollinger des Ursulinerinnenklosters in Innsbruck. Es ist daher nötig, den Speciesnamen *Tollingeri* in *Tollingerae* umzuändern, wie ich bereits einmal (Zool. Anz. Bd. 106, S. 93) vorgeschlagen habe. —

Am Innenrand sieht man in der Mitte und am distalen Ende je eine auf einem Knopf sitzende Borste. Sewells Abbildung zeigt nur die Außenrandstacheln und auch diese in quergestellter Anordnung. Die beiden am Innenrand befindlichen Knopfborsten mag er übersehen haben, da sie meist durch zwei auffallende Anhänge verdeckt werden, von denen ein in zwei breite Zinken auslaufender Auswuchs beim Bein aufliegt, während ein langer, winkelig gebogener Anhang sich mehr abseits erstreckt. Dieser vielleicht dem Entopodit homologe Teil trägt nahe seinem Ursprung eine auch von Sewell gezeichnete, basalwärts gerichtete Ausstülpung, auf welche mehr distal noch eine zweite folgt und nahe der Spitze ein Dörnchen bemerkt werden kann, die bei Sewell fehlen.

download unter www.biologiezentrum.at

Auch das erste Glied des Exopoditen stimmt nicht ganz mit Sewells Darstellung überein. An einer im proximalen Drittel des Innenrandes befindlichen Vorwölbung zeichnet Sewell einen Stachelkranz, während bei unseren Tieren an dieser Stelle eine ein-

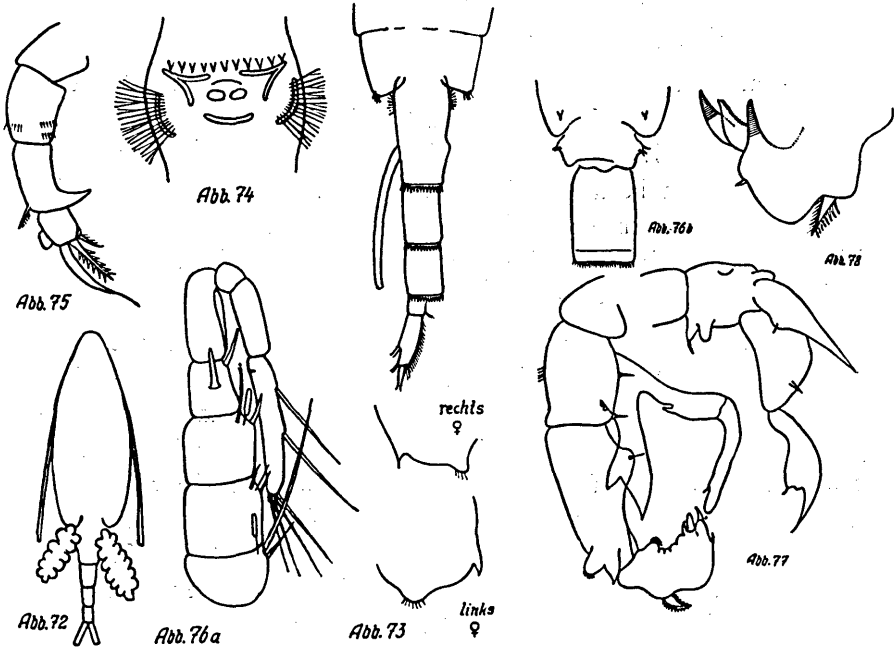


Abb. 72 bis 78. *Pseudodiaptomus Tollingerae* Sewell.

72. Habitusbild des Weibchens.
73. Thoraxende und Abdomen des Weibchens. Nebenfigur die beiden Thoraxflügel.
74. Weibliches Genitalfeld.
75. Fünfter Fuß des Weibchens.
76. *a* Mittel- und Endteil der Greifantenne. *b* Thoraxende und vorderes Abdomen des Männchens in Dorsalansicht.
77. Fünftes Fußpaar eines Männchens von Pondicherry.
78. Distaler Teil des linken fünften Fußes eines Männchens von Nadalur. — Schraffierte Teile sind stärker chitinisiert.

zelne Sinnesborste steht. Ferner zeichnet Sewell am distalen Rand des Gliedes eine von der Außenecke quer über das Glied laufende Stachelreihe. Bei unseren Exemplaren sitzt diese Stachelreihe auf einer Ausbuchtung des Gliedes, die deutlich über dessen Rand hinausragt, und distal von dieser befindet sich ein zugespitzter Fortsatz, den ich bei Sewell vermisse. Das zweite und dritte

download unter www.biologiezentrum.at

Glied des Exopoditen sind verwachsen. Das Verwachsungsgebilde ist bei unserer Form viel kürzer und gedrungener als auf Sewells Zeichnung. Ferner unterscheidet sich die Form von Pondicherry von dem aus dem Chilkasee beschriebenen Typus durch einen behaarten Auswuchs am Innenrand. Über die Armierung des Endteiles orientiert Abb. 77.

Rechter Fuß: Hier ist die Übereinstimmung eine viel bessere. Immerhin fällt auf, daß das dritte Glied bei Sewells Form geradezu in zwei Zinken gespalten ist, von denen die innere abgerundet und fein bestachelt ist, während die andere eine einfache Spitze bildet. Bei unseren Tieren aber zeigt sich statt der inneren Zinke lediglich eine mächtige Anschwellung des Gliedes, die einen kleinen Stachel trägt. —

Inwieferne die hier erwähnten und aus den beigefügten Abbildungen ersichtlichen Differenzen lediglich dadurch bedingt sind, daß bei dem komplizierten Bau des fünften Fußpaares das Präparat je nach seiner Lage wechselnde Bilder liefert, oder ob nicht etwa bei der weiten räumlichen Trennung zwischen Sewells und unseren Tieren eine geographische Rassenbildung zugrunde liegt, wird sich erst durch Untersuchung eventueller weiterer Kolonien dieser Art ermitteln lassen. Die Zugehörigkeit unserer Form zur Species *Tollingerae* steht aber außer allem Zweifel. —

Ein weiteres Vorkommen von *P. Tollingerae* zeigte die Probe 548 von Nandalour village dans le nord de Karikal. Nach einem Männchen von hier, das inkl. der Furkalborsten 1450 μ lang war, seien noch folgende Ergänzungen gemacht. Der Endabschnitt der Greifantenne — vgl. Abb. 74 — ist dreigliedrig, das drittletzte Glied sehr kurz. Das fünftletzte Glied trägt einen flächenständigen Dornfortsatz. Das letzte Thoraxsegment trägt beiderseits einen kräftigen Dorsaldorn. Das erste Abdominalsegment ist jederseits zweilappig und mit wenigen Stacheln versehen (Abb. 75). Der distale Teil des Exopoditen des linken Fußes fällt dadurch auf, daß die beiden neben der krenulierten Spitze befindlichen Spitzen stark chitinisiert sind und durch die dadurch bedingte braune Färbung auffallend von dem übrigen farblosen Teil des Fußes abstechen. Die Spermatophore — Abb. 71 — ist schmal, gleichkalibrig, wurstförmig.

download unter www.biologiezentrum.at

Pseudodiaptomus Ardjuna n. sp. *) (Abb. 79—82).

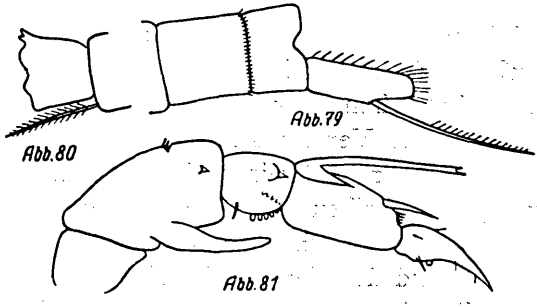
Obwohl von dieser Form nur zwei männliche Exemplare vorlagen, von denen das eine überdies defekt war, glaube ich sie als neu beschreiben zu dürfen, da die so weit gehende Differenzierung und Formenmannigfaltigkeit des fünften Fußpaares des Männchens zur Kennzeichnung einer Species dieses Genus genügt, wonach ein Wiedererkennen ohne weiteres möglich ist. Die beiden Exemplare fanden sich in der Probe 1352 von Thana, Ile de Salsette — Crique, vom 26. 5. 44. —

Die Länge des Körpers beträgt ohne Furkalborsten etwa 1200, mit diesen etwa 1500 μ. — Das letzte Thoraxsegment ist ungeflügelt deutlich nach hinten verjüngt und trägt an der distalen Ecke einen kräftigen Dorn. Die Hinterränder der Abdominalsegmente zeigen in der Dorsalansicht einen Zähnchenkranz, wobei die Zähnchen um so größer sind, je weiter rückwärts das Segment liegt. Die Furkaläste sind dreimal so lang als breit. Nur der Innenrand ist behaart. Die Außenrandborste steht distal von der Mitte. Bezüglich der Extremitäten hat schon Burckhardt darauf hingewiesen, daß trotz der enormen Verschiedenheiten, welche die fünften Fußpaare von Art zu Art aufweisen, hinsichtlich der Mundteile und der ersten 4 Thorakalbeinpaare innerhalb der Gattung eine große Gleichförmigkeit herrscht. Ich habe bei unserer Art den Bau der Maxillipode und des vierten Thorakalbeines untersucht und gefunden, daß diese im wesentlichen mit den Verhältnissen übereinstimmen, die nach Burckhardt bei den mit unserer Art gewiß nicht verwandten Arten *inopinus* und *Forbesi* bestehen. Beim Maxilliped herrschte selbst bezüglich der „vier aberranten Borsten" Gleichheit, und beim vierten Fuß bemerkte ich als einzigen Unterschied, daß die distale Außenecke des ersten Basale durch eine zweispitzige Chitinprotuberanz ausgezeichnet ist, die übrigens bei ungünstiger Lage des Objektes leicht übersehen werden kann. — Auch die Greifantenne zeigt an ihrem zweigliedrigen Endabschnitt nichts Besonderes. Der hyaline Fortsatz am Ende des letzten Gliedes ist kaum doppelt so lang als breit. So bleiben zur Charakterisierung unserer Art nur die nachstehenden Besonderheiten im Bau des fünften Beinpaares:

*) „Ardschuna", der Held der Bhagavad-Sita, dem Krischna Aufschluß über die Gottheit gibt: „Der zügellose Trieb bin ich, Ardschuna, wie er glüht im Tier."

download unter www.biologiezentrum.at

Rechter Fuß: Am Innenrand des zweiten Basale ein langer ungegliederter, gegen das Ende verjüngter Fortsatz, der bis ans Ende des ersten Exopoditengliedes reicht. Am Außenrand die auch bei vielen anderen Arten übliche Gruppe kleiner Stachelchen. Auf der Fläche eine winzige Chitinspitze. — Das erste Exopoditglied trägt am Innenrand eine hufeisenförmig angeordnete Gruppe ungleich großer stumpfer Chitinzähnchen und eine kleine Borste. Auf der Fläche einen kurzen Chitindorn. — Nahe der terminalen Außenecke ist ein gegabelter Anhang inseriert, dessen innere Zinke zur Mitte des zweiten Gliedes reicht, während die längere Zinke weit über das Ende des zweiten Gliedes hinausragt und am Ende so gespalten ist, daß sie an das Körperende eines *Gordius* erinnert. Das zweite



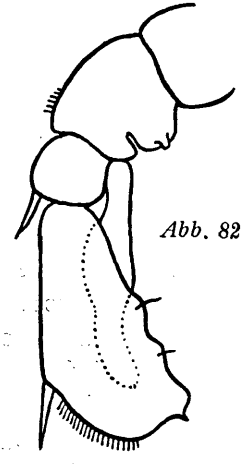


Abb. 79 bis 82. *Pseudodiaptomus Ardjuna* nov. spec.
79. Körperende mit Furka.
80. Distale äußere Ecke des ersten Basale des vierten Fußes.
81. Rechter fünfter Fuß des Männchens.
82. Linker fünfter Fuß des Männchens.

