© Entomologische Nachrichten und Berichte; dow

D. Braasch, Potsdam

Kritische Anmerkungen zur Taxonomie einiger Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Mittelasien und dem Fernen Osten

Zusammenfassung Die Arbeit enthält kritische Anmerkungen zu Heptageniidae in Publikationen von Kluge (2004) und Wang & McCafferty (2004). Zu einigen Arten werden Ergänzungen (comb.) und Korrekturen gegeben. Neu kombiniert wurden *Nixe dentata*, *Afghanurus muelleri* und *A. pallidus*; *Nixe dentata* wie *Nixe subspinosa* werden als valide Taxa, ihre Synonymisierung als unnötig angesehen. *Ecdyonurus stubbei* (Larve) wird als Synonym von *Nixe joernensis* anerkannt; die bisher dieser Art zugeordnete ♂-Imago wird als *Afghanurus detectus* n. sp. designiert. Der Validitätsstatus von *Afghanurus rubrofasciatus* und *A. vicinus* ist unklar. Die Konturen der Triben von Ecdyonurini und Leucrocutini stehen zur Diskussion. Die hierarchische Stellung von *Paracinygmula* Bajkova gegenüber *Nixe* Flowers bedarf weiterer Klärung.

Summary **Critical annotations on the taxonomy of several Heptageniidae (Ephemeroptera) from Middle Asia and Far East.** - The study summarises critical annotations on Heptageniidae in publications by Kluge (2004) and Wang & McCafferty (2004). *Nixe dentata, Afghanurus muelleri* and *A. pallidus* are new combinations. *Nixe dentata* and *Nixe subspinosa* are regarded as valid species that were unnecessarily synonymized, whereas the synonymy of *Ecdyonurus stubbei* (larva) with *Nixe joernensis* is accepted. Therefore, the male previously associated with *E. stubbei* is designated as *Afghanurus detectus* n. sp. The validity of *Afghanurus rubrofasciatus* and *A. vicinus* (from publications only) remains unclear. The limits of the tribes Ecdyonurini and Leucrocutini are discussed. The hierarchical position of *Paracinygmula* Bajkova versus *Nixe* Flowers needs further elucidation.

Einleitung

Fast zeitgleich erschienen vor kurzem zwei bedeutende Arbeiten über Eintagsfliegen (Ephemeroptera) in der Welt. Wang & McCafferty (2004) befassten sich explizit mit der Familie der Heptageniidae im Hinblick auf die „Phylogenetic Higher Classification", wobei die Unterfamilien Ecdyonurinae Ulmer 1920 (Tribus Ecdyonurini s. str., Leucrocutini Wang & McCafferty 2004, Notacanthurini Wang & McCafferty 2004, Atopopini Wang & McCafferty 2004), Heptageniinae Needham 1901 (Tribus Compsoneuriini Wang & McCafferty 2004, Heptageniini s. str., Kageroniini Wang & McCafferty 2004, Stenonematini Wang & McCafferty 2004) und Rhithrogeninae Lestage 1917 (Tribus Rhithrogenini s. str., Cinygmatini Kluge 1988, Epeorini Wang & McCafferty 2004 und Anepeorini Edmunds 1962) in einem Kladogramm mit 29 tribal zugeordneten Gattungen der Familie zur Darstellung gekommen sind.

Kluge (2004) setzte sich auseinander mit „The Phylogenetic System of Ephemeroptera", wobei die Heptageniidae wie auch andere Familien (exkl. Baetidae, Leptophlebiidae) den Prinzipien einer „Non-ranking Zoological Nomenclature" unterstellt werden. Dabei hält Kluge eine endgültige Definition von Gattungen wie auch anderer höherer Taxa-Ränge offen. Den Grund dafür sieht er darin, dass noch längst nicht alle Erkenntnisse zu entsprechenden generischen Abgrenzungen gegeben sind und vielmehr noch durch die Entdeckung neuer Arten, aber auch vertiefte Kenntnis der phylogenetisch begründeten Verwandtschaft der Taxa ständig erweitert bzw. verändert werden können. So darf es auch nicht verwundern, dass seine Konzepte zu bestimmten Gattungen oder Triben bspw. der Ecdyonurinae teilweise von denen der o.e. Autoren weit auseinander liegen, insbesondere, was die Gattungen *Afghanurus* Demoulin, 1964, *Atopopus* Eaton, 1881, *Compsoneuria* Eaton, 1881, *Ecdyonuroides* Dang, 1967, *Nixe* Flowers, 1980, *Thalerosphyrus* Eaton, 1881 und dementsprechend die Triben Ecdyonurini, Leucrocutini und Atopopini betrifft.

