©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Entomol. Mitt. zool. Mus. Hamburg	**13** (163): 235-246	Hamburg, 15. Juni 2001 ISSN 0044-5223

Zur Taxonomie der Buckelformen *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *stat. nov.* und *Corethromachilis* (*Dromadimachilis*) *stat. nov.* bei Felsenspringern (Machilinae, Machilidae, Archaeognatha, Insecta) und Beschreibung einer neuen *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) Art

HELMUT STURM

(Mit 40 Abbildungen im Text)

Contribution to the taxonomy of the humpback forms Graphitarsus (Hybographitarsus) stat. nov. *and* Corethromachilis (Dromadimachilis) stat. nov. *within the jumping bristle-tails (Machilinae, Machilidae, Archaeognatha, Insecta) and description of a new* Graphitarsus (Hybographitarsus) *species.*

Abstract

The taxa with a new subgeneric status from Malaysia and the Seychelles have an excessive dorsad protrusion of the meso- or the metathorax. They were classified by Paclt (1969) as genera of their own. New findings of machilid humpback forms from the Moluccas give reason for the including of the genera *Hybographitarsus* and *Dromadimachilis* into the genera *Graphitarsus* and *Corethromachilis* at the rank of subgenera, respectively. The species *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *riedeli* sp. n. from the northern Moluccas is described.

Einführung

Extreme Buckelformen mit einer starken Aufwölbung eines thorakalen Tergits sind bei Felsenspringern und bei Insekten insgesamt selten. Auf die Thorax-Tergite beschränkte Ausstülpungen zeigen außer den beiden Untergattungen der Archaeognathen z.B. alle Buckelzirpen (Membracidae). Sie besitzen am Prothorax artlich verschiedene und z.T. bizarre Anhänge, deren Funktion noch unklar ist. Auch das extrem vorspringende Thoraxtergit einer noch unbestimmten arthropleonen Collembolenart fällt auf den ersten Blick auf, während der gewölbte Thorax der Buckelfliegen (Phoridae) kaum als ausgefallen bezeichnet werden kann. Bei Felsenspringern

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

entstehen die Buckel durch eine deutlich stärkere Hochwölbung eines der bei allen Archaeognathen schon deutlich hochgewölbten thorakalen Tergite, entweder des Mesothorax (Untergattung *Hybographitarsus* der erweiterten Gattung *Graphitarsus*) oder des Metathorax (Untergattung *Dromadimachilis* der erweiterten Gattung *Corethromachilis*): Beide Untergattungen zeigen ein starkes positiv allometrisches Wachstum (vgl. Chapman 1998: 374, 375) nicht nur der thorakalen Tergite, sondern auch von Teilen der Kopfregion (Augen, Stirn, laterale Ocellen, Lobi des Labiums, z.T. auch Mandibel). Dagegen lassen sich bei den übrigen Kopfanhängen und den Anhängen des Abdomens keine auffallenden Veränderungen gegenüber den jeweils zugehörigen Untergattungen ohne Exzessivbildungen feststellen. Zumindest die neue Untergattung *Hybographitarsus* ist weit verbreitet und relativ häufig. A. Riedel hat während einer Sammelreise (1999) auf zwei Inseln der nördlichen Molukken (Halmahera und Morotai) und an drei verschiedenen Stellen insgesamt 16 Exemplare von beblätterten Zweigen klopfen können, während keine Vertreter der Untergattung *Graphitarsus s. str.* gefangen wurden. Anscheinend sind die Buckelformen durchaus konkurrenzfähig, z.B. mit Vertretern der Gattung *Machilontus*, die von A. Riedel z.T. an denselben Lokalitäten gefangen wurden (Sturm 2000). Wieweit die allometrisch bedingten Strukturen auch meßbare Vorteile bringen, muß offen bleiben, da kaum Lebendbeobachtungen vorliegen. Denkbar wäre, dass die extreme Hochwölbung von Teilen des Thorax Platz für ein zusätzliches Muskelvolumen schafft und so die Sprungfähigkeit steigert. Dies könnte ein Vorteil sein, da der Lebensraum auf Blättern von Sträuchern und Bäumen sehr exponiert ist und schnelle Flucht lebensnotwendig sein kann. Auch die deutlich überkörperlangen Antennen und das entsprechend lange Terminalfilament könnten eine „rechtzeitige" Flucht auslösen. Die bei allen Arten der beiden Gattungen vorhandenen Haarbüschel (Scopulae) an den distalen Enden aller Beine könnten dagegen die Haftung auf glattem Untergrund und vielleicht auch den Absprung, bei dem die Beine mitwirken, unterstützen (Sturm & Machida 2001). Dies könnte auch für das Vorhandensein von Scopulae bei einer *Machilontus*-Art (Familie Meinertellidae, vgl. Sturm 2000), die an sehr ähnlichen Lokalitäten gefunden wurde, zutreffen.

Beschreibungen

Gattung: *Graphitarsus* Silvestri, 1908
Untergattung: *Hybographitarsus* Paclt, 1969 (*stat. nov.*)

DIAGNOSE: Die Untergattung ist aufgrund der folgenden Merkmale von der Untergattung *Graphitarsus s. str.* verschieden: Mesothorax extrem stark dorsad aufgewölbt; distales Ende der Mandibel mit nur 2 oder 3 Zähnen, einem sehr breiten Zahn und zwei nur schwach voneinander abgesetzten kleinen Zähnen bei *Graphitarsus (H.) riedeli* sp. n. und einem sehr breiten äußeren und einem sehr schmalen mediaden Zahn bei *Graphitarsus* (*H.*) *zebu* Paclt, 1969. Galea der Maxille deutlich stärker verbreitert als bei *Graphitarsus s. str.*; distale Lobi des Labiums deutlich breiter als das zugehörige Submentum.