Exopoditglied hat nahe dem Ende des Außenrandes einen Stachel, der etwa die halbe Länge des Gliedes hat und distal davon eine kleine Gruppe von Stachelchen. — Die Endklaue ist kurz und plump, an der Basis nach innen zu verbreitert und in der aus der Abb. 81 ersichtlichen Weise mit Sinneshärchen ausgerüstet.

Linker Fuß: Das zweite Basale trägt am Innenrand einen kleinen Chitinknopf, distal am Außenrand eine Börstchengruppe. — Der Entopodit ist sehr lang, ungegliedert und reicht fast ans Ende des Außenastes. — Distal am Außenrand trägt das erste Exopoditglied einen Stachel, der etwas länger ist als das Glied selbst. Das

download unter www.biologiezentrum.at

zweite Glied des Exopoditen hat die Form einer Platte, die etwa doppelt so lang als breit ist. Am Außenrand dieser Platte befindet sich etwas unterhalb der Mitte ein Stachel, der ans Ende des Gliedes reicht. Der an diesen Stachel anschließende, gerundete Außenrand trägt einen Saum kurzer Härchen. — Am Ende finden sich zwei Spitzen und am Innenrand des Gliedes, der eine wellige Kontur aufweist, sitzen zwei kurze Sinneshaare. —

III. Die indische Cladoceren-Fauna.

Was auf Seite 1 bezüglich der Diaptomidenfauna gesagt wurde, gilt im großen und ganzen auch für die Cladoceren. Zwar liegt hier etwas mehr Vorarbeit vor — z. B. Bärs Bericht über die Cladoceren Ceylons —, aber andererseits sind die Schwierigkeiten, welche die Systematik der Cladoceren macht, größer und zwingen dazu, manche Gattungen, so z. B. *Moina, Macrothrix, Alona* u. a., nur provisorisch zu behandeln. Dadurch und ferner deshalb, weil die Cladoceren sehr zum Kosmopolitismus neigen, bieten sie wenig Handhaben für zoogeographische Betrachtungen, weshalb solche sich in der vorliegenden*) Arbeit fast ganz auf die Diaptomiden beschränken.

1. *Ctenopoda.*

Pseudosida Szalayi Daday (Abb. 83).

Der für diese Art charakteristische Anhang, den Stingelin als einen „mit einer kurzen, bewimperten Borste versehenen ge-

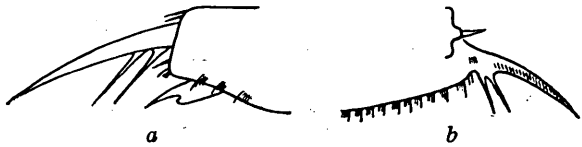


Abb. 83. *Pseudosida Szalagyi* Daday.
a Ende des Abreptors in Seitenansicht. *b* Ventralansicht des Abreptors eines jungen Tieres.

krümmten Fortsatz" bezeichnet, der „median unter den Endkrallen hervorragt und der am besten in der Dorsalansicht des Tieres zu sehen ist", weicht bei unseren Tieren etwas von der eben zitierten

*) Die tiergeographischen Erörterungen werden in einem der folgenden Hefte dieser Zeitschrift publiziert.

download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung ab, wie unsere Abb. 83 a der Lateralansicht zeigt. Wie schon aus Stingelins Worten hervorgeht, ist er in dieser Ansicht oft nicht zu bemerken. Man kann sich aber von seinem Vorhandensein sofort überzeugen, wenn man das Präparat so orientiert, daß man die Dorsalansicht bekommt. Vgl. Abb. 83 b.

P. Szalayi erfreut sich im indischen Gebiet weiter Verbreitung, da sie nach der Entdeckung auf Ceylon noch in Siam und auf Sumatra von Stingelin gefunden wurde. Da ich sie aber weder in den Aufsammlungen der Deutschen Sunda-Expedition noch in denen der Wallacea-Expedition finden konnte, scheint ihr Vorkommen sehr zerstreut zu sein. Dem entspricht auch, daß in den Lindbergschen Proben *P. S.* nur in wenigen Proben beobachtet wurde. — (Barni Hat, Nandalur, Karikal.)

Pseudosida bidentata Herick (Abb. 84).

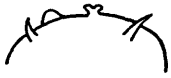


Abb. 84. *Pseudosida bidentata* Herrick. Distaler Rand des Stammes der Ruderantenne.

Zu dieser Art gehört wohl die *Pseudosida*, die von Yanaon vorlag. Ein Vergleich mit den von *Szalayi* und *bidentata* vorliegenden Abbildungen ergab eine Eigentümlichkeit, die ich auf den erwähnten Abbildungen vermißte. Der distale Rand des Stammes der Ruderantenne trägt außer den beiden obligaten Stacheln noch andere Emergenzen, wie unsere Abb. 84 zeigt. — Ob diese auch anderen *bidentata*-Kolonien zukommen, bleibt noch zu untersuchen.

Diaphanosoma Senegal Gauthier (= *Diaphanosoma hydrocephalus)* (Abb. 85—88).

Diese in der Probe 907 (Bassein) angetroffene Art beschrieb ich in einer vorläufigen Mitteilung als *Diaphanosoma hydrocephalus* im Zool. Anz. 1952. Erst während der Drucklegung dieser Arbeit erhielt ich von Prof. Gauthier dessen Abhandlung „Contribution à l'étude de la faune des eaux douces au Senegal" (Alger, 1951), in der als *Diaphanosoma Senegal* ein *Diaphanosoma* beschrieben wird, das sich auf den ersten Blick als identisch mit *hydrocephalus* erwies.

Wie ich in der vorläufigen Mitteilung auseinandersetzte, trug ich anfangs Bedenken, diese Form in die Gattung *Diaphanosoma*

download unter www.biologiezentrum.at

einzubeziehen, weil in allen Diagnosen derselben der Mangel an Analzähnen als Gattungsmerkmal hervorgehoben wird: Birge: „No spines on postabdomen". — Wagler: „Seitlich der Analfurche keine Dornenreihe". — Lilljebord: „Hinterleib ohne Stacheln". —

Da aber im übrigen die Übereinstimmung mit *Diaphanosoma* sehr weitgehend ist, beschrieb ich die neue Form als *Diaphanosoma hydrocephalus* und dürfte damit das Richtige getroffen haben, da auch Gauthier seine Form diesem Genus zuwies. —

Ein vier Embryonen tragendes Weibchen — Gauthier erwähnt für seine Form ausdrücklich: „Les 11 ovigeres examinees ne portaient chacune que 2 embryons" — maß 1800 μ, war also merklich größer als die größten von Gauthier gemessenen Exemplare, womit wohl auch die größere Embryonenzahl zusammenhängt. — Der Kopf ist auffallend nach hinten oben erweitert, weshalb ich den Namen hydrocephalus gewählt hatte. — An der antennula ist der im Gegensatz zu Gauthiers Abbildung hier mit Fiederhaaren besetzte Endabschnitt wesentlich länger. Die Ruderantenne, die aus einem besonders kräftigen Stamm kommt, zeigt die Borstenformel $= \frac{4-8}{0-1-4}$ und die Dornformel $= \frac{1-1}{0-1-1}$. — Die überaus plastischen Schalenklappen zeigten ohne

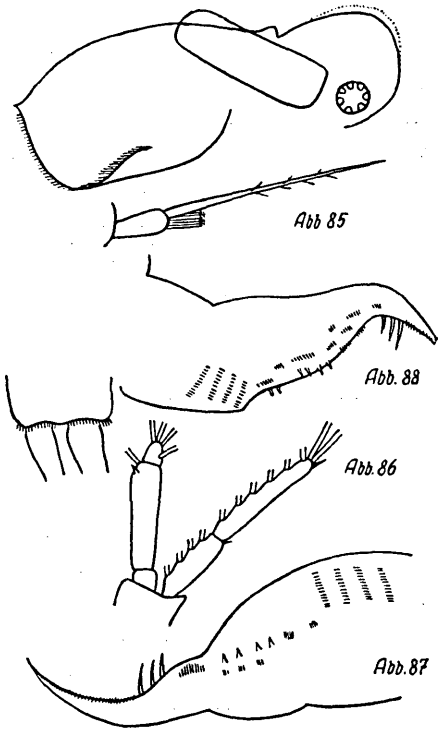


Abb. 85 bis 88. *Diaphanosoma Senegal* Gauthier.
85. Habitusbild mit antennula als Nebenfigur.
86. Ruderantenne.
87. Abreptor unter Deckglasdruck.
88. Abreptor ohne Deckglasdruck.

download unter www.biologiezentrum.at

Deckglasdruck die in Abb. 85 wiedergegebenen Konturen. Der hintere Schalenwinkel ist durch eine Spitze deutlich markiert. An ihn schließt sich nach vornezu ein mit feinen Zähnchen versehener, geradlinig querverlaufender Schalenrand, wobei die Zähnchen gegen die Ventralseite hin an Größe abnehmen und am vorderen Schalenwinkel in einen Härchensaum übergehen. An diesen schließt sich die dem ventralen Schalenrand angehörende Borstenreihe. Die Endklaue des Abreptors ist etwas kürzer und breiter als bei Gauthiers Abbildungen, trägt basal drei an Länge distal etwas zunehmende Stacheln und distal von diesen eine Reihe grober Börstchen. Proximal vom ersten der drei Stacheln finden sich am Rand und an der Flanke kurze Börstchenkämme, noch weiter proximal, wo der Rand sich etwas vorwölbt, vier bis sechs kurze Zähne, die an der Flanke wieder von Börstchenreihen begleitet werden. Während diese mehr oder weniger in der Längsrichtung des Abreptors verlaufen, bilden die proximal von den Analzähnen befindlichen Börstchenkämme transversal verlaufende Reihen. —

Wenn man bedenkt, wie viel Tausende von Planktonproben aus den Tropen, die *Diaphanosoma* enthielten, bereits seit Jahrzehnten durchgesehen wurden, muß es verblüffen, daß diese nicht zu übersehende Form erst jetzt und da fast gleichzeitig an zwei weit von einander entfernten Lokalitäten entdeckt wurde. Vermutlich erklärt sich nach Gauthier diese Seltenheit dadurch, daß es sich nicht um eine Planktonform von dem Typus handelt, wie er bei den anderen *Diaphanosomen* vorliegt, sondern um eine Form, die auf bestimmte Milieuverhältnisse angewiesen ist. — Dafür würde auch der Umstand sprechen, daß die indischen Exemplare dieser Art einem Bassin entstammen.