Hingegen scheinen die Konturen der Gattungen der Heptageniidae von den beiden amerikanischen Autoren mehr oder weniger festgeklopft und beziehen sich auf Festlegungen zu Apomorphien und Plesiomorphien in einem Kladogramm.

Vorliegende Arbeit ist in erster Linie auffälligen Benennungen bzw. Zuordnungen bei den Heptageniidae in Asien excl. Südostasien vorbehalten, bei denen Fragen zu ihrer Berechtigung entstanden sind und welche insofern Anlass zu Korrekturen oder Ergänzungen bieten.

Insbesondere sollen einige in der Vergangenheit vom Autor beschriebene Arten im Lichte zeitnaher Erkenntnisse einer erneuten Betrachtung unterzogen werden.

Es wurde versucht, einige Fragen zur Problematik der Einordnung generischer Taxa in die Ecdyonurini s. str. und Leucrocutini anzusprechen.

 ©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.biologiezentrum.at

1. *Ecdyonurus moreae* BELFIORE & BRAASCH, 1986

Die Anmerkung zur Korrektur bezieht sich auf eine Angabe von KLUGE (2004, p. 176: *Ecdyonurus moreae* BELFIORE, 1986). Die Beschreibung der Art erfolgte ungewöhnlicherweise innerhalb der Publikation von BELFIORE [1986: p. 194: „13. *Ecdyonurus moreae* BELFIORE et BRAASCH, sp. n. (Figs. 4-6)"]. Die Vorbereitung der neuen Art ist jedoch gemeinsam von BELFIORE und BRAASCH vorgenommen worden.

2. *Nixe joernensis* (BENGTSSON, 1909)

Ecdyurus joernensis BENGTSSON, 1909 (orig.)

Ecdyonurus joernensis (BENGTSSON, 1909); LANDA & SOLDÁN (1985)
Ecdyonurus flavomaculatus ARO, 1928; KLUGE (2004) syn. subj.
Heptagenia mongolica BAJKOVA et VARYCHANOVA, 1978; KLUGE (2004) syn. subj.
Nec *Heptagenia dentata* BRAASCH, 1979; KLUGE (1980) syn.
Ecdyonurus mongolicus BAJKOVA et VARYCHANOVA, 1978; KLUGE (1980) comb.; syn.
Ecdyonurus joernensis mongolicus B. et V., 1978; TSHERNOVA et al. (1986) comb.
Nixe (*joernensis*) *joernensis* (BENGTSSON, 1909); FLOWERS (1986) comb.
Nixe mongolica BAJKOVA 1978; BRAASCH et SOLDÁN (1988) unnecessary comb.
Paracinygmula joernensis (BENGTSSON, 1909); JACOB et al. (1996) n. comb.
Nec *Afghanurus*/g1 *dentata* BRAASCH, 1979; [*Heptagenia*]; KLUGE (2004) comb., syn. subj.
Afghanurus/g1 *stubbei* BRAASCH, 1979 [*Ecdyonurus*]; KLUGE (2004) comb., syn. subj.

Die Zugehörigkeit des borealen Ecdyonurus *joernensis* (BENGTSSON, 1909) zu *Nixe* erkannte erstmalig FLOWERS (1986), als er diese Art neu kombinierte zu „*Nixe* (*Nixe*) *joernensis* (BENGTSSON) NEW COMBINATION."

In seiner Taymir-Arbeit hatte KLUGE (1980) *Heptagenia mongolica* BAJKOVA, VARYCHANOVA, 1978 umbenannt in *Ecdyonurus mongolicus* (BAJKOVA, VARYCHANOVA) n. comb.. Zu diesem Vorgehen schreibt KLUGE sinngemäß, dass die Frage der Unterscheidung dieser Art von *E. joernensis* BENGTSSON, 1909 weiterer Untersuchung bedarf.

In einer Gemeinschaftsarbeit zur Determination der Eintagsfliegenfauna des Fernen Ostens wurde dann von TSHERNOVA et al. (1986) in gewisser Konsequenz die vorgenannte Art als „*Ecdyonurus joernensis mongolicus* BAJK. et VARYCHANOVA" verstanden.

In „The Phylogenetic System of Ephemeroptera" hat KLUGE (2004) schließlich *Nixe joernensis* als einzige „transpalaearctic species" nunmehr dem Plesiomorphon *Afghanurus*/g2 zugeordnet und die Namen „*mongolica* BAJKOVA & VARYCHANOVA 1978 [*Heptagenia*], *dentata* BRAASCH 1979 [*Heptagenia*] und *stubbei* BRAASCH [*Ecdyonurus*]" als subjektive Synonyme (synn. subj.) dieser Art erklärt (s. auch unten !).

