

REICHENBACHIA

Staatliches Museum für Tierkunde Dresden

Band 22

Ausgegeben: 3. September 1984

Nr. 7

Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae des Himalaya (III) ¹⁾ (Ephemeroptera)

Mit 74 Figuren

DIETRICH BRAASCH
Potsdam

Gegenstand vorangegangener Beiträge (BRAASCH, 1981, 1984) waren der Kenntnisstand der Heptageniidae des Himalaya und ein Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Rhithrogena* dieser Region. In vorliegender Arbeit wird die Gattung *Ecdyonurus* näher behandelt. Der generische Status der ecdyonuroiden Formen des Untersuchungsgebiets sollte überprüft werden; dies womöglich in der Weise, wie es durch FLOWERS (1980) für die entsprechenden Formen Nordamerikas geschehen ist. Zumindest erscheint die Bildung subgenerischer Gruppen als mögliche Variante. So erweisen sich beispielsweise die Längenrelationen bei den Extremitäten gegenüber denen der mitteleuropäischen *Ecdyonurus*-Gruppen als verschieden: Tarsenglied I:II vom Vorderbein des ♂ bei *Ecdyonurus cristatus* BRAASCH, 1980 wie 17:34, bei *Ecdyonurus solangensis* (DUBEY, 1971) n. comb. (= *Heptagenia solangensis* DUBEY, 1971) wie 16:40, bei *Ecdyonurus hazaraensis* (ALI, 1970) n. comb. (= *Heptagenia hazaraensis* ALI, 1970) wie 16:32, bei *Ecdyonurus eatoni* KIMMINS, 1937 wie 18:45, bei *Ecdyonurus indicus* HUBBARD, 1974 wie 13:19, bei *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981 wie 32:35. Nach TSHERNOVA (1974) ist die Gattung *Ecdyonurus* EATON, 1885 u. a. auf die Formel Tarsus I $2/3-3/4$ von Tarsus II festgelegt. Hiernach wäre noch eben *Ecdyonurus indicus* „rechtmäßig“ in die Gattung *Ecdyonurus* integriert. Es nimmt daher nicht wunder, daß ALI und DUBEY offensichtliche *Ecdyonurus* s. lat. bei *Heptagenia* unterbrachten, indem sie schlicht sich nach der Tarsenformel richteten, die besondere Konstruktion der Genitalarmatur aber außer acht ließen. Die *Ecdyonurus*-Arten des Untersuchungsgebiets zeigen weiterhin bei den Imagines Merkmale, die man sonst nicht bei europäischen Arten des Genus antrifft: die Queradern zwischen Costa, Subcosta und Radius ₁ sind verstärkt und braun bis schwarzbraun umhöft (Fig. 65) sowie in der Bullaregion dicht zusammengedrückt, so daß die Andeutung einer Flügelbinde gegeben ist (Fig. 65). Ferner sind die Penisloben apikal eigentümlich eingedellt bzw. eingekerbt (Fig. 30).

Die Erarbeitung eines generischen bzw. subgenerischen Konzepts von *Ecdyonurus* erscheint nur durchführbar, wenn auch die Kenntnis der Nymphen des Himalayagebiets weitere Fortschritte macht. Es wurde daher in dieser Arbeit der Versuch unternommen, einige Nymphenformen den entsprechenden Imaginalformen zuzuordnen. Es liegt auf der Hand, daß diese Zuordnung ohne Aufzucht nicht zweifelsfrei sein kann, so daß sich weitere Forschungen hier anschließen müßten.

Für die großzügige Überlassung bzw. Ausleihe von Eintagsfliegenmaterial aus dem Himalaya möchte ich den Herren Prof. Dr. J. MARTENS, Mainz, Dr. M. T. GILLIES, Whitfeld, Dr. I. SIVEC, Ljubljana, und Dr. W. WITTMER, Basel, recht herzlich danken.

¹⁾ Results of the Himalaya-Expeditions of J. MARTENS, No. 107. — No. 106: Senckenbergiana biol. 64 (4/6), 1984 [for 1983]. — J. M. sponsored by Deutscher Akademischer Austauschdienst and Deutsche Forschungsgemeinschaft.