Die Untergattung besteht z.Z. aus nur zwei Arten, der von Paclt (1969) nur ungenau beschriebenen Art *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *zebu* (♀, Java, Sukabumi, R. Gonder leg., 1908) und der hier beschriebenen Art *Graphitarsus* (*H.*) *riedeli* sp. n.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Drei Exemplare einer möglichen dritten Art (East Malaysia, Sabah, Sepilok; P. Yoshii leg. 1981-1982; Museum d´Histoire naturelle, Genf) konnten nicht exakt beschrieben werden, da es sich um völlig ausgebleichte Tiere und nur um ♂ handelt.

ETYMOLOGIE: Paclt (1969) hat als Gattungsname die Bezeichnung „*Hybographitarsus*" eingeführt, eine Kombination aus „*hybos*" (griech. = *Buckel*), „*grapheion*" (griech. = Pinsel) und „*tarsos*" (griech. = Sohle), die auf die Buckelform und die tarsalen Scopulae Bezug nimmt.

TYPENART: *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *riedeli* sp. n.

Graphitarsus (*Hybographitarsus*) *riedeli* sp. n.
(Abb. 1 - 21)

MATERIAL: 3♂, 4♀, N-Molukken, Halmahera, Sidangoli, Batu, Putin, 100-400 m; 22./23. XI.1999, Holotypus (♂) und 3 P a r a t y p e n in der Sammlung des Zoologischen Museums Hamburg (Eing. Nr. ZMH 3-2001).

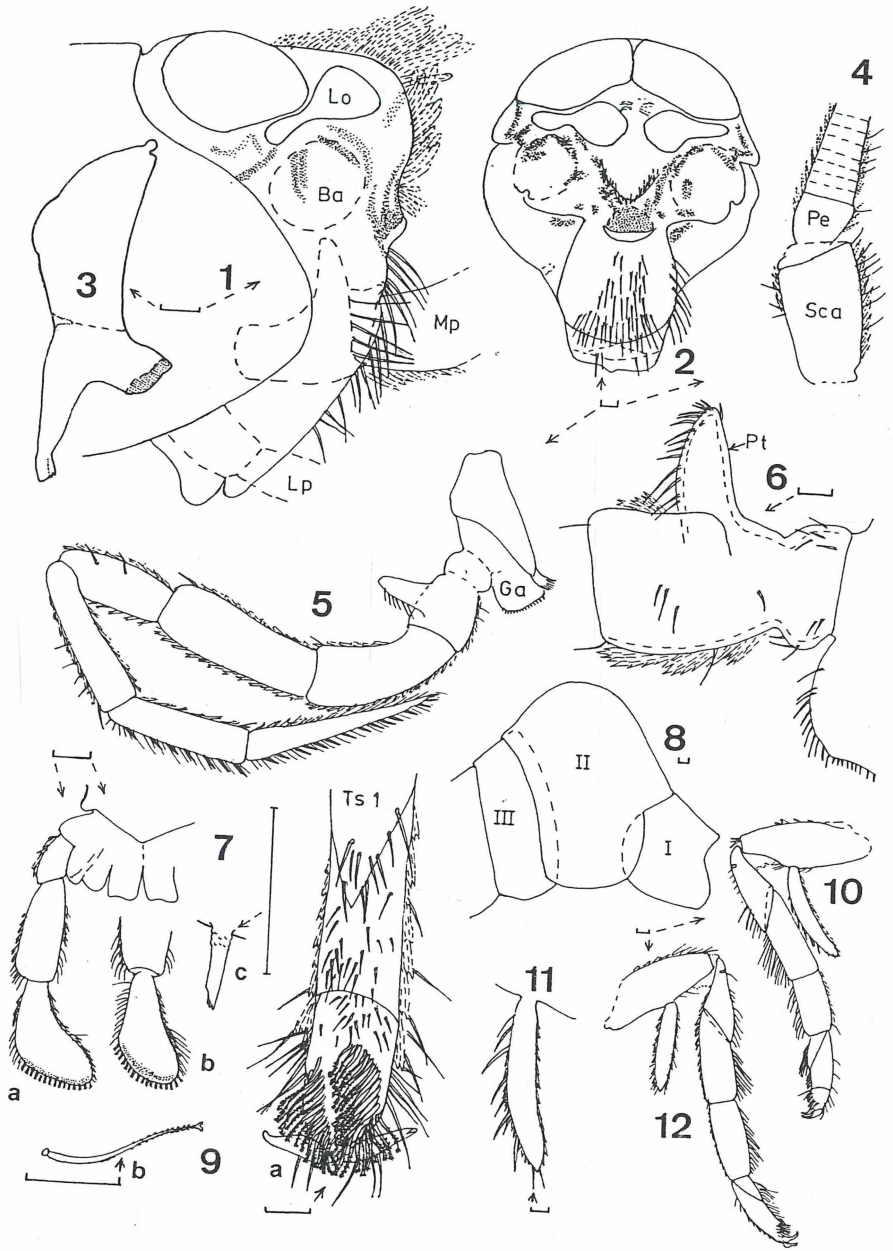
DIAGNOSE: Durch folgende Merkmale ist die Art von *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *zebu* unterschieden: Maximalbreite der lateralen Ocellen (im rechten Winkel zur Kopfmediane gemessen) deutlich größer als der innere Abstand der Ocellen (ca. 2,5x Maximalbreite); distale Enden der Mandibel mit je 3 Zähnen (bei *G. zebu* mit je 2), Sinneskegel am Endglied des Labialpalpus nicht in etwa 9 Etagen abgesetzt wie bei *G. zebu*; Längenverhältnis der Maxillarpalpenglieder bei beiden Arten verschieden (s. weiter unten)