Bemerkung zu unseren Abbildungen: Die punktierte Linie längs der Kopfkontur zeigt den Verlauf der Kontur bei einem zweiten Individuum, bei dem die Kopfausweitung nach rückwärts noch deutlicher ist. Die beiden Abreptorbilder beziehen sich auf zwei verschiedene Individuen. Der ungleiche Umriß entspricht aber nicht einer wirklichen Verschiedenheit, sondern ist durch ungleichen Deckglasdruck bedingt. —

2. *Anomopoda.*

Die Daphnien Indiens zeigen nicht das seltene Auftreten, das sonst für Vertreter des Genus *Daphnia* in den Tropen typisch

download unter www.biologiezentrum.at

ist. Zwar hat Gurney in seinen beiden Arbeiten keinen Daphnienfund aus Indien melden können, und man könnte auch betonen, daß die Zahl der Daphia-Funde im Lindbergschen Material deshalb größer ist als in anderen Tropenkollektionen, weil ja eine erhebliche Zahl dieser Funde auf die Bergländer von Nepal und Sikkim entfällt. Aber immerhin ist die Zahl der dem Tiefland angehörenden *carinata*-Funde erheblich und steht gut im Einklang mit den Befunden, die ich in meinen Contributions to the Freshwater-Fauna of India (Rec. Indian Mus. Calcutta. — Vol. 48, 1950) bekanntgab. Bezüglich des in anderen Ländern beobachteten Zurücktretens der Daphnien in der Tropenzone verweise ich auf die in der eben zitierten Arbeit gemachten Mitteilungen auf Seite 18 sowie auf weitere solche in meiner Bearbeitung der Cladoceren der Deutschen Sunda-Expedition (Tropische Binnengewässer Bd. 3, pag. 767). — Von den altweltlichen Daphnien fehlt, abgesehen natürlich von der fast arktischen Art *longiremis,* nur die Art *longispina,* die ja im tropischen Tiefland auch nicht zu erwarten war, die aber in den nördlichen Gebirgsländern hätte gefunden werden können, da sie mir aus dem Malwa-Tal im Himalaja vorlag. Die Yale-Expedition konnte sie in dem 4491 m hoch gelegenen See Pangongan sowie in dem nur 1584 m hoch gelegenen See Manasbal in Kaschmir erbeuten. Die Lindbergschen Proben enthielten aber in den Hochgebirgsproben nur *pulex*-Kolonien. Dieser Unterschied ist vielleicht darauf zurückzuführen, daß das Material der Yale-Expedition in größeren Gewässern gefischt wurde, während die Lindbergschen Daphnien aus Kleingewässern stammen; nun ist aber *longispina* vorwiegend eine pelagische Form in Seen, *pulex* aber — wenigstens in Eurasien — Tümpelbewohner. — Interessanter Weise hat die Yale-Expedition auch im Nilgiri-Gebirge keinen Vertreter der *longispina-pulex*-Reihe angetroffen. —

Daphnia pulex de Geer.

Alle Exemplare fielen durch die Größe ihres Komplexauges auf. Sie entsprachen der *obtusa*-Form, die jedoch in Kolonien, die durch völlige Spinalosigkeit ausgezeichnet waren, wenigstens an den Männchen eine allerdings ganz kurze Spina aufwiesen. Die von Phalout an der Grenze Nepals stammenden Tiere zeigten eine auffällige Verbreiterung des Kopfes nach rückwärts, also einen An-

download unter www.biologiezentrum.at

lauf zu einer Parallelvariation, wie sie in der *carinata*-Reihe in extremer Weise bei den *cephalata*-Formen vorliegt. Während die Probe 300 aus Nepal nur aus Parthenoweibchen bestand, fanden sich in allen anderen Proben auch Ephippialweibchen und Männchen.

Daphnia pulex lag vor aus Nepal (Probe 107, 553, 310, 589), ferner aus Sikkim (Probe 219, 36) und von Kali Pokhri (302 und 468).

Daphnia magna Schäff.

Diese Art ist offenbar seltener als alle anderen Daphnien, denn sie fand sich nur in zwei Proben, nämlich 447 von Latour und 383 von Bidjapur.

Daphnia Lumholtzi Sars.

Aus der indischen Region war diese Art von Bär aus Ceylon und von mir von Orissa und aus Bengalen bekanntgegeben. In unserem Material fand sie sich in den Proben 229 von Haiderabad, 174 von Golconda.

Daphnia carinata King. (Abb. 89).

Diese rings um den Indic verbreitete Art erfreut sich in Indien einer sehr weiten Verbreitung, wie schon aus früheren Berichten hervorgeht, da sie Daday in der monströsen Form *hypsicephala* aus Indien beschrieb, ferner eine Kolonie aus Bangalore und Bär das Vorkommen aus Ceylon feststellte. Dazu kommen noch meine in den Rec. of Ind. Mus. Bd. 48, S. 21 ff. gemachten Angaben, unter denen das Vorkommen von Phagu in den Simla-Hills bei 1000 m Höhenlage auffällt. Die von Lindberg gemachten Funde liegen alle in geringerer Höhe und lassen eine Häufung der Art im Gebiete von Mysore vermuten, wo die Kolonien durchwegs eine mehr oder minder starke Annäherung an den *cephalata*-Typ zeigten. Die im Süden des Landes beobachteten Formen lagen alle in Parthenoweibchen vor, während von den zwei im Nord-

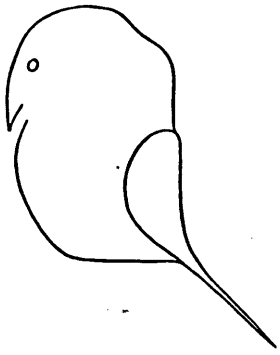


Abb. 89. *Daphnia carinata* King. Ephippialweibchen von Maissur. Nähert sich der Form cephalata.

download unter www.biologiezentrum.at

westen Indiens angetroffenen Kolonien die von Nagaur durch das Vorhandensein von Ephippialweibchen und Männchen sich auszeichnete. Die Exemplare von Sourate waren durchwegs parthenogenetisch. Im folgenden seien zur Orientierung über die Verbreitung die Fundstellen namhaft gemacht:

Mysore: 238, 301, 367, 375, 451.
Nagaur: 5, 6.
Sarnath bei Benares: 52.
Mirad: 167.
Sourate: 4.

Ceriodaphnia (Abb. 90, 91).

Wie von vornherein zu erwarten war, ist dieses Genus überaus häufig durch die Species *Rigaudi* vertreten, während andere Arten nur äußerst selten angetroffen wurden. Es fand sich *quadrangula* in der Probe 565 von Savantvadi, *setosa* Matile in der Probe 52 von Sarnath und *laticaudata* P. E. M. in der Probe 1127 von Pouna. Endlich noch eine *Ceriodaphnia* unbestimmter Zugehörigheit im Material von Barni Hat (264). — Von diesen Arten ist *setosa* deshalb beachtenswert, weil sie bisher noch nie in wärmeren Gebieten beobachtet wurde, während für die Art *laticaudata* wenigstens die Angabe von Werestschagin vorliegt, daß er sie im zentralen Afrika angetroffen habe.

Bezüglich der Art *Rigaudi* Rich. sei betont, daß sie in einigen Proben in lebhafter bisexueller Vermehrung gefunden wurde, so besonders in den Proben 205 von Adjanta, 377 von Maissur, 448 von Madha Puits und 766 von Ahmedabad. — Dies sei deshalb besonders hervorgehoben, weil die meisten Autoren, die über tropische Cladoceren berichten, ausdrücklich das Zurücktreten der bisexuellen Fortpflanzung betonen. So sagt Apstein, der einen geschlossenen Jahreszyklus dieser Art auf Ceylon untersuchte, daß ihm dort — u. zw. im Colombosee — weder Ephippien noch Männchen untergekommen sind. Bezüglich der Ephippialweibchen sei noch folgendes erwähnt: In der Probe 273 und 1298, beide von Quilon, trugen diese auf dem Kopf einen winzigen

download unter www.biologiezentrum.at

Stachel, gehörten also zu der gleich noch zu erwähnenden *cornuta*-Form. Außerdem trugen sie einen Fornixhaken, der dem entsprach, durch den Smith verleitet wurde, eine solche auf Tasmanien gefundene *Ceriodaphnia* als neue Art *hakea* zu beschreiben, da er die Fornixspitze für einen Kopfauswuchs hielt. Das Ephippium dieser Weibchen wies in seinen Randpartien eine polygonale Felderung auf, die über der für ein einziges Ei bestimmten Loge durch buckelige Erhebungen ersetzt wurde. — Vgl. Abb. 90. — Ein anderes Bild bot das Ephippium der Rigaudiweibchen, die von Vadgaon (Deccan, Probe 1129) stammten. Hier trug das Ephippium auf der ganzen Oberfläche kugelige Emergenzen, die an die sog. Ausschüsse gewisser Tardigraden-Eier erinnerten und die besonders im optischen Querschnitt als doppelt konturierte Kreise sichtbar werden und sich noch markanter längs der Rückenkontur zeigen, wo sie zapfenartig über die Rücklinie hinausragen. Im vorderen Teil des Ephippiums waren diese Emergenzen so groß, daß sie sich gegenseitig polygonal abplatteten, im hinteren Teil waren sie wesentlich kleiner und lagen inselartig über eine granulierte Grundfläche verstreut. Vgl. Fig. 91.

Abb. 90

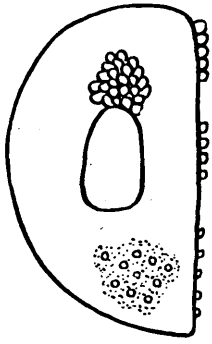


Abb. 91

Abb. 90, 91. *Ceriodaphnia Rigaudi* Rich.
90. Kopf und Schalenstruktur des Ephippiums
91. Ephippium eines Tieres von Vadgaon.

Während ferner viele Autoren das Vorherrschen gehörnter Tiere in den Tropen betonen, trat in den zahlreichen hier vorliegenden indischen Proben die gehörnte Form nur in drei Fällen auf: in der Probe 302 von Kali Pokhri in Nepal und in 436 von Bassein und in der oben erwähnten Probe von Quilon. Immer handelte es sich um sehr kleine und zarte Kopfhörner, die eher einem Stachelchen glichen, und immer trat in der betr. Probe die gehörnte Form allein auf, nicht begleitet von ungehörnten Exemplaren.

download unter www.biologiezentrum.at

Simocephalus acutirostratus King.

Die Proben 1047 und 1138 von Tiropattour sowie die Probe 1101 von Kodikanel enthielten einzelne Exemplare eines *Simocephalus,* die am besten mit *acutirostratus* zu identifizieren sind, da sie in den nachstehend angeführten Details gut mit der Darstellung übereinstimmen, die Gauthier von dieser Art jüngst gegeben hat. (Contribution à l'étude de la faune dulcaquicola de la region du Tchad. Bull. Inst. Franc. d'Afrique Noire. — Tom I. 1939.) Der Kopf ist in ähnlicher Weise wie bei der Varietät *productifrons,* die Stingelin von der Art *serrulatus* beschrieben hat, vorgezogen und in der Form insoferne veränderlich, als diese Verlängerung am Ende abgerundet oder scharf zugespitzt sein kann. Die spitzige Form überwiegt und repräsentiert wohl den Typus. — Auch das Bild des Schalenumrisses mit der median gestellten bestachelten Protuberanz in der Spinalregion ist das gleiche. — Das Nebenauge ist bei beiden klein und kreisförmig. Die Endkralle des Abreptors trägt einen Nebenkamm, der aus 15 Zähnen besteht, deren Länge fast der Breite der Kralle an ihrer Basis gleichkommt. Ganz besonders spricht aber dafür die Zuordnung der Umrisse des Abreptors, von dem Gauthier sagt: „marge distale obliquement tronquee et trisinuee, formant totamment en arrière de l'anus deux angles sortants." — Während aber Gauthier 9 Analzähne zeichnet, hatten unsere Exemplare deren nur 5—6. — Direkt über dem Anus sind winzige Börstchengruppen, die nicht, wie üblich, kleine Kämme bilden, sondern von einem Punkte radial ausstrahlen, fächerförmig angeordnet sind.—

Da dieser *Simocephalus* weder von der Deutschen Sunda-Expedition, noch von Wolterecks Wallacea-Expedition erbeutet werden konnte, obwohl beide Expeditionen überaus umfangreiches Material brachten, und da er auch unter den Hunderten von Proben, die Dr. Lindberg aufbrachte, nur in wenigen Exemplaren und nur an drei Stellen beobachtet wurde, scheint es sich um eine zwar dem ganzen Tropengürtel angehörende, aber sehr sporadisch auftretende Form zu handeln. Es erinnert dieser Fall an das Verhalten des *Diaphanosoma Senegal.*

Simocephalus acutirostratus ist meines Wissens bisher nur bekannt: aus Australien, durch unsere Funde von Vorderindien, ferner aus Brasilien und vom Tsad-Seegebiet, in den zwei letzten

download unter www.biologiezentrum.at

Fällen durch eine Varietät, die Gauthier als var. *Brehmi* beschrieben hat.