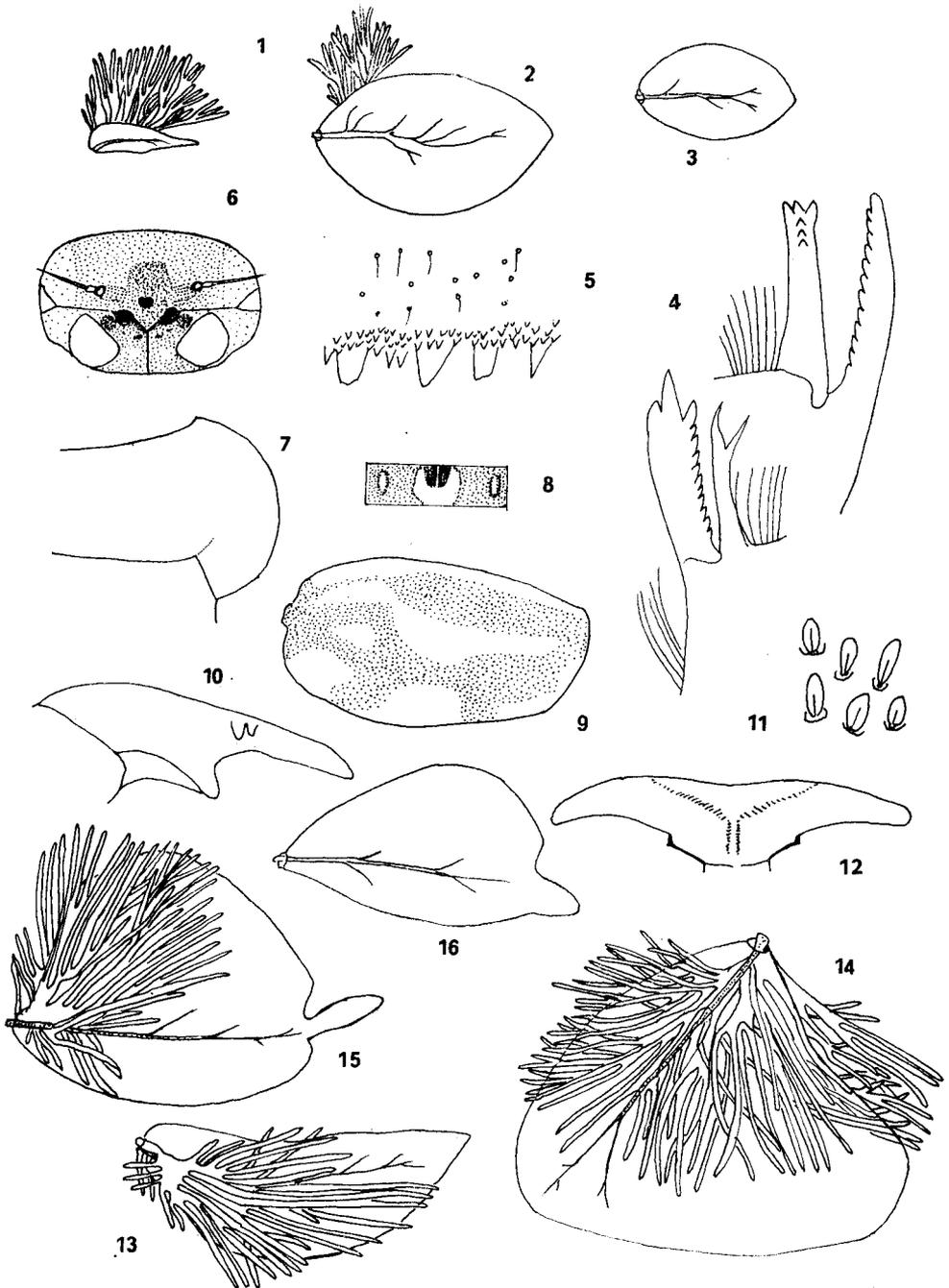


Fig. 1–12. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, ♀-Nympe. 1–3: Kiemenblättchen 1, 3, 7 – 4: Mandibeln, links und rechts – 5: Tergithinterrand – 6: Kopf – 7: Pronotum, Hälfte – 8: 6. Tergit – 9: Femur des Vorderbeins – 10: Krallen – 11: Femurborsten, Vorderbein. – Fig. 13–16. *Cinygmna* sp., ♂-Nympe, Kiemenblättchen 1, 3, 5, 7.

Beschreibung der Arten

Ecdyonurus wittmeri BRAASCH, 1981

♀ - N y m p h e ; Körperlänge 10 mm, Länge der Cerci 8 mm.

Kopf (Fig. 6) etwas breiter als das Pronotum (Fig. 7), lateral milchig weiß; Kopfbreite : Kopfhöhe : Labrumbreite wie 160 : 97 : 99. Pronotum mit undeutlichen Aufhellungen.

Femora (Fig. 9) mit langovalen oder manchmal etwas parallelrandigen Femurborsten (Fig. 11); Tibia gelblich, distal aufgehellt, Krallen (Fig. 10) mit 2 Zähnen.

Tergite 2–9 mit median längsgeteilter Dreiecksfigur (Fig. 8); Abdomen ventral ohne Kennzeichen. Tergithinterränder wie in Fig. 5. Kiemenblättchen (Fig. 1–3) mit stark entwickelten Kiemenbüscheln. Die Mandibularzähne (Fig. 4) besitzen lateral eine Reihe mit 6 (linke Mandibel) und mit 8 Borsten (rechte Mandibel). Aus einer ♂-Nymphe von ebendort stammt der Penis wie in Fig. 36.

S u b i m a g o - ♂ ; Körperlänge 8,0 mm, Länge der Vorderflügel 9 mm, Cerci nicht vollständig.

Die Fig. 45–48 zeigen einige Tergite sowie die vorderen mittleren Skleritelemente des Mesonotum; Sternite mit einem Paar kurzer, dunkler lateraler Längsstriche (ähnlich wie in Fig. 43). Die Flügel sind braun, alle Queradern dunkel umsäumt; Fig. 65 stellt die Bullaregion dar. Cerci gelbschwarz geringelt; jedes dritte Segment dunkel.

M a t e r i a l : 1 ♀-Nymphe, 1 ♂-Nymphe, 1 Subimago-♂; Nepal, Dana, Kali Gandaki-Tal, 1440 m NN, 25. 5. 1980, leg. SIVÉC. 1 ♀-Nymphe; Nepal, Lamjung-Distrikt, Marsyandi-Tal, bei Bhulbhule, am Wasserfall hinter dem Ort, 800–850 m NN, 10. 4. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY. 1 Subimago-♂; Nepal, Lamjung-Distrikt, Phalesangu, rechtes Marsyandi-Ufer, 620–640 m NN, 9. 4. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY.

Die Zuordnung von Nymphe und Subimago zu *E. wittmeri* sind nicht sicher, zumal bei dem 1981 beschriebenen ♂ von *E. wittmeri* keine Ventralzeichnung festgestellt werden konnte.

Ecdyonurus apicatus n. sp.

♂; Körperlänge 11 mm, Länge der Vorderflügel 12 mm, Länge der Cerci 15 mm, Rest abgebrochen; Beine fehlen.