ETYMOLOGIE: Die Art ist nach dem Sammler Alexander Riedel (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart) benannt. Er konnte durch konsequentes Sammeln im indonesischen Raum noch weitere neue Arten der Machiloidea finden.

BESCHREIBUNG: Körperlänge adulter Tiere 9 - 14 mm, Grundfarbe hellgelb, epidermales Pigment nur schwach entwickelt und nur am Kopf deutlich abgegrenzt; Körper, Fühler und andere Körperanhänge beschuppt.

K o p f: (Abb. 1-7): Kopfbreite 1,1 - 1,46 mm, Augen groß (Augenbreite : Kopfbreite = 0,75 - 0,88); laterale Ocellen groß, schwärzlich, hantelförmig, mediad stark erweitert; Breite eines Ocellus = 0.38 - 0,48 mm, innerer Abstand 0,07 - 0,1 mm; Augenlänge : Augenbreite ca. 0,5 - 0,64; Stirn über die Augen hinaus stark vorspringend, dicht mit z.T. langen Schuppen besetzt (Abb. 1); kleinere Flecken von schwarzbraunem Pigment nahe den Fühlerbasen, sowie zwischen den lateralen Ocellen und dem medianen Ocellus; Clypeus mit vielen langen, geraden und leicht ventrad gerichteten Borsten; Antennen länger als der Körper und stark beschuppt, ohne auffallendes Pigmentmuster; Scapus relativ kurz (Länge : Durchmesser = 1,5 - 1,9); Mandibel laterad mit flachem Wulst, mit nur 3 distalen Zähnen: ein auffallend breiter Zahn, an den sich zwei kleinere und nur schwach voneinander geschiedene Zähnchen anschließen; Maxillen mit - im Vergleich zur Normalform - deutlich verbreiterter Galea; Palpus nicht auffallend sexualdimorph, Processus triangularis leicht fingerförmig, Glieder 1 - 3 relativ dick, Endglied distad gleichmäßig verjüngt und länger als jedes der anderen Glieder, Längenverhältnis der Maxillarpalpenglieder 7 : 6 : 5 : 4 : 3 = 1 : 0,7-0,87 :

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at



©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

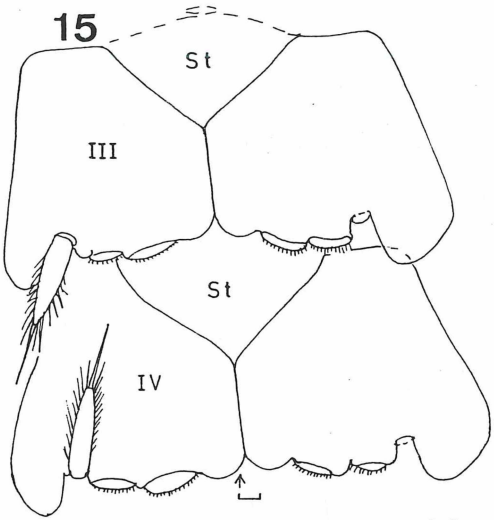
0,81-0,87 : 0,65-0,7 : 0,87-0,97; entsprechende Proportionen für *G.* (*Hybographitarsus*) *zebu* = 1 : 0,7 : 0,88-0,92 : 0,58-0,63 : 0,76-0,82; distale Lobi des Praementums insgesamt deutlich breiter als das Postmentum; Endglieder des Labialpalpus distal deutlich verbreitert, distal mit schwachem Pigmentstreif; zur Struktur der Sensillen des distalen Randes s. Abb. 7c.

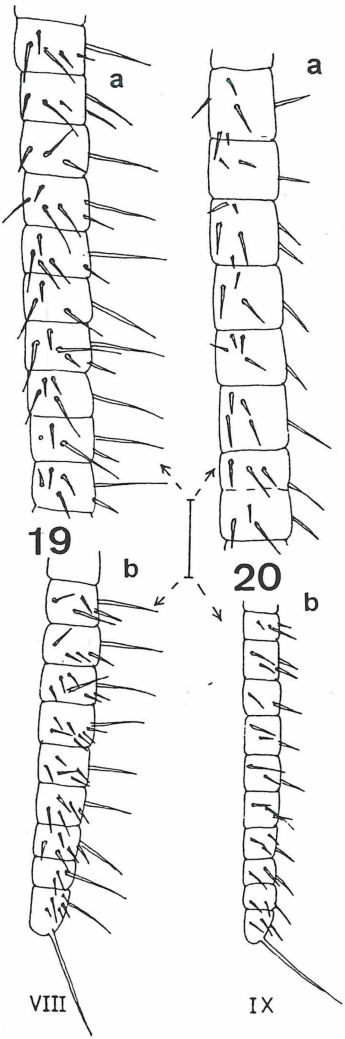
T h o r a x (Abb. 8 - 12): Mesonotum extrem dorsad aufgewölbt; Tergit I ohne laterale Randdornen, Tergit II mit über 50, Tergit III mit über 10; alle Beine mit paarigen dunklen Scopulae an den distalen Enden; Beine II und III mit Coxalstyli; Styli der Beine II auffallend lang und leicht gebogen; Femora der Beine I nicht auffallend verdickt, Borstendornen fehlen, auffallend viele lange helle Borsten ventrad an den Femora, auffallende Pigmentflecke fehlend.