Bosminidae.

Wenn Gurney 1907 keine Bosminiden aus Indien erwähnte, so hätte man dies damit erklären können, daß ihm nur aus einem räumlich beschränkten Gebiet Material vorlag. Daß aber in der so umfangreichen, ganz Indien umspannenden Kollektion Lindberg weder eine *Bosmina,* noch eine *Bosminopsis* vorlag, beweist wohl, daß Bosminiden in Indien entweder fehlen oder außerordentlich selten sein müssen.

Moinodaphnia Macleayi King. (Abb. 92).

Obwohl *Moinodaphnia* in sechs Proben gefunden wurde, fanden sich nur in einer derselben, 283 von Siligouri, drei Männ-

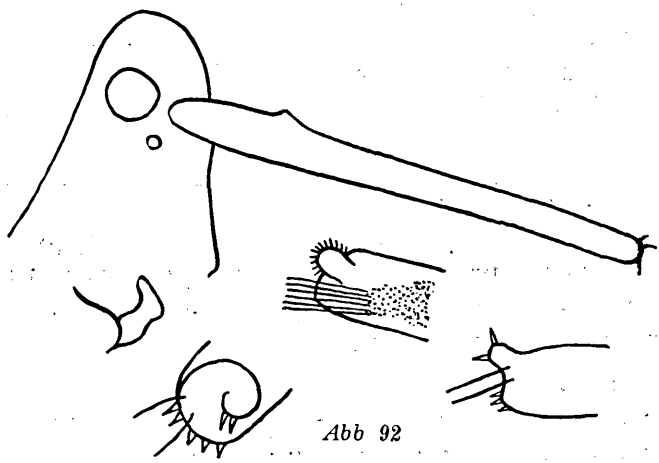


Abb. 92. *Moinodaphnia Macleayi* King.
Kopf des Männchens mit antennula. — Ende der antennula in drei verschiedenen Stellungen.

chen, die vermutlich dazu gehörten, da auch ein Ephippialweibchen vorhanden war und die im selben Fang enthaltenen Moinaexemplare, die schon wegen ihres schlechten Erhaltungszustandes keine Speciesbestimmung erlaubten, offenbar nicht zu diesen drei Männchen gehörten. Wenn ich die Zugehörigkeit dieser drei Männchen zu *Moinodaphnia* hier nicht bestimmt behaupte, so geschieht dies

download unter www.biologiezentrum.at

deshalb, weil Birge in seiner Bearbeitung der Cladoceren in Wards Freshwater-Biology, pag. 703, ausdrücklich angibt: „Male (South America) much like Moina, with large curved antennules". Gerade diese Angabe läßt sich aber mit der völlig geraden Form der *antennulae* unserer Tiere nicht in Einklang bringen, und es taucht der Verdacht auf, daß sich vielleicht die in Südamerika gefundenen Männchen von unseren unterscheiden, was für die ja immer noch nicht definitiv geklärte Speciesfrage bei dem Genus *Moinodaphnia* von Bedeutung sein könnte. Ich teile daher Abbildungen mit, die über die Verhältnisse bei den indischen Tieren Aufschluß geben. Gemeinsam ist allen drei Exemplaren, die sich in der Probe befanden, daß das Ende der *antennula* drei bis sechs kleine Zähnchen trägt. Zwei Exemplare zeigten einen runden Auswuchs, der entweder einen Saum feiner Härchen oder zwei kurze Dornen trug. Ob diese den Haken der Männchen der Gattung *Moina* homolog sind, ist unsicher, wenn es auch sehr wahrscheinlich der Fall sein wird. Neben diesem Auswuchs entspringen zwei Haare.

Das Genus Moina.

Nach Frequenz und Abundanz dürfte *Moina* unter allen indischen Cladoceren an erster Stelle stehen. Leider aber kann nur in vereinzelten Fällen über die Specieszugehörigkeit etwas Sicheres ausgesagt werden, weil weitaus überwiegend nur Parthenoweibchen vorliegen, zur sicheren Erkennung aber auch Männchen und Ephippien nötig wären. Unter den verschiedenen Versuchen, die gemacht wurden, eine nur in parthenogenetischen Exemplaren vorliegende Form zu charakterisieren, gehörte wohl der von *Penelope* Jenkin, die in den Reports on the Percy Sladen Expedition in Kenya (1934) durch die Bestimmung des Winkels zweier bestimmter, durch den Körper der *Moina* gelegter Linien *) eine Handhabe einführte, die dann Steuer an der gleichen *Moina* (nämlich *dubia*) auf breiterer Basis anwendete, von der ich aber in der vorliegenden Arbeit nur stichprobenweise Gebrauch machte, und zwar aus folgenden Gründen. Steuer kommt in seiner Arbeit „Variabilität

*) Der Kopfwinkel wird von den beiden Geraden gebildet, die man erhält, wenn man den Kopfansatz mit der meist vorhandenen Vorwölbung verbindet, an der der Vorderrand und der Hinterrand der Schale zusammenstoßen, und andererseits, wenn man den Kopfansatz mit dem Kopfapex verbindet. (Vgl. Fig. 100.)

download unter www.biologiezentrum.at

und Verbreitung von *Moina dubia* de Guerne et Richard" (Sitzungsber. d. Akademie d. Wissenschft. in Wien, Bd. 148, 1939) nämlich zu folgenden Feststellungen: „Es müssen meßbare, zahlenmäßig feststellbare Merkmale an einer größeren Anzahl von Individuen gemacht werden, deren Häutungsstadien unterschieden werden müßten. Ferner müßte auch der Jahreszyklus studiert werden, was zur Auffindung der sehr wichtigen Männchen führen könnte. Endlich lassen die zarten Schalen die Untersuchung lebenden Materiales wünschenswert erscheinen, da Unterschiede in den Maßen durch verschiedene Konservierung vorgetäuscht werden können." Und auf S. 270 betont Steuer überdies noch, daß „aus den angeführten Daten der Kopfwinkel nicht als Artmerkmal für *Moina dubia* verwendbar ist". Die Empfindlichkeit des Materiales läßt aber selbst auch die Verwendung dieser Messungen zur Rassenunterscheidung recht problematisch erscheinen, weshalb ich, wie gesagt, von der Anwendung dieser Methode bei der vorliegenden Arbeit Abstand nahm.

Ich werde trotz dieser Schwierigkeiten kaum fehlgehen, wenn ich das Gros der gefundenen Moinen zur Art *dubia* stelle und zugleich feststelle, daß in dem so reichen Material nicht eine einzige der sogenannten Kopfhaarmoinen vorkam, die ja in Vorder- und Zentralasien so reichlich vertreten sind *), und daß auch eigentliche Nebenkamm-Moinen fast fehlten, obwohl doch gerade *Moina dubia* hinsichtlich dieses Merkmales nicht festgelegt ist. Es wäre mit Rücksicht auf die Nebenkammverhältnisse gerechtfertigt, wenn die von mir hier als *dubia* geführten Kolonien zur Art *propinqua* gestellt würden. Es ist dies eine mehr nomenklatorische Frage, die der Zukunft überlassen bleiben möge. Im Folgenden aber seien nur einige Einzelfälle herausgegriffen, die durch besondere Umstände eine nähere Charakterisierung erlauben.

1. Der einzige Vertreter der Nebenkamm-Moinen war die

*) Vgl. Brehm, V.: Zwei neue Moina-Formen aus Nevada. Zool. Anz. Bd. 117—1937, pag. 94 ff., und Brehm, V.: Cladoceren aus Palaestina. Zool. Anz. Bd. 120—1937, pag. 22 ff. Vermutlich gehört auch *turcomanica Keiser* aus der Wüste Kara-Kum hieher, sicher ferner die von Hemsen aus Südpersien beschriebene var. *Dschirofti* der *Moina esau*. (Hemsen: Cladocera und Copepoda der Kleingewässer Irans. Im Druck.) Die Bevorzugung der Wendekreisgebiete bezeugt auch die von mir kürzlich beschriebene *Moina lateralis* von Tassili in der Sahara.

download unter www.biologiezentrum.at

Moina von Sarnath — Probe 290 (Abb. 93 a—c).

Schon bei der ersten Durchsicht der Probe fiel diese Form durch ihre Größe und durch die horngelbe Farbe auf. Der Schalenumriß ist fast kreisrund, der Kopf auffallend in die Länge gestreckt. Der Hinterrand des Kopfes und der anschließende Rückenrand der Schale zeigte eine fein gesägte Kontur, wie sie vielen Macrothrix-Arten zukommt. Die schlanke *antennula* ist etwas ge-

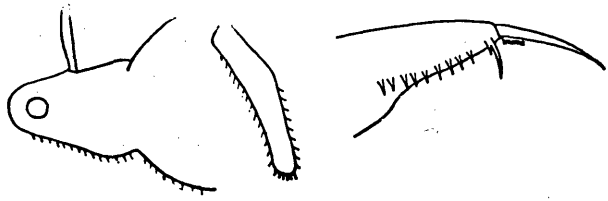


Abb. 93. *Moina spec. von Sarnath.* Kopf, antennula und abreptor.

bogen und am Rand mit einem feinen Dörnchenbesatz versehen. Ob außerdem ein Haarsaum vorliegt, konnte wegen des schlechten Erhaltungszustandes nicht erkannt werden. Das Auge hat die Breite eines Drittels des Kopfdurchmessers in Augenhöhe. Der *abreptor* trägt neun bis elf lange Wimperzähne. Die Zinken des Gabelzahns haben sehr ungleiche Länge. Die Endkralle trägt einen von zarten Zähnen gebildeten Nebenkamm. Die Zähne desselben sind an der Basis verschmolzen, stehen also nicht wie sonst getrennt nebeneinander, sondern bilden einen Kamm im eigentlichen Sinn des Wortes, der durch seine Hyalinität von dem gelben Körper absticht.

II. *Moina-Formen mit Rosetten-Ephippium.* (Abb. 94.)

In der Probe 21 von Mourad village (Deccan) fand sich neben mehreren parthenogenetischen Exemplaren auch ein Ephippialweibchen und ein defektes Männchen. Das Ephippialweibchen maß 900 μ. Der ventrale Schalenrand ist kräftig bestachelt. Das Ephippium ist eineiig. Der Hinterkörper besitzt 7 Wimperzähne und eine Endkralle ohne Nebenkamm. Die *antennula* trägt einseitig über 30 zum Teil in Büscheln angeordnete Haare, deren Länge den Durchmesser der *antennula* erheblich übertrifft. Am Ende der *antennula* befinden sich eine Krone kleiner Dörnchen und kurze

download unter www.biologiezentrum.at

gleichlange Riechschläuche. Das Ephippium weist rings um die Eiloge eine wabige Struktur auf. Über der Eiloge macht diese einer anderen Platz, indem hier kreisringförmige Chitinverdickungen Rosetten bilden, innerhalb derer ein meist sechsstrahliger Stern ausgespart bleibt. Zuweilen sind diese einander tangierenden Ringe nicht in direkter Berührung, sondern werden durch kurze Querbrücken verbunden. Auf der Abb. 94 a—c habe ich diese Gebilde, um sie deutlicher erkennbar zu machen, im Verhältnis zur Eiloge zu stark vergrößert. Ihre wirkliche Größe ergibt sich aus der Angabe, daß auf die Längsachse der Loge etwa 11 solche von Ringen umschlossene Sterne kommen. An der männlichen *Antennula* fand sich nur ein langer Endhaken; die anderen waren abgebrochen, so daß über deren Zahl keine Angabe gemacht werden kann.