Kopf gelbbraunlich, Augen grau, groß (Fig. 61), bei *E. wittmeri* mehr rundlich (Fig. 60), Augenabstand bei beiden Arten etwa eine Ocellenbreite. Pronotum gelbbraun mit zwei entfernt stehenden paramedianen Strichen, Hinterrand median mäßig ausgerundet. Thorax dunkel kastanienbraun; Metanotum median mit zugeschärfter Spitze, bei *E. wittmeri* ist diese mehr abgestumpft. Tergite (Fig. 55) mit sehr deutlicher „Speerspitzenzeichnung“ auf gelblichem Grunde; alle Zeichnungselemente rotbraun, ebenso der Mittelstreifen auf den Sterniten (Fig. 57); die Tergite lateral zeigt Fig. 56.

Flügel transparent, Pterostigmalregion gelbbraun getönt, mit 13 Queradern zwischen C und Sc, 9 zwischen Sc und R₁; im Costalfeld 1 Anastomose. Längsadern C, Sc, R₁ gelblich, übrige braun. Queradern zwischen C, Sc und R₁ verstärkt und schmal schwärzlich umgrenzt, übrige Queradern braun. Die Bullaregion zeigt Fig. 67.

Cerci im ersten Drittel dunkelbraun, im übrigen gelblichweiß, schwärzlich geringelt.

Penis mit starkem apikalen Einschnitt der Lobenenden (Fig. 32); Styliker mit stärkeren Seitenhöckern als bei *E. wittmeri* (Fig. 71).

Die hier beschriebene Art ist eindeutig von *E. wittmeri* abgrenzbar. Sie ist durch ihre apikale Penisgestaltung auch mit keiner anderen Art des Himalaya zu verwechseln. Am nächsten kommt dieser Art außer dem *E. wittmeri* noch *E. cristatus*, jedoch laden die Loben bei letzterer weit seitlich aus. Nymphe, ♀ unbekannt.

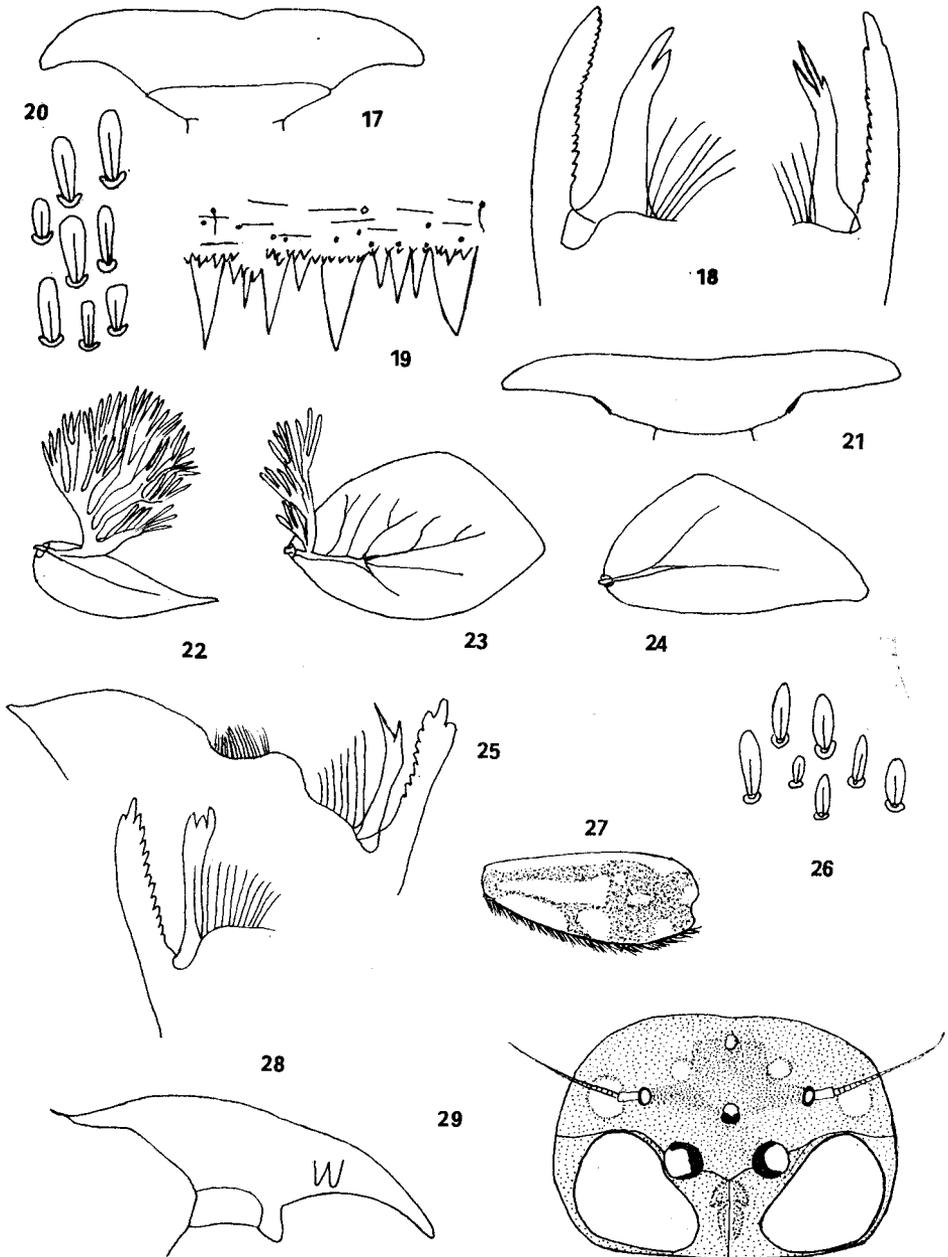


Fig. 17–20. *Cinygmina* sp., ♂-Nymphe. 17: Labrum – 18: Mandibeln, links und rechts – 19: Tergithinterrand – 20: Femurborsten, Vorderbein. – Fig. 21–29. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., Nymphe. 21 – Labrum – 22–24: Kiemenblättchen 1, 3, 7 – 25: Mandibeln, links und rechts – 26: Femurborsten, Vorderbein – 27: Femur, Vorderbein – 28: Krallen – 29: Kopf.