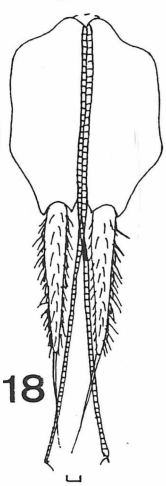
A b d o m e n (Abb. 13-21): Sterna II - VII groß, leicht stumpfwinkelig bis leicht herzförmig; postero-laterale Fortsätze, insbesondere der Coxite II-VI relativ schmal , mit fast parallelen Seitenrändern und relativ weit nach hinten gezogen. Coxite I und V - VII mit je einem Paar Coxalsäckchen, II - IV mit je 2 Paar, II - IX mit Styli; Styli II abweichend von den Styli III-IX mediad deutlich ausgebuchtet, Enddorn der Styli II kürzer als ½ Styluslänge, bei den restlichen Styli länger; Verhältnis Länge Enddorn : Länge Stylus für Abdominalsegmente II = ca.0,3-0,42, für III = 0,56-0,64, für IX = ca. 0,6-0,7; Coxite IX nahe den Ansatzstellen der Styli mit bis zu 5 hyalinen Dornen; Coxite VIII (♂) mit kurzen paarigen Parameren bestehend aus jeweils einem Stielglied, 4-5 kürzeren Gliedern und postero-mediad gerichteten tubulösen Borsten; Parameren IX etwas kürzer als der Penis mit 7 kurzen Endgliedern, Penis kürzer als die Coxite IX aber deutlich länger als deren halbe Länge; Penisöffnung klein und endständig, nahe der Öffnung mit distad orientierten kurzen Borsten; Ovipositor tertiär (sensu Sturm & Bach 1993) mit über 60 Gliedern, etwa die Enden der Endstachel der Styli IX erreichend, Enddorne so lang wie oder länger als die 3 distalen Endglieder; distale Glieder der Gonapophysen VIII mit bis zu 8 Borsten pro Glied, die von IX mit bis zu 4 Borsten; beide Seiten des basalen Terminalfilaments und die Innenseiten der Cerci mit Gruppen von abstehenden Schuppen, die Haarschuppen ähneln (Abb. 21).

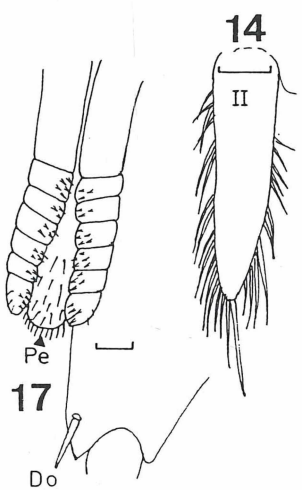
Abb. 1 - 12: *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *riedeli* sp. n. (Abb. 1+8: ♂ 9 mm, Abb. 5, 7, 11: ♂ 11 mm, Abb. 2, 4, 6, 9, 10, 12: ♀ 14 mm, Abb. 3: ♀ 11,5 mm; Vergleichsstrecken = 0,1mm; Pigment punktiert; Schuppen gestrichelt): **1**- Kopf mit Teil von Tergit I, Seitenansicht, lateraler Ocellus (*Lo*), Basalteil Labialpalpus (*Lp*), Basalteil Maxillarpalpus (*Mp*); **2**- Kopf, Frontalansicht; **3**- Mandibel, Frontalansicht; **4**- Fühlerbasis mit Ansatz von Flagellum, Pedicellus (*Pe*) und Scapus (*Sca*); **5**- Maxillarpalpus, Seitenansicht mit deutlich verbreiterter Galea (*Ga*); **6**- Basalglied des Maxillarpalpus mit Processus triangularis (*Pt*), Seitenansicht; **7**- Labium, Ventralansicht, **a**- Teil des distalen Labiums mit Labialpalpus (♂); **b**- Labialpalpus ♀, distales Ende; **c**- Sinnesstift von Glied 3 (distal) stark vergrößert; **8**- Thorakaltergite, Seitenansicht mit extrem bukkelförmigem Mesothorax; **9, a**- Distales Ende von Bein I, Ventralansicht mit zweiteiliger Scopula, *Ts 1*= Tarsalglied 1, **b**- Scopulaborste stärker vergrößert; **10**- Bein II mit langem gebogenem Coxalstylus; **11**- Coxalstylus von Fig. 10, stärker vergrößert, **12**- Bein III.