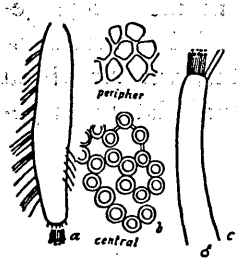


Abb. 94 *a—c. Moina spec. mit Rosetten-Ephippium* von Mourad village.

Antennula des Weibchens, Schalenstruktur des Ephippiums und Ende der männlichen antennula. (Endhaken abgebrochen.)

Eine Rosettenbildung gleicher Art fand sich ferner an einem Ephippium, das in der Probe 26 von Bidijapour in Deccan vorlag. Das dazu gehörige Weibchen war 900 μ lang, seine *antennula* trug eine Zeile langer Haare und 9 Wimperzähne am Abreptor.

Moina Weismanni Ishikawa ? (Abb. 96—98.)

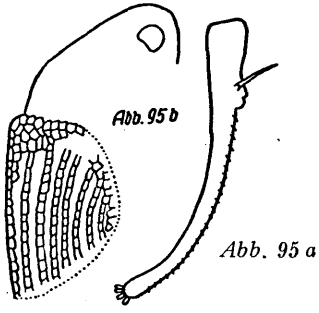
Wenn ich die Bezeichnung der jetzt zu besprechenden Kolonien mit einem Fragezeichen versehe, so geschieht dies deshalb, weil ich nicht in die Originalbeschreibung der Art *Weismanni* (Ishikawa Ch.: Phyllopod Crustacea of Japan. Zool. Mag. Tokyo. Vol. VII, VIII, 1895) Einblick nehmen konnte, um mich über den Bau des Ephippiums zu orientieren, von dem Uëno in seiner Abhandlung „The Freshwater Branchipoda of Japan" (Mem. Coll. Science Kyoto Imperial Univ. II, 1927) nur erwähnt, daß es eineiig ist.

Alle von mir hier als *Weismanni* verzeichneten Exemplare stammen von Mandvi, und zwar aus den Proben 31, 585 und 1318 und aus der Probe 951 von Bidjapour.

1. Die *Moina* von 951. Der Dorsalrand des Kopfes ist nicht eingebuchtet. Der Augendurchmesser beträgt etwas mehr als ein

download unter www.biologiezentrum.at

Drittel des Kopfdurchmessers in Augenhöhe. Der ventrale Schalenrand ist spärlich bestachelt. Die Seitenborste der *antennula* steht in der Mitte. Auf der Oberfläche der *antennula* zeigen sich etwa zwanzig von kleinen Börstchen gebildete Ringe. Die Börstchen jedes Ringes stehen so weit von einander ab, daß auf den halben Umfang der *antennula* pro Ring 8 Börstchen entfallen. Abreptor mit 8 bis 9 Wimperzähnen, Endkralle ohne Nebenkamm. Während



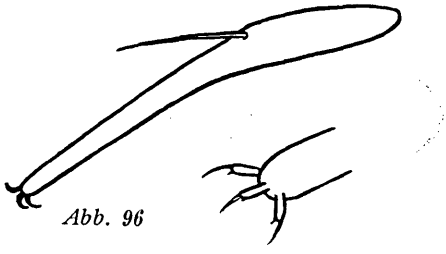


Abb. 95 *a*, *b*. *Moina vom Mandri-fleuve*. *a* Antennula des Weibchens, *b* Ephippium, abreptor und antennula des Männchens.
Abb. 96. *Moina cf. Weismanni Ishikawa*. Greifantenne.

das Parthenoweibchen, auf das sich diese Angaben beziehen, nur 800 μ lang war, hatte ein Ephippialweibchen 950 μ Länge. Das Ephippium, das nur ein Ei enthält, zeigt in dem die Eiloge umrahmenden Teil polygonale Felderung. Über der Loge ordnen sich diese Polygone zu Längsreihen, die als Rippen hervortreten, zwischen denen je ein strukturloser Streifen liegt. — In der Probe 585 lag ein noch unfertiges Ephippium vor, bei dem um das langgestreckte Feld, das die Eiloge überdeckt, viereckige Felderung vorhanden war, während der zentrale Teil 5- bis 6-eckige Polygone aufwies. Bei der *antennula* des Männchens standen die einer Erweiterung derselben angehörenden beiden Borsten im basalen Drittel. Am Ende trug sie drei kurze, gedrungene Endhaken. Der Zahl drei zufolge käme diese Form zur Art *propinqua*. Ebenfalls nur drei Endhaken wies ein in der Probe 951 gefundenes Männchen auf. Während Männchen von Maissur (1320) und Mandvi Sourate (1318) vier Endhaken besaßen. Dessen Endhaken —

download unter www.biologiezentrum.at

vgl. Abb. 96 — fielen, abgesehen von ihrer Länge, dadurch auf, daß sie aus einem dickeren Basalteil und einem dünneren Endstück bestanden. An der Trennungsstelle beider Partien stand ein sehr kleines Seitendörnchen. Da aber die Weibchen aller drei Proben völlig übereinstimmten, wird man wohl eher mit einer Variabilität der Hakenzahl rechnen dürfen. Da die

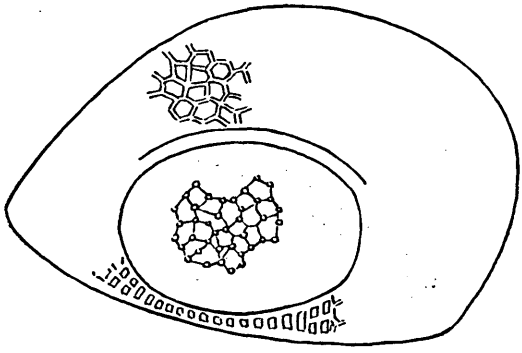


Abb. 99

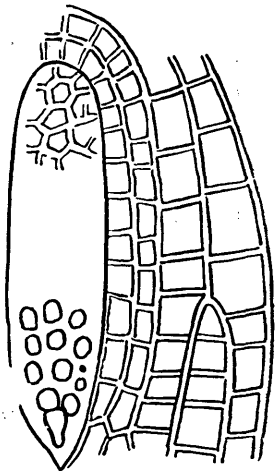


Abb. 98

Abb. 97

Abb. 97 bis 99. *Moina cf. Weismanni Ishikawa.*
97. Antennula eines anderen Männchens.
98. Ephippium vor Ausbildung der Rippen.

Moina spec. von Kasturipura.
99. Ephippium.

Rippenbildung bei den wenigen Tieren aller drei Proben völlig gleich war, glaube ich, daß es sich um eine konstante Bildung handelt, die eventuell zur Kennzeichnung der Art verwendbar wäre. Ich will aber nicht verschweigen, daß diese Angelegenheit noch nicht spruchreif ist. Dies ergibt sich aus Äußerungen, die ich Herrn Prof. Gauthier verdanke, dem ich Skizzen der hier erwähnten Rosetten- und Streifen-Ephippien vorgelegt hatte. Er schrieb mir diesbezüglich die auf S. 333 angeführten Zeilen.

download unter www.biologiezentrum.at

2. *Eine Moina aus dem Mandvi fleuve.*

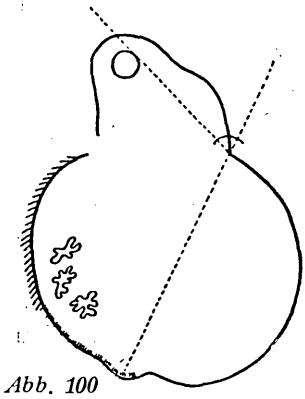
Außer mehreren Parthenoweibchen lag je ein Ephippialweibchen und ein Männchen vor. Die Länge des Parthenoweibchens betrug 800 μ. Der Dorsalrand des Kopfes gleichmäßig gewölbt. Augendurchmesser über ein Drittel des Kopfdurchmessers im Augenniveau. Ventraler Schalenrand spärlich bestachelt. Antennula zylindrisch, Seitenborste nahe der Mitte inseriert. Die Oberfläche mit Börstchen bedeckt, die in 20 Ringen angeordnet sind. Innerhalb eines Ringes stehen die Börstchen in großen Abständen, etwa acht auf dem halben Umfang. Hinterkörper nur spärlich mit kleinen Gruppen von Stachelchen versehen, Endkralle ohne Nebenkamm, Wimperzähne durchschnittlich 8 vorhanden.

Das 950 μ lange Ephippialweibchen trug ein Ephippium, das nur ein Dauerei enthielt. Die Oberfläche des Ephippiums zeigt in den peripheren Teilen eine polygonale Felderung. Im zentralen Teil bilden Längsreihen von solchen Polygonen rippenartige Streifen, zwischen denen die Ephippialfläche fast strukturlos ist. Am Hinterkörper des Männchens fallen im proximalen Teile außer der üblichen Armatur mit kleinen Stachelchen einzelne längere Haare am Rande auf. Die *antennula* hat im basalen Viertel zwei knopfige Anschwellungen; an dieser Stelle entspringt ein starker stachelartiger Anhang. Das bei anderen Arten hier befindliche zweite Anhängsel konnte nicht gefunden werden, konnte aber möglicherweise abgebrochen sein. Die distalen drei Viertel der *antennula* zeigen 21 Inzisuren, die an die Inzisuren einer Bosminen-*antennula* erinnerten. Am Ende finden sich vier plumpe Haken. Die Riechschläuche kurz und an Länge nur wenig verschieden.

In der Probe 585 aus dem gleichen Gebiet fanden sich einige wenige hieher gehörige Moinen. Ein Ephippialweibchen von 800 μ Länge zeigt folgende Verhältnisse: Am Abreptor fanden sich 9 lange Wimperzähne. Das Ephippium, das sieben strukturlose Längsrippen aufwies, zwischen denen sich ebenso strukturlose Streifen befanden, enthielt nur ein einziges Ei. Die *antennula* des Männchens zeigte im basalen Drittel zwei Anschwellungen mit je einer Borste. Am Ende fanden sich nur drei durch ihre Kürze und gedrungene Form auffallende Haken, deren Länge etwa der Breite des *antennula*-Endes entsprach. Nach der von mir auf S. 682 der Arbeit über die Sunda-Cladoceren mitgeteilten Tabelle würden

download unter www.biologiezentrum.at

die aus Probe 31 beschriebene Form wegen der drei Endhaken an der *antennula* des Männchens zu *propinqua* zu stellen zu sein und die aus der Probe 585 beschriebene Form wegen der vier Endhaken zu *Weismanni*. Schon der Umstand, daß beide Proben von derselben Lokalität stammen, spricht aber dafür, daß es sich beidemale um dieselbe Form handelt und daß nur eine Variabilität der Zahl der Endhaken das Vorkommen zweier Arten vortäuscht. Wichtiger



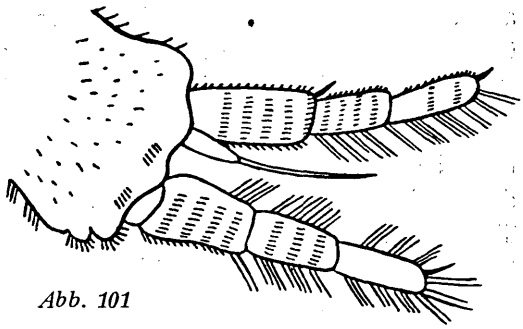


Abb. 100, 101. *Moina spec. von Ahmedabad in Persien.*
100. Habitusbild mit Kalkrosetten der Schalen.
101. Ruderantenne.

wäre es, zu sehen, ob bei *propinqua* und *Weismanni* solche längsgerippte Ephippien auftreten, was ich mangels der erforderlichen Literatur nicht sagen kann. Die Probe von 585 enthielt auch ein Weibchen, bei dem die Ephippialbildung sich sozusagen noch in status nascendi befand und die erkennen ließ, daß anfänglich um ein langgestrecktes Mittelfeld konzentrisch laufende Reihen viereckiger Felder vorhanden sind, während der Mittelteil den Anblick eines aus polygonalen Zellen gebildeten Pflanzenparenchyms bietet. Eine Klärung dieser Verhältnisse wird wohl erst auf Grund einer speziellen Untersuchung der Ephippien an reicherem, womöglich frischem Material möglich sein.