Von JACOB et al. (1996) wurde darauf hingewiesen, dass *Nixe joernensis,* dort sub nom. „*Paracinygmula joernensis* (BENGTSSON) comb. nov." unverkennbar sei, nämlich dass sie „als Imago auf dem Abdomen für europäische Verhältnisse aberrant gemustert auf den Tergiten dicke, paarige, halbmondförmige, karminrote Makeln" besitze. Eben diese Merkmale wiesen auch die am Fluss Selbe-gol vor Ulan-Bator in der Mongolei am 08.VII.1985 vom Autor massenhaft gefangenen Tiere (♂♂, ♀♀) auf.

Abbildungen zur Genitalmorphologie der ♂♂ von *Nixe joernensis* finden sich bei BRAASCH (1979: p. 73, Abb. 3 a, b), JACOB et al. (1996: p. 104, *P. joernensis*) und KLUGE (1980: p. 574, Abb. 84-94 sub. E*cdyonurus mongolicus*). Abb. 1 zeigt den Penis von *Nixe joernensis* nach eigenem Material aus der Mongolei (s. o!).

Die Patria dieser Art erstreckt sich von Skandinavien bis nach Sibirien sowie in die Mongolei hinein.

Ein subspezifischer Rang der behandelten Art konnte nicht nachweislich gemacht werden.

3. *Nixe dentata* (BRAASCH, 1979) n. comb.

Heptagenia dentata BRAASCH, 1979 (orig.)

Nec *Ecdyonurus mongolicus* (BAJKOVA, VARYCHANOVA 1978) [= *Heptagenia mongolica* BAJK., VAR., 1978 (*Heptagenia dentata* BRAASCH, 1979)]; KLUGE (1980) comb., syn.
Nec *Ecdyonurus joernensis mongolicus* BAJK. et VARYCHANOVA (*Heptagenia deutata* BRAASCH) TSHERNOVA et al. (1986) comb., syn.
Nixe mongolica BRAASCH & SOLDÁN, 1988; unnecessary synonym
Afghanurus/g2 *dentata* BRAASCH 1979 [Heptagenia]; KLUGE (2004) comb., syn. subj.

Nixe dentata (BRAASCH, 1979) wurde sub nom. *Heptagenia dentata* (♂) aus der Mongolei beschrieben. Die Arbeit entstand seinerzeit im Vorfeld der großen Revision von FLOWERS (1980), mit deren Erscheinen eine generische Abgrenzung der heutigen Gattungen *Heptagenia* WALSH, 1863, *Nixe* FLOWERS,1980, *Leucrocuta* FLOWERS, 1980 inkl. Subgen. *Akkarion* FLOWERS, 1980 in Nordamerika erfolgt ist.

KLUGE (1980) brachte wenig später diese Art mit *Heptagenia mongolica* BAJKOVA & VARYCHANOVA, 1978 in Verbindung, die von ihm zuvor, wie oben erwähnt, in *Ecdyonurus mongolicus* (BAJKOVA, VARYCHANOVA), comb. n. umbenannt worden war. Gleichzeitig erkannte er aufgrund von Ergebnissen bei der Auszüchtung und einem Literaturvergleich von *Heptagenia mongolica* (=*Ecdyonurus mongolicus*) mit *Heptagenia dentata* BRAASCH, 1979, syn. n. auf Identität beider Arten.

Im Bestimmungsschlüssel der Insekten des Fernen Ostens wurde sodann von TSHERNOVA et al. (1986: p. 117) eine Herabstufung der Art als Unterart von *Ecdyonurus joernensis* sub nom. „*Ecdyonurus joernensis mongolicus* BAJK. et VARYCHANOVA (*Heptagenia den-*