H o l o t y p u s ♂; Nepal, Lamjung-Distrikt, bei Bhulbhule, Marsyandi-Valley, am Wasserfall hinter dem Ort, 850 m NN, 10. 4. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY. Typus in 70%igem Alkohol im Senckenbergmuseum Frankfurt/Main.

Cinygmina sp.

Vorliegendes Nymphenmaterial entspricht dem von UENO (1955) abgebildeten *Ecdyonurus*-Formen aus Nepal (*Ecdyonurus* 1–3, Tafel 7 und 8). Die Kopfzeichnung (helle Flecken) weist eine gewisse Variabilität auf. Kennzeichnend sind jedoch die zipfelartigen Verlängerungen an den Kiemenblättchen (Fig. 13–16). Die Fig. 17–21 zeigen einige Merkmale, auf die von UENO weniger Wert gelegt wurde, wie Femurborsten, Tergithinterrand u. a. Aus einer ♂-Nymphe konnte der Penis herauspräpariert werden (Fig. 38). Der Penistypus entspricht dem der vorangegangenen Art. Es ist nicht ausgeschlossen, daß diese Nymphenmorphie der *Cinygmina assamensis* KIMMINS, 1937 zuzurechnen ist.

N y m p h e n; Nepal, Marsyandi-Valley, Tarkughat, 579 m NN, 15. 5. 1980, leg. SIVEC. Auch UENO wies die hier behandelte Art aus relativ niedriger Lage von 650–700 m NN nach.

Ecdyonurus bilineatus n. sp.

♂ - **S u b i m a g o**; Körperlänge 7 mm, Länge der Vorderflügel 8 mm, Cerci abgebrochen. Beine fehlen bis auf 1 Hinterbein.

Kopf (Fig. 62) gelblich, Augen graublau, eine Ocellenbreite voneinander entfernt. Pronotum gelblich, median am Hinterrande stark ausgerundet. Prothorax gelb, seitliche und mediane vordere Sklerite braun (Fig. 54). Abdomen dorsal braun, ventral heller; Tergite 2–8 mit 2 dicken paramedianen Längsmakeln, die lateral von Schrägstrichen flankiert sind (Fig. 53), Unterseite ohne Zeichnung.

Flügel bräunlich, die Queradern sind umwölkt. Herauspräparierter Imaginalflügel transparent, die Queradern zwischen C, Sc und R₁ verdickt und schmal dunkelbraun umwölkt. In der Pterostigmalregion 10 und 8 Queradern; die Bullaregion zeigt Fig. 68; von der Flügelbasis bis zur Bullagruppe 5 Queradern; obere 3 Längsadern gelblich, übrige braun. Hinterbein gelb mit violettbrauner Querbinde auf der Femurmitte, Basis und Ende des Femur, Tibiaende gedunkelt.

Penis gut ausgebildet, vom *lateralis*-Typ (Fig. 31), ohne apikale Eindellung, ähnlich *E. indicus*.

Die Markierungen beim ♀ - **S u b i m a g o** ganz analog, die Subanalplatte zeigt eine Einkerbung (Fig. 59).

Die mit großer Wahrscheinlichkeit zugehörige Nymphe zeigen die Fig. 21–29.

N y m p h e, Körperlänge 6,5 mm, Länge der Cerci 6,5 mm.

Kopf (Fig. 29) mit 5 großen hellen Flecken vor dem Vorderrand. Pronotum mit stark ausgewölbten Außenrändern. Abdomen dorsal vor der Subimaginalverwandlung mit Zeichnung wie bei der Subimago. Femora der Beine mäßig erweitert, im Gegensatz zu *E. wittmeri* (Fig. 27). Die mesonotalen Sklerite bei der reifen ♂-Nymphe wie bei der Subimago ausgebildet. Cerci braun, Terminalfilament gelb; Cercus-Segmente mit Dörnchenkränzen. Aus der ♂-Nymphe konnte der Penis (Fig. 37) herauspräpariert werden. Er zeigt keine Andeutung einer Einkerbung am Lobenende.

Die hier beschriebene Art steht vom Penisbau her dem *E. indicus* (Fig. 73) sehr nahe, unterscheidet sich aber von diesem durch andere Zeichnungselemente (bei *E. indicus* ein schmaler Mittelstrich). Die Zeichnungselemente der Imaginaltergite erwiesen sich bei allen *Ecdyonurus*-Arten des Himalaya als verlässliches Unterscheidungsmerkmal.