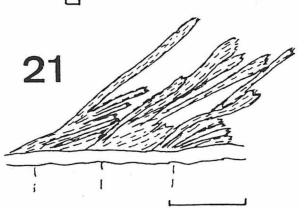
©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

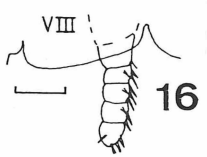


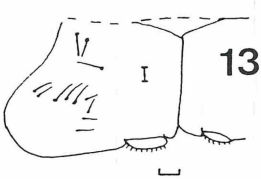












©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Diskussion

Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Graphitarsus* s. str. und *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) sind zweifellos eng und werden u.a. durch folgende morphologische Übereinstimmungen belegt: Augen deutlich breiter als lang; laterale Ocellen groß , keulenförmig und mediad deutlich verbreitert; Länge Scapus : Breite = kleiner als 2; Glied 7 der Maxillarpalpen auffallend lang und distad gleichmäßig spitz zulaufend; distaler Rand des Processus triangularis an Maxillarpalpenglied 1 distad leicht gerundet (vgl. Abb. 6); Endglied der Labialpalpen deutlich verbreitert; Seitenränder von Thorakaltergit II mit über 50 Borstendornen; Beinpaare II und III mit Coxalstyli; Coxalstyli II sehr lang und leicht gekrümmt (Abb. 10, 11); Tarsen distal mit paarigen Scopulae; Coxite II-IV mit je 2 Paar Coxalbläschen, I und V-VII mit je 1 Paar; abdominale Sterna II - VII groß, rechtwinkelig bis leicht stumpfwinkelig, z.T. leicht herzförmig; Abdominalcoxite VIII + IX (♂) mit paarigen Parameren; Penis nur wenig länger als die Parameren IX, aber deutlich kürzer als die Coxite IX; Ovipositoren vom tertiären Typ (sensu Sturm & Bach 1993), mit über 50 Gliedern und bis zu 6 Borsten pro Glied, die Enden der Stylusendborsten leicht überragend.

Die in der Beschreibung genannten unterschiedlichen Merkmale (vgl. Abb. 5 - 8) sind sehr wahrscheinlich auf positiv allometrisches Wachstum, das durch eine oder wenige Mutation(en) bedingt ist, entstanden. Dass solche Mutationen anscheinend nicht selten und in den Tropen weit verbreitet sind, läßt vermuten, dass ihnen ein relativ hoher Anpassungswert an die Standortbedingungen (s. oben) zukommt.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen den beiden Untergattungen sind in der weiter oben gegebenen Beschreibung der Untergattung *Hybographitarsus* erwähnt. Es handelt sich fast durchweg um Verformungen aufgrund von positiv allometrischem Wachstum, die sich auf Kopfanhänge und die extreme Buckelform von Tergit II des Thorax konzentrieren. Abweichungen in der Anzahl von Merkmalen betreffen nur die distalen Mandibelzähne (Untergattung *Hybographitarsus*: 3, Untergattung *Graphitarsus*: 4). Dies macht deutlich, dass die „Gattung" *Hybographitarsus* Paclt, 1969 nicht aufrecht erhalten werden kann. Auch in seiner Beschreibung der Gattung *„Hybographitarsus"* hat Paclt (1969) seine Zweifel zum Ausdruck gebracht, wenn er schreibt „Ausgesprochen die markante, sonst nur bei *Dromadimachilis* bekannte Tendenz zur Höckerbildung soll hier die Aufstellung eines neuen Genus rechtfertigen".

Abb. 13 - 21: *Graphitarsus* (*Hybographitarsus*) *riedeli* sp. n. (Abb. 13, 14, 17: ♂ 9 mm; Abb. 15, 18 -21: ♀ 14 mm; Vergleichsstrecken = 0,1 mm): **13**- Abdominalcoxite I mit Coxalbläschen und Borstenfeld, Ventralansicht; **14**- Stylus von Abdominalsegment II, relativ kurz und kräftig, mit kurzem Enddorn; **15**- Abdominalcoxite III und IV mit leicht herzförmigen Sterniten (*St*); **16**- Paramer an Abdominalcoxit VIII, Ventralansicht; **17**- Penis (*Pe*) mit Parameren IX, *Do* = Dorn an Abdominalcoxit IX, Ventralansicht; **18**- Abdominalcoxite IX mit Styli und Gonapophysen IX, Ventralansicht; **19**- Teile der Gonapophysen VIII, Ventralansicht: **a**- Artikel 20-28, **b**- Artikel 1-9; **20**- Teile der Gonapophysen IX, Ventralansicht: **a**- Artikel 40-48, **b**- Artikel 1-10; **21**- Haarförmige Schuppen am Basalteil des Terminalfilaments, Dorsalansicht.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