Da mir die in diesem und dem vorangehenden Fall beschriebenen Strukturen der Oberfläche des Ephippiums noch nie untergekommen waren, habe ich mich an eine kompetente Quelle, nämlich an Herrn Prof. Gauthier-Alger, gewendet, der die Liebenswürdigkeit hatte, mir darüber folgendes mitzuteilen:

download unter www.biologiezentrum.at

„Le Dessin que vous me faites du type A. pourrait correspondre à une réticulation normale dans laquelle le centre de chaque maille serait plus saillant qu'à l'ordinaire un peu comme la surface d'un ananas ou d'une pomme de pin. Par suite de la translucidité de la valve, le contour de la parei externe de chaque verrue s'apercoit à l'extérieur du contour de la parei interne, donnant le deux ronds concentriques que vous dessinez. De place en place, deux verrues sont plus ou moins confluentes, leurs deux saillies étant réunies par un isthme également saillant. Un examen à sec, en lumiere rasante à un fort grossissement le montrerait aisément de meme que la nuit, les phares d'une aute exagérent les inégalités de surface d'une route un peu cahetique. S'il en est ainsi s'il s' agit seulement d'une réticulation „en tetes de clou", je ne crois pas que celà ait une signification importante au point de vue systematique. Il y a d'autres exemples analoques d'une espéce qui à un moment donné, prend cette structure alors qu' a l'ordinaire son ornementation est banale: le Chydorus sphaericus et sa forme caelatus ou l'Alona guttata (voir ma these, figures 46, pag. 339 et 11 pag. 103). Or l'ornementation de l'éphippie n'est que l'exageration de l'ornementation des valves. — Quant au type B. il pourrait bien s'agir d'un phénomene analogue: souvent la reticulation pentagonale passe insensiblement à une striation longitudinale. Sur le même Individue parfois les valves sont réticulees à un endroit et plus ou moins nettement strées à un autre endroit avec une transition menagée qui montre comment on peut passer d'une structure a l'autre. par etirement des mailles et exagération du relief des cloisons longitudinales. Chez Alonella excisa par exemple la chose est souvent tres nette (ma these fig. 29, pag. 257)."

Ich möchte in diesem Zusammenhang noch auf eine Ephippial-Struktur hinweisen, die mir an einer madagassischen *Moina* unterkam, welche vermutlich mit der ostafrikanischen *Moina Hartwigi* identisch war. Hier zeigten sich inselartig über die Fläche des Ephippiums verstreute konzentrische Doppelkreise, die offenbar nichts anderes waren als die optischen Querschnitte durch zylindrische Erhebungen an den Ecken der ursprüglich vorhandenen Schalenpolygone. Ohne Zweifel ist eine polygonale Felderung das ursprüngliche Relief der Oberfläche des Ephippiums. An den Ecken dieser Polygone kann es zu Verdickungen kommen, die ein Bild ergeben, wie es viele kollenchymatische Pflanzengewebe zeigen.

download unter www.biologiezentrum.at

Verbreitern sich diese Verdickungen, so entstehen die oben beschriebenen Rosetten. Erheben sie sich säulenartig über das Niveau der Ephippium-Oberfläche, so ergeben sich die eben für eine madagassische Form erwähnten Strukturen. Auch die oben erwähnten gerippten Ephippien lassen sich unschwer auf eine gleichmäßig polygonal gefelderte Fläche zurückführen.

Schließlich sei noch auf Abb. 100 verwiesen, welche eine auch nur in Partheno-Exemplaren vorhandene *Moina* zeigt, deren Schale die bereits von Leydig beschriebenen Kalkrosetten auf der Schale zeigt, die besonders an *Simocephalus* und *Ceriodaphnia* bereits öfters beobachtet wurden. Diese Moina stammte nicht aus Indien, sondern von Ahmedabad in Persien.

Moina dubia Rich.

Abgesehen von den separat besprochenen einzelnen Kolonien habe ich das Gros der vorgefundenen *Moina*kolonien der Species *dubia* zugewiesen, obwohl ich anfangs den Eindruck hatte, daß zwei schon durch ihre Größe verschiedene Arten vorlägen. Der größere Typ von einer Länge zwischen 1000 und 1800 μ schien gleichzeitig durch eine größere Zahl der Wimperzähne am Abreptor und durch längere schmälere *antennulae* ausgezeichnet zu sein. Aber ganz abgesehen davon, daß es an Männchen und Ephippien fehlte, stieß diese Trennung auch dadurch auf Schwierigkeiten, daß sich Übergangsformen fanden. Zudem zeigten auch die stärker verschiedenen Typen viel Gemeinsames, so z. B.

1. Der Ventralrand der Schalenklappen ist im proximalen Teil mit starken Stacheln bewehrt, im distalen mit Gruppen sehr kleiner Dörnchen.

2. Am Abreptor verhält sich die Länge der verjüngten distalen Partie, welche die Wimperzähne trägt, zu dem breiteren proximalen Abschnitt wie 1 : 2.

3. Die Endkralle trägt keinen Nebenkamm, wenn auch bei manchen Formen der übliche Ciliensaum an der Krallenbasis merklich verstärkt ist.

4. Der Kopfwinkel zeigt bei den meisten Formen eine annähernd gleiche Größe von etwa 70 Grad.

5. Auch die Behaarung bzw. Bedornung der Ruderantennen ist so ziemlich immer die gleiche, nämlich: Dreigliedriger Ast: Basalglied kahl, zweites Glied innen behaart und drittes Glied

download unter www.biologiezentrum.at

innen behaart. — Viergliedriger Ast: Basalglied kahl, zweites Glied innen behaart, drittes und viertes Glied beiderseits behaart. Bei dem Versuch, diese Verhältnisse mit denen bei anderen Arten zu vergleichen, bemerkte ich, daß die meisten Autoren ihnen keine Beachtung schenkten. Aber schon Leydig gab hievon auf der Tafel V, Abb. 40, in seinem Werke „Naturgeschichte der Daphniden" eine brauchbare Abbildung, und in Penelope Jenkins Bearbeitung der Cladoceren des Rift Valley fand ich eine solche für *Moina dubia* var. *baringoensis* (Abb. 12 b). Bei Leydig ist das Glied des viergliedrigen Astes an der Außenseite, bei Jenkin an der Innenseite behaart. Ferner fällt auf, daß bei beiden die Behaarung erheblich kürzere Haare aufweist als bei den indischen Moinen. Aber diese Differenzen können Zeichnungsungenauigkeiten sein.

Was ferner den Kopfwinkel betrifft, möchte ich folgendes erwähnen. Als Kopfwinkel (vgl. Abb. 100) bezeichnet Penelope Jenkin den Winkel zwischen den beiden Geraden, die man auf folgende Weise erhält: Man verbindet die Kopfbasis mit dem Apex des Kopfes und die Kopfbasis mit der kleinen Protuberanz, die sich am Hinterende der Schale dort vorfindet, wo der dorsale und ventrale Schalenrand zusammentreffen. Die so entstehende Serie von Winkeln führt zur Unterscheidung von vier habituellen Typen, die als erect, semierect, semi depressed und depressed bezeichnet werden. Obwohl ich wegen der Plastizität der Schalen, die durch die Konservierungsmethoden verschieden verändert werden, und wegen der Unsicherheit der Fixpunkte diesem Verfahren wenig Vertrauen schenkte, zeigte sich doch in den weitaus meisten Fällen eine leidliche Übereinstimmung, wie folgende Daten erkennen lassen:

Moina der Probe	Körperlänge	dazu gehöriger Kopfwinkel
1320	900 μ	45 Grade
900	800—1000 μ	60—80 „
711	—	65 „
1132	1200 μ	45 „
870	1350 μ	60 „
846	800 μ	65 „

Aus den der Mitte der Reihe angehörenden Formen fiel aber z. B. die Moina der Probe 951, die mit einem Kopfwinkel von 45 Graden

download unter www.biologiezentrum.at

dem *erecta*-Typus angehörte und sich schon durch den schmalen steil gestellten Kopf von den üblichen Formen unterschied, aber sonst wieder keine Anhaltspunkte bot, um sie spezifisch abzutrennen. Im allgemeinen zeigen die paar Stichproben, daß größere Formen kleinere Kopfwinkel besitzen; aber nicht ohne Ausnahme!

Guernella ceylonica Daday.

Nur in einem einzigen, weiblichen Exemplar lag in einer Probe, deren Nummer fataler Weise verloren ging, die meines Wissens vom asiatischen Kontinent bisher nicht bekannte seltene Macrotrichidengattung *Guernella* vor. Ich verzeichne sie hier so wie in meiner Mitteilung über das Vorkommen dieses Genus auf Neu-Guinea. — cf. Brehm, V.: Sobre la microfauna de las Aguas dulces de diversos paises extraeuropeos (Inst. Biologia aplicada. Tom. 8. Barcelona 1951, pag. 90 ff.) als *ceylonica* Daday, obwohl mir die Berechtigung dieser Species unsicher erscheint, worauf ich in der eben zitierten Arbeit aufmerksam gemacht habe. Die Art war von Ceylon beschrieben worden. Der Typus der Gattung *Guernella* ist durch die westafrikanische *Guernella Raphaelis* Rich. gegeben. —

Alona quadrangularis O.F.M. (Abb. 102).

In den Proben 302 und 319, beide von Kali Pokhri aus 2000 m Seehöhe stammend, trat nur in weiblichen Exemplaren eine *Alona* auf, die ohne Zweifel mit der in den gemäßigten und kalten Gebieten der nördlichen Hemisphäre heimischen Art *quadrangularis* identisch ist. Da meines Wissens außerhalb dieses Gebietes diese Art noch nicht beobachtet wurde, verglich ich die vorliegenden 700 μ langen Exemplare mit der Beschreibung, welche Lilljeborg von seinem schwedischen Material gab, konnte aber keinen Unterschied finden, der in Betracht käme, um unsere Form vom Typus zu trennen. Zwar zeigten unsere Tiere eine Lippe, die statt der bei Lilljeborg abgebildeten Spitze eine Einkerbung trug; aber im Text erwähnt Lilljeborg eine solche Variabilität der Lippenform, daß dieser Umstand nicht ins Gewicht fällt. So bliebe als einziger Unterschied der übrig, daß die indische Form an dem Ast der Ruderantenne, der 5 Schwimmborsten trägt, am Mittelglied außer der hier robuster entwickelten Haarzeile am distalen

download unter www.biologiezentrum.at

Rand dieses Gliedes noch einen zweiten, proximal davor gelegenen Haarsaum zeigt, der dadurch auffällt, daß die längeren und zarteren Haare nicht parallel zur Längsachse des Astes angeordnet sind, sondern nahezu senkrecht. Vgl. Abb. 102. Ob dieser übrigens minimale Unterschied für die indische Form charakteristisch ist oder bei unseren einheimischen Kolonien diese quer orientierte Haarleiste auch vorkommt, bliebe noch zu untersuchen.