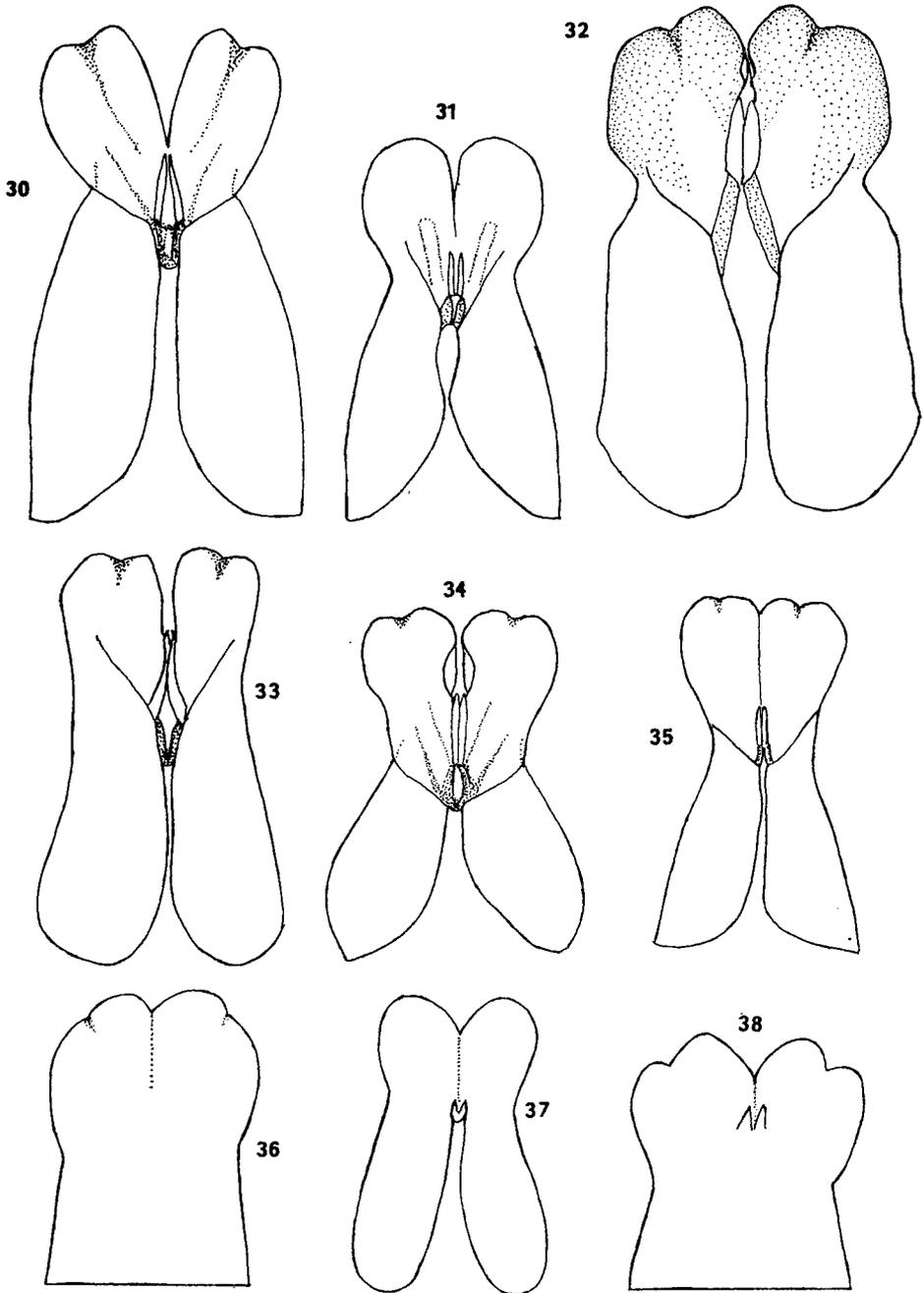


Fig. 30. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, ♂, Penis, ventral. — Fig. 31. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♂, Penis, ventral. — Fig. 32. *Ecdyonurus apicatus* n. sp., ♂, Penis, ventral. — Fig. 33. *Ecdyonurus pakistanicus* n. sp., ♂, Penis, ventral. — Fig. 34. *Ecdyonurus signatus* n. sp., ♂, Penis, ventral. — Fig. 35. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, Subimago-♂,

H o l o t y p u s ♂-Subimago; Nepal, Kaski-Distrikt, zwischen Tolka und Dhumpus, Kali Gandaki-Tal, Landrungs-Seite des PASSES, 1650–1850 m NN, 8. 5. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY; ein ♂-Subimago als **P a r a t y p u s** von ebendort. 2 ♂-Nymphen: Nepal, Ilam-Distrikt, nördlich Mai Pokhari, Tal der Gitang Khola, 1900–2100 m NN, Bachrand, 31. 3. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY. 2 ♀-Subimagines: Nepal, Marsyandi-Tal bei Bahundanda, 10. 4. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY. 1 mature Nymphe: Nepal, Tarkughat, Marsyandi-Tal, 579 m NN, 15. 5. 1980, leg. SIVEC. 5 Nymphen: Nepal, Lamjung-Distrikt, Marsyandi-Tal, bei Bhulbhule, Wasserfall hinter dem Ort, 800 m NN, 10. 4. 1980, leg. MARTENS & AUSOBSKY.

Typen und einige Nymphen in der coll. des Senckenbergmuseums Frankfurt/Main.

Ecdyonurus pakistanicus n. sp.

♂; Körperlänge 7,5 mm, Länge der Vorderflügel 7,3 mm, Cerci abgebrochen.

Kopf braun, Augen sehr dicht zusammenstehend (Fig. 63); Thorax braun, ziemlich stark entfärbt. Fig. 44 zeigt die proximalen Mesonotalsklerite. Abdomen oberseits und unterseits mit Zeichnungen wie in Fig. 42, 43 zu sehen. Vorderflügel mit gelblichen Längsadern, Queradern zwischen C, Sc und R₁ verstärkt; bis zur Bullaregion von der Flügelbasis her 4–5 Queradern zwischen C und Sc; Bullaregion mit einigen dichtstehenden Queradern (Fig. 70). Der ganze Vorderflügelbereich zwischen C und R₁ ist leicht gelblich getönt. Pterostigmalfeld mit oben 8 und unten 8 Queradern, seine Außenspitzen etwas gedunkelt. Vorderbeine fehlen, Hinterbeine gelb, Femurbinde nur noch schwach erkennbar.