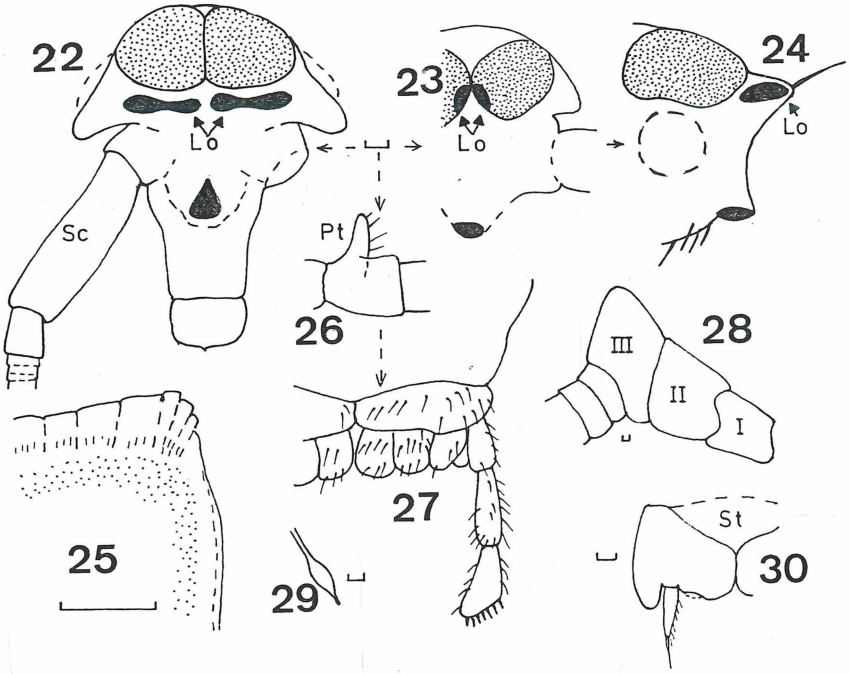


Abb. 22 - 30: *Corethromachilis gardinieri* Carpenter (Abb. 22, 25, 29) und *Corethromachilis gibba* Carpenter (Abb. 23, 24, 26-28, 30) [Merkmale, die die Sonderstellung von *Corethromachilis* im Vergleich mit *Graphitarsus* verdeutlichen, bzw. eine Gemeinsamkeit aufzeigen (Nr. 30); Vergleichsmaßstab für Abb. 29 = 0,01 mm, für die restlichen Abb. = 0,1 mm]: **22**- Kopfkapsel (♂) mit Fühleransatz, Frontalansicht, *Lo* = laterale Ocellen; **23 + 24**- *C. gibba:* Augen und Stirn, Frontal- und Seitenansicht, Augen punktiert, Ocellen schwarz, *Sc* = Scapus, *Lo* = laterale Ocellen; **25**- Zahnartige Bildungen der Galea der Maxille (♂); **26**- Glied 1 der Maxillarpalpen (♀) mit Processus triangularis (*Pt*); **27**- Labium (teilweise) mit Labialpalpus (♀), Ventralansicht; **28**- Thorakalsegmente I - III (♂) mit Buckel an Tergit III, Seitenansicht; **29**- Distaler Teil einer Scopula-Borste; **30**- Abdominalsternit VI (*St*) mit Coxiten (♂). (Abb. 22-30 aus Carpenter (1916), leicht schematisiert).

Ähnliche und z.T. noch stärkere Proportionsverschiebungen im Vergleich zur Gattung *Corethromachilis* (*s. str.*) Carpenter, 1916 sind bei der Untergattung *Dromadimachilis* zu finden. Sie betreffen bei der Buckelform *Corethromachilis* (*Dromadimachilis*) *gibba* Carpenter, 1916 die Kopfkapsel sowie Lage und Form der Ocellen (Abb. 22-24). Die extreme Buckelform wird hier vom Thorakaltergit III gebildet (Abb. 28). Eine Verbreiterung der Lobi des Labiums über das Submentum hinaus ist bei dem Subgenus *Dromadimachilis* nicht zu finden. Insgesamt gesehen handelt es sich bei den