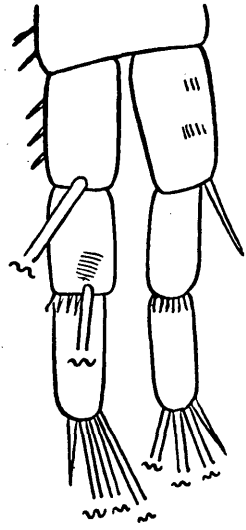


Abb. 102. *Alona quadrangularis O.F.M.* Ruderantenne des Weibchens.

Oxyurella.

Im Jahre 1894 stellten Dybowski und Grochowski für die von Sars beschriebene *Alona tennicaudis* die neue Gattung *Oxyurella* auf. 1910 beschrieb Birge eine mit dieser nahe verwandte Art unter dem Namen *Odontalona longicaudis* und machte darauf aufmerksam, daß auch die Sarsische *tenuicaudis* zu der von ihm neu aufgestellten Gattung *Odontalona* gehöre. Er hatte Dybowskis Arbeit übersehen. Da dieser die Priorität zukommt, sind beide Arten als *Oxyurella* zu bezeichnen, was auch Birge in seiner Bearbeitung der Cladoceren in Wards Freshwater-Biology getan hat. Nach den bisherigen Angaben scheinen diese beiden Arten so verteilt zu sein, daß *tenuicaudis* die nördlichen und gemäßigten Teile Europas und Nordamerikas bewohnt, während *longicaudis* im wärmeren Amerika heimisch ist. Bei dem kosmopolitischen Charakter der Cladoceren wäre zu erwarten, daß *longicaudis* auch im wärmeren Asien heimisch wäre. Überraschenderweise ist sie mir weder in den umfangreichen Aufsammlungen der Deutschen Limnologischen Sundaexpedition untergekommen, noch in denen der Wallacea-Expedition, obwohl beide Expeditionen auch reichliche Litoralfänge besorgten, während ich sie in einer brasilianischen Kollektion von weit geringerem Umfang gleich für vier Lokalitäten nachweisen konnte. (Vgl. Brehm, V.: Brasilianische Phyllopoden. Zool. Anz. Bd. 116, 1936, S. 216.) Um so unerwarteter war daher der Fund eines Exemplars in einer

download unter www.biologiezentrum.at

Planktonprobe von 548, der vielleicht den ersten Nachweis der Gattung aus Asien bedeutet. Und noch überraschender war das Ergebnis der Untersuchung, daß sich nämlich dieses Exemplar weder mit *tenuicaudis,* noch mit *longicaudis* identifizieren ließ, sondern als neu erwies. Es wäre also möglich, daß in den Tropen das Genus *Oxyurella* auf der westlichen Halbkugel durch eine andere Art vertreten ist als auf der östlichen. Offenbar scheint aber die Gattung in den Tropen nur sporadisch und in geringer Individuenzahl aufzutreten, sodaß man erst weitere Funde abwarten muß, um zu der zoogeographischen Stellung der Arten sich bestimmt äußern zu können.

Beschreibung der Oxyurella Lindbergi nov. spec. (Abb. 103—105).

Das Weibchen war 800 μ lang. Die Schalen ließen keine Skulpturen erkennen. Die Form der Lippe zeigt Abb. 103, den Bau der *antennula* Abb. 104, aus der sich ergibt, daß trotz der Kürze des *rostrums* die *antennula* nicht einmal das Ende des Rostrums erreicht. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Oxyurella* ergibt sich aus folgenden Merkmalen: Der Ventralrand der Schalenklappen ist der ganzen Länge nach mit langen Haaren besetzt. Der hintere untere Schalenwinkel ist ungezähnt. Die Nebenklaue der Abreptorkralle ist groß und stark von der Krallenbasis entfernt. Die Analzähne fallen durch ihre ungewöhnliche Länge auf. Die Beziehungen unserer Art zu den beiden bereits bekannten Arten ergeben sich aus folgenden Angaben über den Bau des Abreptors: Mit *longicaudis* stimmt unsere Art darin überein, daß nicht nur die allerletzten Analstacheln sehr lang sind, sondern mindestens ein

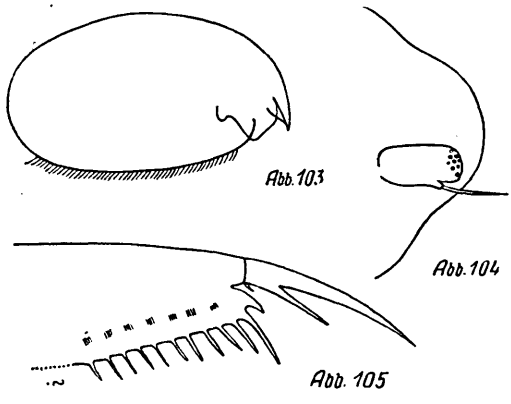


Abb. 103 bis 105. *Oxyurella Lindbergi* Brehm.
103. Habitusbild des Weibchens.
104. Antennula des Weibchens auf dem durch Deckglasdruck flachgedrückten Rostrum.
105. Distaler Teil des abreptor.

download unter www.biologiezentrum.at

Dutzend derselben. (Da der proximale Teil des Abreptors fehlte, konnte das Verhalten der wenigen etwa noch in der Analregion vorhandenen Stacheln nicht eruiert werden.) Doch unterscheidet sich unsere Art von *longicaudis* sogleich durch den Besitz einer gekrümmten Klaue, die ganz apikal vor dem längsten Analstachel sitzt, wie eine ähnliche bei *tenuicaudis* vorliegt. Auch hinsichtlich der Länge der Nebenklaue an der Endkralle nähert sich unsere Form der *tenuicaudis,* da diese Nebenklaue viel länger ist als bei *longicaudis.* Ferner fehlt unserer Art die für *longicaudis* typische Zähnelung des längsten Analstachels. Vermengen sich in diesen Punkten bei unserer Form die Kennzeichen der beiden bereits bekannten Arten, so kommt in anderer Hinsicht noch ein Merkmal hinzu, das beiden bisher bekannten Arten fehlt, nämlich — vgl. Abb. 105 — das Vorhandensein eines ziemlich großen Basaldornes an der Basis der Endkralle.

Nachträglich fand sich *Oxyurella Lindbergi* außer der Probe 548 = Nandalour, village dans le nord de Karikal, noch in der Probe 481 = Mahe, riziere. Dieses Exemplar ergab als Zahl der Analzähne 16, indem im proximalen Teil der abreptors zu den auf Abb. 105 abgebildeten 11 Zähnen noch 5 weitere hinzukommen, die proximalwärts kleiner werden. Diese neue Art sei ihrem Finder Herrn Dr. K. Lindberg gewidmet.

Dunhevedia crassa King.

Keine Probe enthielt die aus Ceylon gemeldete *D. serrata Daday,* die offenbar viel seltener ist, da sie mir weder im Material der Sunda-, noch in dem der Wallacea-Expedition vorlag. Doch zeigten die Exemplare der *crassa* von der Probe 1138 (Tirupattour) zwei winzige Zähnchen am Vorderrand der Lippe, vielleicht eine Annäherung an *serrata.*

Dadaya macrops (Dad.). (Abb. 106.)

Die Exemplare von Pondichery (Probe 732) stimmten leidlich gut mit denen überein, die ich aus Java und Bali untersuchen konnte. Vgl. Cladoceren der Sunda-Expedition, S. 746. — Das heißt, sie besaßen im Gegensatz etwa zur Abbildung, die Birge gibt, einen sehr langen schmalen vorderen Lippenteil (vgl. Abb. 106), ferner eine ungezähnte hintere ventrale Schalenecke so-

download unter www.biologiezentrum.at

wie eine deutliche Streifung der Schale, die nahezu parallel zum freien hinteren Schalenrand verlief und bei Beobachtung ohne Deckglas geradezu den Eindruck einer Rippenbildung machte. Der Pigmentfleck war bei allen Exemplaren so pigmentarm, daß er in einzelnen Fällen zu fehlen schien. Das Vorkommen im südlichen Indien (auch Gurney erwähnt *Dadaya* aus Nordindien nicht) schließt sich an das Vorkommen auf Ceylon an. Offenbar ist *Dadaya* eine pantropisch verbreitete Form, die jedoch wegen ihrer Seltenheit aus manchen Teilen noch nicht bekannt ist. Vielleicht fehlt sie in diesen Gebieten wie Nordindien, Sumatra wirklich und ist ihr dortiges Fehlen ökologisch bedingt. Ihr Vorkommen auf Neu-Guinea konnte ich kürzlich nachweisen. Vgl. Brehm, V.: Sobre la microfauna de las aguas dulces de diversos paises extraeuropeos. (Inst. Biol. Aplic. Barcelona VIII. 1951, pag. 89.) Hingegen ist sie aus Australien noch nicht gemeldet, wo ihr Vorkommen in Queensland zu erwarten wäre.

Abb. 106. *Dadaya macrops Dad.* Lippe.

Euryalona orientalis Dad.

Das gut erhaltene Weibchen der Probe 514 von Ernakulam bot die Möglichkeit, nochmals auf die Frage der Artentrennung bei *E.* zurückzukommen. Es lagen mir im Laufe der Jahre bereits Exemplare aus Südamerika, Afrika und Südasien vor, aber niemals kam dabei eine Form zum Vorschein, der die *Alonopsis*-Bewehrung der Endkralle gefehlt hätte. Ich glaube daher, daß die Angaben vom Vorkommen solcher Formen und die daraufhin aufgestellten Arten unhaltbar sind. Die Tiere von 514 hatten auf der starken Klaue des 1. Thorakalbeines drei stumpfe Zähne, von denen die zwei proximalen recht klein waren, so daß man von einer Annäherung an den einzähnigen Typus sprechen könnte, den ich in der Cladocerenbearbeitung der „Exploration du Parc National Albert" auf S. 8 abgebildet habe. Also scheint auch diese Bezahnung variabel und wenig zur Speciestrennung verwendbar zu sein. Im Gegensatz zu der von mir als *E. brasiliensis* beschriebenen Form (Zool. Anz. Bd. 116, S. 215) war der stark ausgebauchte Vorderteil des ventralen Schalenrandes mit einem Saum

download unter www.biologiezentrum.at

ganz kurzer Härchen versehen, so wie es z. B. auch Birge für *E. occidentalis* abbildet, was wohl als das normale Verhalten der Gattung anzusehen sein wird.

Chydorus eurynotus Sars.

Unter diesem Namen wurden mehrere Funde registriert, von denen wohl ein in der Probe 606 von Pandharpur gefundenes Weibchen dem Typus am nächsten kommt. Die Gestalt des Rostrums, Größe und Lage der Augen sowie der Bau der *antennula* dieses 330 μ langen Exemplars entsprachen ganz der Abbildung, welche H. Gauthier auf S. 184 seiner Abhandlung Contribution à l'étude de la Faune dulcaquicole de la region du Tchad (Bull. Inst. Franc. Afrique Noire, Tom. I., 1939) mitteilte. Die Lippe zeigte eine Einkerbung im distalen Teil des Vorderrandes, die bei Gauthier fehlt. Hingegen steht das Postabdomen mit Gauthiers Beschreibung gut im Einklang, wenn man davon absieht, daß es bei unserem Exemplar etwas kürzer und breiter ist. Bei Gauthier wie bei unserem Exemplar findet sich oberhalb des Basaldornes der Endkralle im apikalen Teil des Postabdomens ein kleiner Stachel. Auch die Verbreiterung des Hinterkörpers im mittleren Teil trifft in beiden Fällen zu, desgleichen das Vorhandensein einer Randbewehrung mit etwa 10 kurzen Stacheln und die zarte Flankenbewehrung mit kleinen Kämmen von Härchen.

Chydorus robustus Stingelin.