Penis sehr schlank, Seiten fast gerade (Fig. 33); Apices der Loben mit leichter Einkerbung; Styli gerhöcker nur schwach ausgebildet.

Die hier beschriebene Art steht sowohl *E. wittmeri* als auch *E. apicatus* nahe, besonders was die Zeichnungselemente des Abdomens anlangt, ferner erweist sie sich mit diesen durch Besitz „gekerbter“ Penislobenenden als zu einer Artengruppe gehörig. Als unterscheidende Merkmale darf man die Stellung der Augen und Ocellen sowie die spezielle Ausbildung des Kopulationsorgans ansehen.

H o l o t y p u s ♂; Pakistan, Rawalpindi, am Fluß Sohan, 23. 5. 1945, leg. M. T. GILLIES. Typus in der coll. BRAASCH, Potsdam.

Ecdyonurus signatus n. sp.

♂; Körperlänge 7,5 mm, Länge der Vorderflügel 7 mm, Länge der Cerci 19 mm.

Kopf gelblich, Augen graublau; die Augenstellung zeigt Fig. 64. Thorax braun, die medianen Mesonotalsklerite zeigt die Abbildung auf Fig. 51. Abdomen dorsal mit charakteristischer Zeichnung ähnlich der *E. bilineatus* (Fig. 49, 50), gelbbraun, Unterseite ebenso gefärbt, keine Markierungen.

Vorderflügeladern gelblich, die Queradern zwischen C, Sc und R₁ schmal dunkelbraun umsäumt, verstärkt; Pterostigmalregion mit oben 7, unten ebenfalls 7 Adern. Bis zur Bullaregion (Fig. 69) 3–4 Queradern. Flügel leicht gelblich getönt, etwas stärker in der Pterostigmalregion. Vorderbeine gelblich, violettbraun gefärbt die Femurbinde, Enden des Femur, Tibia und der Tarsenglieder. Längenverhältnisse des Vorderbeins von Femur : Tibia : Tarsenglieder wie 79 : 85 : 32 : 37 : 33 : 25 : 12. Mittel- und Hinterbeine analog gefärbt, entsprechende Relationen des Hinterbeins sind 65 : 45 : 15 : 9 : 8 : 6 : 10.

Cerci gelblich, im ersten Drittel gelbbraunlich; Ringelung in den übrigen Dritteln deutlich; schwärzliche Ringeln an jedem 3. Segment.

◀
Penis, ventral. — Fig. 36. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, ♂-Nymphe, Penis. — Fig. 37. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♂-Nymphe, Penis. — Fig. 38. *Cinygmina* sp., ♂-Nymphe, Penis.