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

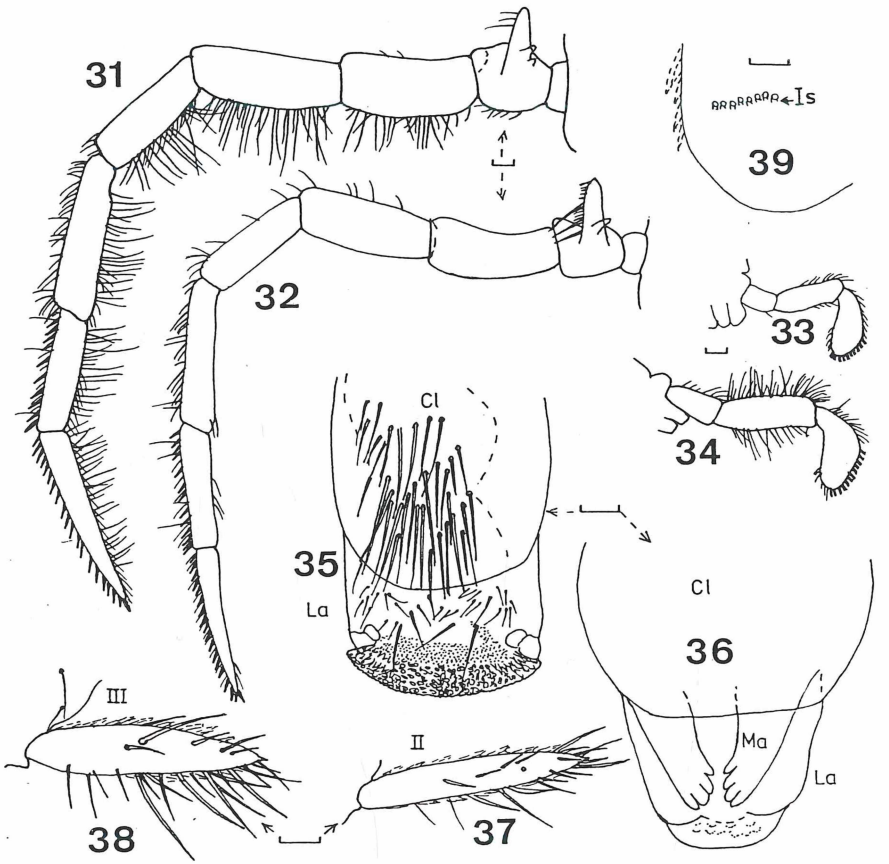


Abb. 31 - 39: Besonderheiten der Gattung *Corethromachilis*, die in der Beschreibung von Carpenter (1916) nicht erwähnt werden [*Corethromachilis* (*C.*) *gardineri* Carpenter = *C.g.;* Vergleichsstrecken = 0,1 mm]: **31**- *C.g.*, ♂ 10,5 mm, Maxillarpalpus, Seitenansicht; **32**- *C.g.,* ♀ 9 mm, Maxillarpalpus, Seitenansicht; **33**- *C.g.*, ♀ 9 mm, Labialpalpus von ventral; **34**- *C.g.,* ♂ 9,2 mm, Labialpalpus von ventral; **35**- *Corethromachilis* (*Dromadimachilis*) *gibba* Carpenter, Clypeus (*Cl*) mit Labrum (*La*), Frontalansicht; Labrum etwa so breit wie Clypeus und stark strukturiert; **36**- *Machilis* cf. *germanica* Janetschek, Clypeus (*Cl*) mit normal entwickeltem Labrum (*La*), zusätzlich mit distalen Enden der darunter liegenden Mandibel (*Ma*); **37**- *C.g.,* ♀ 11 mm, Coxalstylus von Bein II, Seitenansicht; **38**- *C.g.*, ♀ 11 mm, Coxalstylus von Bein III, Seitenansicht; **39**- *C.g.,* ♂ 9,2 mm, Seitenteil von Tergit IX mit Insertionsstellen von Borstendornen, Aufsicht.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

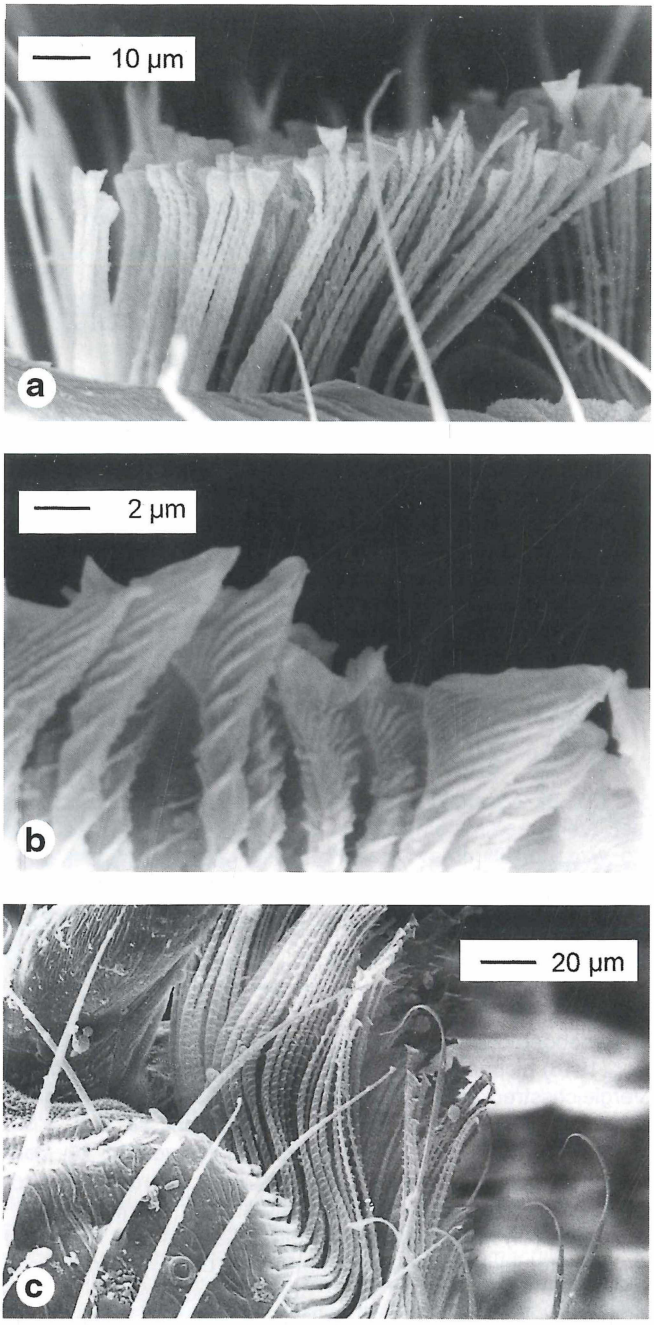


Abb. 40: REM-Aufnahmen der Borstenbüschel an den Tarsenenden (Scopulae), Seitenansicht: **a, b**- *Corethromachilis* (*C.*) *gardineri* Carpenter; **c**- *Meinertellus* sp.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Unterschieden zwischen den beiden Untergattungen durchweg um Proportionsverschiebungen ähnlich wie bei den Untergattungen von *Graphitarsus* und nicht um das Fehlen oder Vorhandensein von Strukturen innerhalb der Gattung.