Nach Gauthier wäre *robustus* mit *eurynotus* synonym. Man vgl. dessen Bemerkungen in der Tsad-See-Arbeit.

Diese von Stingelin aus Sumatra beschriebene, von mir im Material der Sunda-Expedition an mehreren Stellen Sumatras und im Ranu Pakis in Ostjava wiedergefundene und nachher nur noch von Penelope Jenkin aus dem Lake Naivashi in Ostafrika gemeldete Art fand sich nur in der Probe 628 aus dem Lake Povai. Der „Verschlußhöcker" der Schalen war bei den meisten Exemplaren nur in Einzahl vorhanden.

Chydorus globosus Baird. — Eine mit dieser Art identische oder nächst verwandte Art fand sich in der Probe von 444 Pandharpur. Obwohl Sars und M. Henry *Ch. globosus* aus Australien melden und Gurney ihn aus dem „Museum tank at Calcutta" ver-

download unter www.biologiezentrum.at

zeichnet, bleibt noch abzuwarten, ob alle diese Funde wirklich auf *globosus* zu beziehen sind.

Penilia avirostris Dana.

Wenn ich diese morphologisch wie biologisch eigenartige Sidide mit dem Namen *Penilia avirostris* registriere, so stütze ich mich dabei auf die Arbeit von A. Steuer „Die Arten der Cladocerengattung Penilia" (Zimmer-Festschrift des Berliner Museums, 1934), in welcher Steuer zeigt, daß die 1895 von Hongkong beschriebene *Penilia Schmackeri* Richard identisch ist mit der schon 1849 in Rio de Janeiro beschriebenen *P. avirostris* und daß daher letztere Bezeichnung die Priorität hat. Steuer konnte überdies auch noch zeigen, daß auch die Arten *orientalis* und *pacifica* nichts anderes sind als *P. avirostris* und daß es sich hier also um ein monotypes Genus handelt, das in der gleichen Art den ganzen Tropengürtel bewohnt und so in seiner Verbreitung etwa an *Cyclestheria* erinnert. Bei diesem Verbreitungsbild kann es nicht überraschen, daß *Penilia* auch in Indien vorkommt, es muß eher überraschen, daß sie — wenn ich nicht irre — von hier noch nicht bekannt war, obwohl sie bereits aus der Sunda-Straße und von Ceylon gemeldet war.

Wie aus Gibichs Abhandlung „Verbreitung und Abstammung mariner Cladoceren" (Verhandl. k. k. Zoolog. Bot. Ges. Wien. Jahrg. 1921) zu entnehmen ist, galt *Penilia* ursprünglich als rein marines Tier. 1894 sagte Richard mit Bezug auf die damals bekannten wenigen Vorkommen: „Le genre Penilia n'est connu jusqu'ici que dans les eaux marines." — Aber kurz nachher erwähnt Krämer ein Vorkommen in einem Kratersee von Samoa, der 700 m über dem Meere liegt und nach diesem Autor Regenwasser enthielt. Mit Rücksicht auf neuere Untersuchungen liegt der Verdacht nahe, daß dieser See, Lanuto, doch kein reines Süßwasser enthielt. Denn nach Leder kann *Penilia* zwar Salinitätsschwankungen von 10 bis 37‰ vertragen, wird aber durch eine Konzentration von nur noch 5,6‰ bereits geschädigt. Schon der Umstand, daß alle bisher bekannt gewordenen Funde an die Nähe der Meeresküste gebunden sind, läßt vermuten, daß *Penilia* kein eigentliches Süßwassertier ist. — In der Abhandlung „Zur Fauna des Canal di Leme" (Thalassia, Vol. I, 1939) stellt Steuer einige Irrtümer bzw. Auslassungen in früheren Beschreibungen richtig;

download unter www.biologiezentrum.at

soweit ich an unserem allerdings sehr spärlichen Material sehen konnte, treffen Steuers Angaben auch für die indischen Tiere zu, so z. B. trugen auch hier die antennulae nicht vier, wie Leder und Behning abbilden, sondern 7 Riechstäbchen. Abweichend ist nur die Bewehrung des freien hinteren Schalenrandes. Frühere Autoren (Richard, Behning) geben für diesen 9 bis 12 Dornen an, Steuer bis 13, während hier bei einem mit 4 Embryonen versehenen Weibchen nur sechs vorhanden waren, unterhalb derer allerdings noch 3 winzige Stachelchen zu beobachten waren. Fast alle früheren Autoren geben Größenwerte an, die nur wenig von 1 mm abweichen, Behnings Tiere aus dem Schwarzen Meere erreichen diese Größe nicht. Steuers Tiere überschreiten diese Länge etwas, und ebenso sind die indischen Exemplare ohne *mucro* 1100 μ lang. — Da Männchen bisher nur aus der Mediterranregion und von Hong-kong bekannt sind, scheint in den Tropischen Gewässern dauernde Parthenogenese zu herrschen. Damit stimmt überein, daß auch im vorliegenden Material nur Parthenoweibchen gefunden wurden. Freilich ist daraus wegen der Spärlichkeit des Materiales noch kein sicherer Schluß zu ziehen. Es steht aber dieser Fund nicht im Widerspruch zu Steuers Schlußsatz in der zuerst zitierten Arbeit: „Fast scheint es als würden sie sich hier — sc. in den Tropen — nur parthenogenetisch fortpflanzen und Männchen und Dauereier nur an den Verbreitungsgrenzen vorkommen." — *Penilia* lag vor aus Cochin (Probe 960 und 968) sowie von der Malabar-Küste (964).

Evadne tergestina Claus.

Das Vorkommen dieser Art kann nicht überraschen, da sie nach Gibich (vgl. obige Literaturangabe) ein „kosmopolitischer, ziemlich stenothermer und stenohyaliner ozeanischer Warmwasserplankter" ist. — Sie fand sich in der Probe 959 von Cochin (Mer près de la côte).

Literatur.

Apstein, C. 1907, Das Plankton im Colombo-See auf Ceylon. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 25. — Baer, G. 1924, Über Cladoceren von Ceylon. Jen. Zs. Naturw. Bd. 60. — Brady, G. 1886, Notes on Entomostraca coll. by Mr. Haly. in Ceylon. Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 19. — Baird, W. 1860, Description of two new species of entomostarcous from India. Proc. Zool. Soc. London. Vol. 28. — Brehm, V. 1909, Über die Mikrofauna chine-

download unter www.biologiezentrum.at

sischer und südasiatischer Binnengewässer. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 4. — Ders. 1923, Zur Mikrofauna javanischer Binnengewässer. Treubia. Bd. 3. — Ders. 1930, Über südasiatische Diaptomiden. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 22. — Ders. 1933, Die Cladoceren der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. 11. — Ders., 1933, Mitteilungen von der Wallacea-Expedition. Neue und wenig bekannte Entomostraken. Zool. Anz. Bd. 104. — Ders. 1937, Die tiergeographischen Beziehungen der Diaptomiden des Wallaceagebietes. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. Bd. 34. — Ders., Die Cladoceren d. Wallacea-Expedition. Int. Rev. Hydrobiol. Bd. 38. — Ders., 1942, Über die Diaptomiden und Pseudodiaptomiden der Zwischenregion Wallacea. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. Bd. 42. — Ders. 1950, Contributions to the Freshwater-Fauna of India. Rec. of the Indian Museum Bd. 48. Part. I, pag. 1—3. Part. II, pag. 9—28. — Burckhardt, G. 1913, Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise um die Erde von Pernod und Schröter. III. Zooplankton aus ost- und südasiatischen Binnengewässern. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 34. — Ders. 1924, Bosminiden. Zeitschr. f. Hydrologie. 2. — Daday, E. von. 1906, Untersuchungen über die Copepodenfauna von Hinterindien, Sumatra und Java. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Bd. 24. — Ders. 1898, Mikroskopische Süßwassertiere aus Ceylon. Termes. Füzetek. Bd. 21. — Douwe, C. van. 1907, Zur Copepodenfauna von Java und Sumatra. Zool. Anz. Bd. 32. — Früchtl, F., 1925, Die Cladoceren- und Copepodenfauna des Aru-Archipels. Arb. Zoolog. Inst. Univ. Innsbruck. Bd. 2. — Gauthier, H. 1928, Recherche sur la faune des eaux continentales de l'Algérie et de la Tunisie, These. Paris, Lechevallier. — Ders., 1939, Contribution à l'étude de la Faune Dulcaquicole de la Région du Tchad. Bull. Inst. d'Afrique Noire. Tom. 1. Grochmalicki, J. 1915, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna Javas. Bull. Ac. Sci. Cracovie. Ser. B. — Gurney, R. 1907, Further notes on Indian Freshwater-Entomostraca. Rec. Ind. Mus. Vol. I. — Ders. 1907, On two new Entomostraca from Ceylon. Spol. Zeylan. Bd. 4. — Ders. 1916, On some Freshwater-Entomostraca from Ceylon. Proc. Zool. Soc. Vol. I. — Kiefer, F. 1930, Beiträge zur Copepodenkunde. XIV. Zur Kenntnis des Diaptomus orientalis. Zool. Anz. Bd. 87. — Ders. 1930, Beiträge zur Copepodenkunde. XV. Zur Kenntnis des Diaptomus lamellatus. Zool. Anz. Bd. 87. — Ders., 1933, Die freilebenden Copepoden der Binnengewässer von Insulinde. Arch. f. Hydrobiol. Suppl. Bd. 12. — Ders., 1938, Die freilebenden Ruderfußkrebse von Formosa. Bull. Biogeograph. Soc. Japan. Bd. 8. — Ders. 1935, Fünf neue Ruderfußkrebse aus Indien. Zool. Anz. Bd. 109. — Ders., 1936, Indische Ruderfußkrebse. I. II. III. Zool. Anz. Bd. 113. IV. Ibidem. Bd. 114. — Ders., 1936, Weitere neue Ruderfußkrebse aus Indien. Zool. Anz. Bd. 113. — Ders., 1935, Beiträge zur Copepodenkunde. XVII. Zool. Anz. Bd. 109. — Kikuchi, K. 1936, Freshwater — and brackish water — Calanoid Copepods of Japan. Bull. Biogeograph. Soc. Japan. Bd. 6. — Ders., 1928, Freshwater Calanoida of Middle and Southwestern Japan. Mem. Coll. Scienc. Kyoto. Imp. Univ. Vol. 4. — Poppe et Richard, J. 1897, Description du Diaptomus Schmackeri. Bull. Soc. Zool. France. Vol. 17. — Rammner, W., 1931, Ein Vorkommen von Moina dubia ... Arch. f. Hydrobiol. Bd. 22. — Rylov, W., 1930, The Freshwater Calanoida of the U.S.R.R. Leningrad. — Sars, G. O., 1903, Freshwater-Entomostraca from China and Sumatra. Arch. for Math. Nat.

download unter www.biologiezentrum.at

Christiania. Bd. 25. — Sewell, S., 1919, A preliminary note on some new species of Copepoda. Rec. Indian. Mus. Vol. XVI. — Ders., 1921, The Copepoda of Indian Seas. Mem. Indian. Mus. — Stingelin, Th., 1900, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Celebes. Rev. Suisse de Zool. Bd. 8. — Ders., 1904, Untersuchungen über die Cladocerenfauna von Hinterindien, Sumatra und Java. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 21. — Tollinger, A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 30. — Uëno, M., 1936, Cladocera of Lake Ngardok. Annot. Zool. Japan. Bd. 15. — Wagler, E., 1936, Die Systematik und geographische Verbreitung des Genus Daphnia. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 30. — Woltereck, R., 1932, Alte und neue Beobachtungen über die geographische Verbreitung und zonare Verteilung von Daphnia. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. Bd. 24.