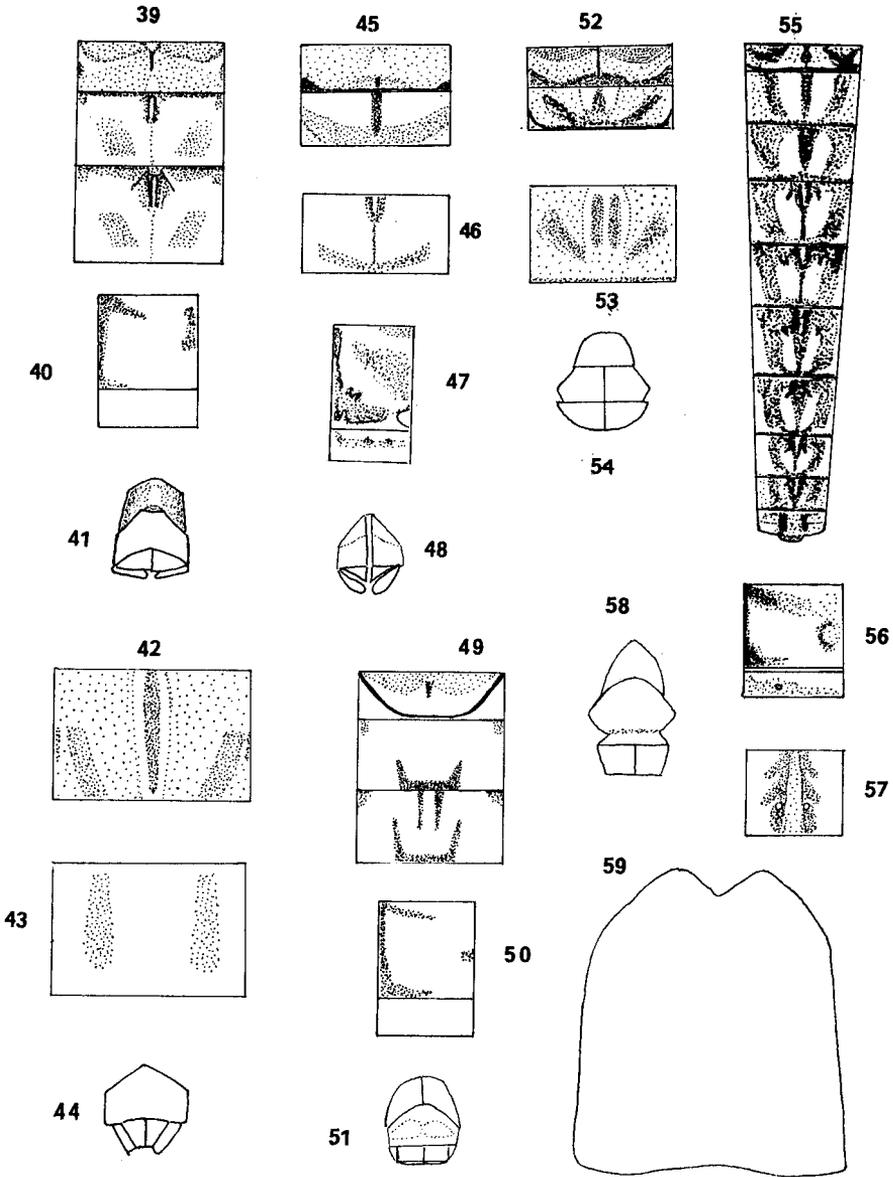


Fig. 39–41. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, ♂. 39: Tergite 1, 2, 3 – 40: 6. Tergit, lateral – 41: Mesonotalsklerite. – Fig. 42–44. *Ecdyonurus pakistanicus* n. sp., ♂. 42: 6. Tergit – 43: 6. Sternit – 44: Mesonotalsklerite. – Fig. 45–48. *Ecdyonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, Subimago-♂. 45: Tergite 1, 2 – 46: 6. Tergit – 47: 6. Tergit, lateral – 48: Mesonotalsklerite. – Fig. 49–51. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♂. 49: Tergite 1, 2, 3 – 50: 6. Tergit, lateral – 51: Mesonotalsklerite. – Fig. 52–54. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♂. 52: Tergite 1, 2 – 53: 6. Tergit – 54: Mesonotalsklerite. – Fig. 55–58. *Ecdyonurus apicatus* n. sp., ♂. 55: Abdomen, dorsal, halbschematisch – 56: 6. Tergit, lateral – 57: 6. Sternit – 58: Mesonotalsklerite. – Fig. 59. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♀, Subanalplatte.