Beide Gattungen gehören aufgrund der beschuppten Flagellen der Antennen zu den Machilinae und zur *Graphitarsus*-Gruppe (Sturm & Bach 1993, Sturm & Machida 2001), sind jedoch durch einige Merkmale deutlich voneinander getrennt: Form der Augen und der lateralen Ocellen; Scapuslänge der Fühler bei *Graphitarsus* deutlich kürzer als die doppelte Breite des Scapus, bei *Corethromachilis* deutlich länger (Abb. 4, 22); Processus triangularis an Maxillarpalpenglied 1 von *Corethromachilis* fingerförmig, bei *Graphitarsus* deutlich breiter; Maxillarpalpenglieder von *Corethromachilis* deutlich schlanker als die von *Graphitarsus*; Abdominalcoxite II-IV von *Graphitarsus* mit je 2 Paar Coxalbläschen, bei *Corethromachilis* mit je 2 Paar an den Coxiten II+III. REM-Aufnahmen der Scopula-Borsten eines Exemplars von *Corethromachilis gardineri* Carpenter, 1916 (Abb. 40) ergaben, dass die Borstenenden in der Regel nicht die von Carpenter (1916) beschriebene Anschwellung nahe dem distalen Ende (cf. Abb. 29) besitzen, sondern ganz ähnlich wie bei *Graphitarsus* und den meisten Meinertellidae mit Scopulae, verbreiterte Enden und charakteristische schräge Rippen besitzen, die im distalen Teil der Borsten deutlich hervortreten (Abb. 40 a, b). Elliptische Verdickungen des distalen Borstenendes können bei Übergangsborsten zu den normalen Borsten vorkommen. Eine endgültige Klärung dieser Unterschiede steht jedoch noch aus.

Danksagung

Herrn Alexander Riedel (Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart) bin ich für das konsequente Sammeln der *Graphitarsus* Exemplare und für die Überlassung des Materials dankbar. Herrn Dr. Justin Gerlach (Cambridge) danke ich für die Überlassung von *Corethromachilis*-Exemplaren aus seinen Aufsammlungen in Silhouette (Seychellen), Herrn Prof. Dr. H. Strümpel für die Ausleihe des Typen-Materials von *Hybographitarsus zebu* Paclt, 1969 und Herrn Prof. Dr. Adis (MPI, Plön) für die Anfertigung der REM-Aufnahmen der Scopulae (Fig. 40a, b).

Literatur

Carpenter, G. H., 1916: The Apterygota of the Seychelles. - In: R. I. A. Proc., **33** (sect. B): 1-65 + 11 plts. Dublin.

Chapman, R. F., 1998: The insects, structure and function. XVII + 769 S.: 374, 375, Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Evans, M. E. G., 1974: The jump of *Petrobius* (Thysanura, Machilidae). - J. Zool., **176**: 49-65. London.

Mendes, L. F., 1981: Nova contribuicão para o conhecimiento dos Microcoryphia (Insecta, Apterygota) africanos. - Arq. Mus. Boc. (Série A), **1** (8): 123-142. Lisboa.

©Zoologisches Museum Hamburg, www.zobodat.at

Mendes, L. F., 1992: Sobre a zoogeografia e a filogenia de *Dromadimachilis* Paclt, 1969, *Hybographitarsus* Paclt, 1969 e outros Machilidae tropicais (Microcoryphia, Insecta). - Bol. Soc. port. Ent., **2** (Supl. 3): 31-39. Lisboa.

Paclt, J., 1969: Neue Beiträge zur Kenntnis der Apterygoten-Sammlung des Zoologischen Staatsinstituts und Zoologischen Museums Hamburg. III. Meinertellidae und Machilidae (Thysanura). - Entomol. Mitt. Zool. Staatsinst. & Zool. Mus. Hamburg, **3** (63): 1-24. Hamburg.

Paclt, J., 1971: Some Thysanura collected in the Philipines, Bismarck and Solomon islands (Insecta). - Steensstrupia, **1** (17): 157-160. Kopenhagen.

Silvestri, F., 1908: Quelques formes nouvelles de la famille des Machilides. - Ann. Sci. nat. Zoologie, sér. 9, **83**: 361-370. Paris

Sturm, H. & Bach de Roca C., 1988: Archaeognatha (Insecta) from the Krakatau Islands and the Sunda Strait area, Indonesia. - Mem. Mus. Victoria, **49** (2): 367-383. Melbourne.

Sturm, H., 2000: Felsenspringer aus Indonesien - Beschreibung von drei neuen Arten der Gattung *Machilontus* (Meinertellidae, Machiloidea, Archaeognatha, Insecta). - Entomol. Mitt. Zool. Mus. Hamburg, **13** (162): 161-171. Hamburg.

Sturm, H. & Machida, R. (im Druck): Archaeognatha. - In: Handbuch der Zoologie, vol. IV (Insecta), part 37, ca. 250 pp.; W. de Gruyter GmbH. Berlin, New York.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. H. Sturm, Fach Biologie, Universität Hildesheim, Marienburger Platz 22, 31141 Hildesheim, Bundesrepublik Deutschland.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum Hamburg

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: 13

Autor(en)/Author(s): Sturm Helmut

Artikel/Article: Zur Taxonomie der Buckelformen Graphitarsus (Hybographitarsus) stat. nov. und Corethromachilis (Dromadimachilis) stat. nov. bei Felsenspringern (Machilinae, Machilidae, Archaeognatha, Insecta) und Beschreibung einer neuen Graphitarsus (Hybographitarsus) Art 235-246