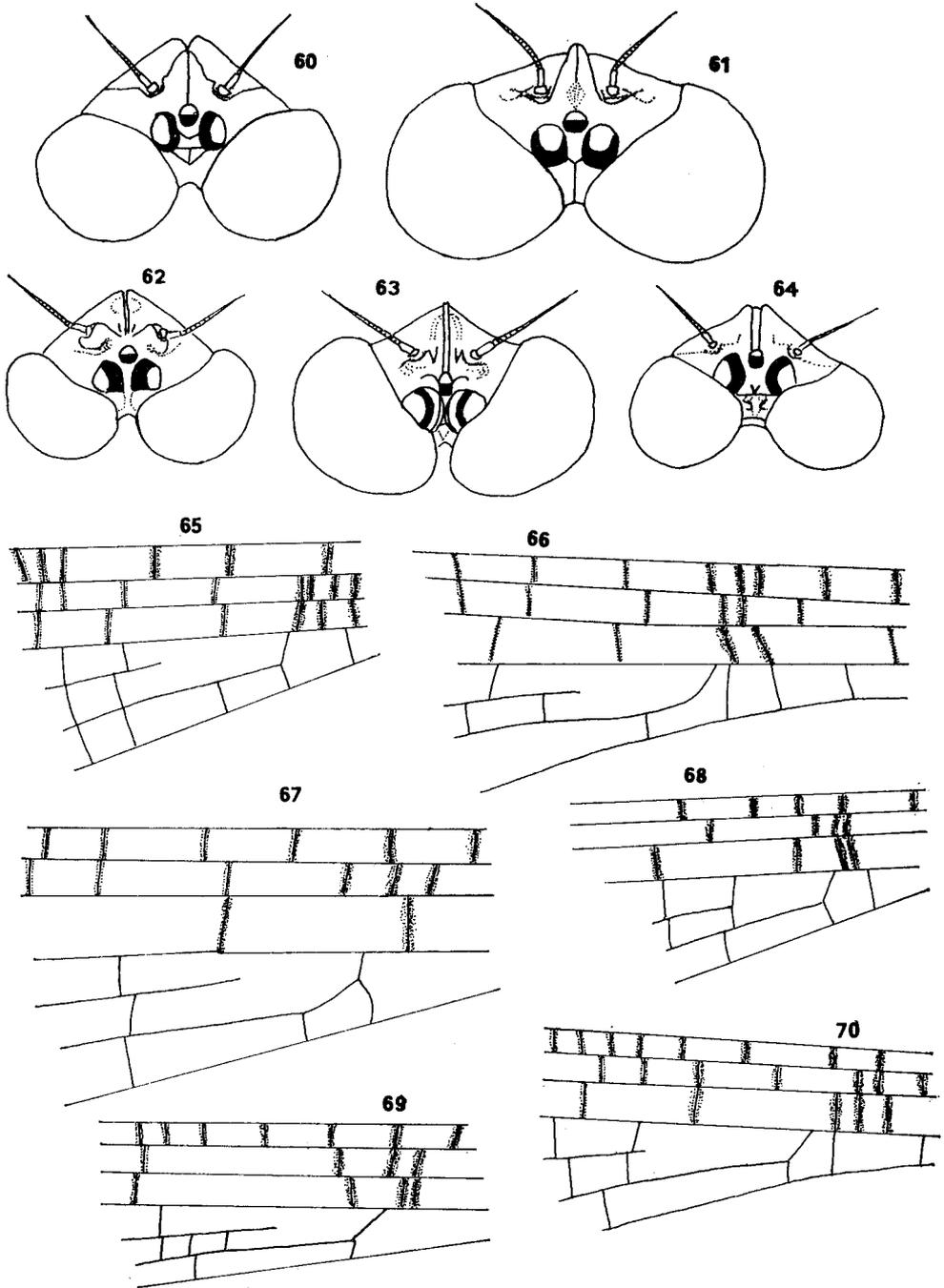


Fig. 60, 65, 66. *Ectonurus wittmeri* BRAASCH, 1981, ♂. 60: Kopf — 66: Vorderflügel, Bullaregion. — 65: ♂-Subimago (?), Vorderflügel, Bullaregion. — Fig. 61, 67. *Ectonurus apicatus* n. sp., ♂. 61: Kopf — 67: Vorderflügel, Bullaregion. — Fig. 62, 68. *Ectonurus bilineatus* n. sp., ♂. 62: Kopf — 68: Vorderflügel, Bullaregion. — Fig. 63, 70. *Ectonurus pakistanicus* n. sp., ♂. 63: Kopf — 70: Vorderflügel, Bullaregion. — Fig. 64, 69. *Ectonurus signatus* n. sp., ♂. 64: Kopf — 69: Vorderflügel, Bullaregion.

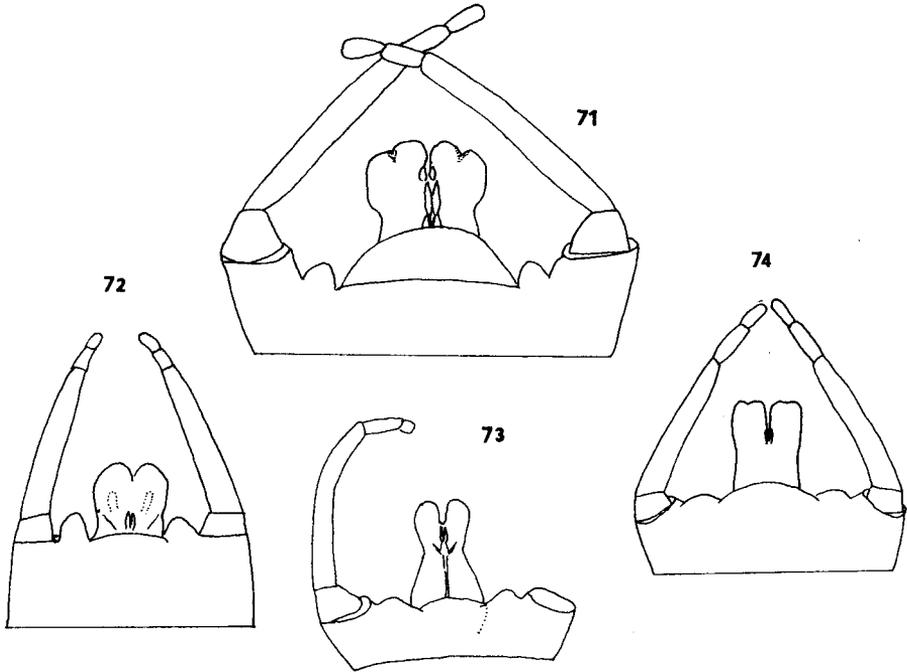


Fig. 71. *Ecdyonurus apicatus* n. sp., ♂, Genitalsegment, ventral. — Fig. 72. *Ecdyonurus bilineatus* n. sp., ♂-Subimago, Genitalsegment, ventral. — Fig. 73. *Ecdyonurus indicus* HUBBARD, 1974, ♂, Genitalsegment, ventral (nach KIMMINS, 1937, dort als *E. subfuscus* n. sp.). — Fig. 74. *Ecdyonurus pakistanicus* n. sp., ♂, Genitalsegment, ventral.

Den Penis zeigt Fig. 34. Eine weitere Abbildung findet sich bei BRAASCH, 1981 (pag. 130, Fig. 9, 10). Der Penis ist relativ kurz und gedrunken, die apikale Ausrandung der Loben ist etwas weniger ausgeprägt als bei *E. wittmeri*.

Holotypus ♂; Pakistan, Svat, Miandam, 1800–2300 m NN, 2.–21. 5. 1978, leg. WITTMER; 1 ♂ von ebendort als Paratypus. Typen im Naturhistorischen Museum Basel (in 70%igem Alkohol).

Literatur

- ALI, S. R., 1970: Certain mayflies (Order: Ephemeroptera) of Rawalpindi District. — Pakistan J. Sc. **19**, 73–86.
- BRAASCH, D., 1981: Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae des Himalaya (Ephemeroptera). — Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden **19**, 23, 127–132.
- BRAASCH, D., 1984: Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae des Himalaya (II) (Ephemeroptera). — Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden **22**, 5, 45–50.
- , 1980: *Ecdyonurus cristatus* n. sp. aus Nepal (Ephemeroptera, Heptageniidae). — Reichenbachia, Mus. Tierk. Dresden **18**, 32, 227–232.
- DUBEY, O. P., 1971: Torrenticole insects of the Himalaya. VI. Descriptions of nine new species of Ephemera from the Northwest Himalaya. — Oriental Ins. **5**, 521–548.
- FLOWERS, R. W., 1980: A review of the Nearctic *Heptagenia* (Heptageniidae, Ephemeroptera). — Advances in Ephemeroptera Biology (Plenum Publishing Corporation), 93–102.
- HUBBARD, M. D. & W. L. PETERS, 1978: A catalogue of the Ephemeroptera of the Indian subregion. — Oriental Ins., Suppl. **9**, 1–43.
- KIMMINS, D. E., 1937: Some new Ephemeroptera. — Ann. Mag. Nat. Hist. (10) **19**, 430–440.
- UENO, M., 1955: Mayfly nymphs. Fauna and Flora of Nepal Himalaya. — Fauna and Flora Res. Soc. Kyoto Univ. **1**, 301–316.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Biol. D. Braasch, DDR – 1500 Potsdam, Maybachstr. 1 a