© Entomologische Nachrichten und Berichte; download unter www.biologiezentrum.at

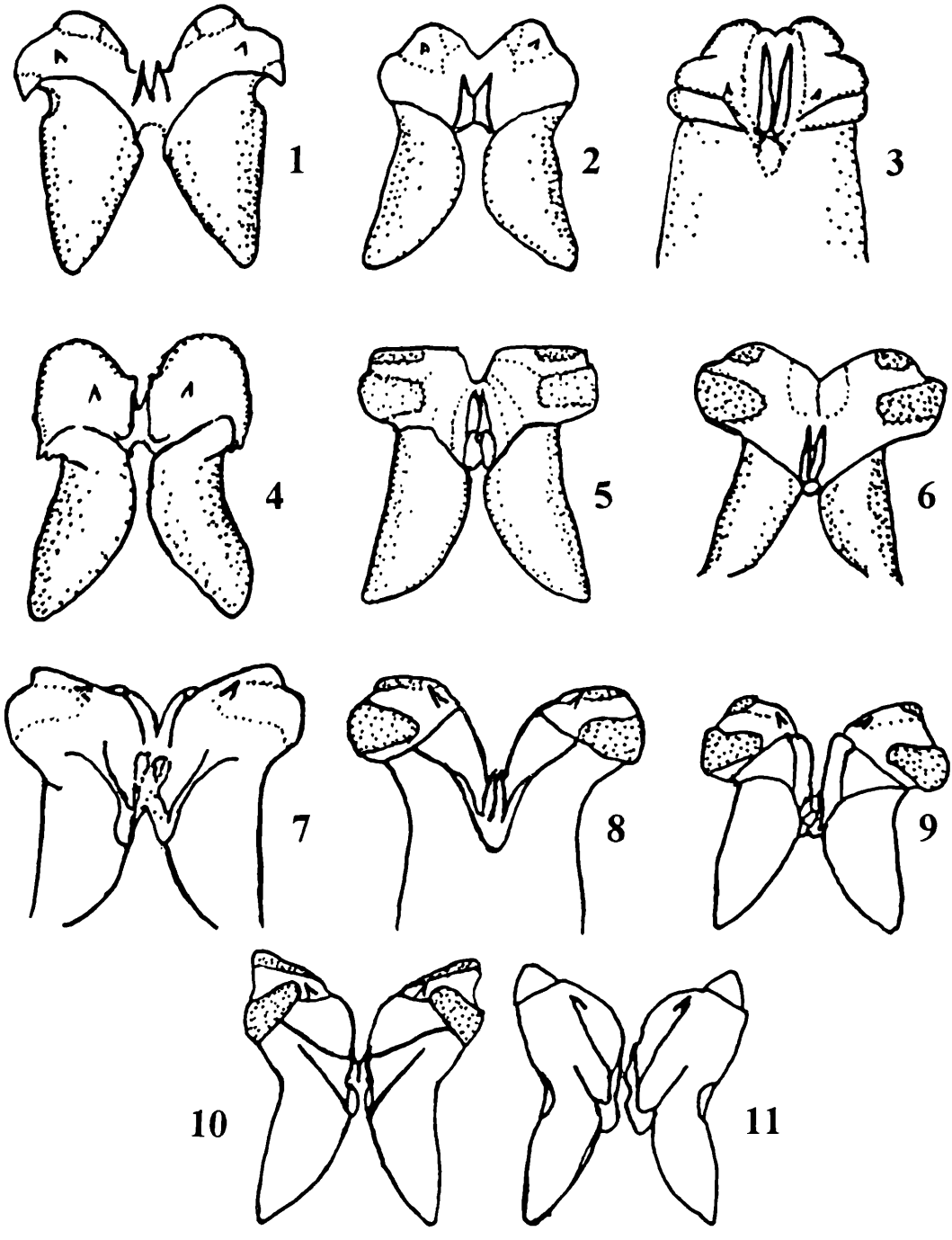

Abb. 1: *Nixe joernensis* (Bengtsson, 1909): ♂, Penis, dorsal; Abb. 2: *Nixe dentata* (Braasch, 1980): ♂, Penis, dorsal; Abb. 3: *Nixe subspinosa* (Braasch & Soldán, 1988): ♂, Penis, dorsal; Abb. 4: *Paracinygmula zhiltzovae* Bajkova, 1975: ♂, Penis, dorsal; Abb. 5: *Afghanurus detectus* Braasch n. sp.: ♂, Penis, dorsal; Abb. 6: *Afghanurus muelleri* (Braasch, 1980): ♂, Penis, dorsal; Abb. 7: *Afghanurus vicinus* Demoulin, 1964: ♂, Penis, ventral (nach Kluge 1980); Abb. 8: *Afghanurus vicinus* Demoulin, 1964: ♂, Penis, dorsal (nach Demoulin 1964); Abb. 9: *Afghanurus klugei* (Braasch, 1980): ♂, Penis, dorsal; Abb. 10-11: *Afghanurus pallidus* (Braasch & Soldán, 1982): ♂, Penis, dorsal und ventral.

 Berichte; download unter www.biologiezentrum.at

tata BRAASCH)" vorgenommen. Von FLOWERS (1986) wiederum wurde in Anlehnung an die Arbeit von KLUGE *Heptagenia mongolica* als Synonym von *Nixe* (*Nixe*) *joernensis* aufgefasst. In seiner Revision der Heptageniidae hatte KLUGE (1988, p. 300) die Gattung *Nixe* zugunsten von *Ecdyonurus* eingezogen und eine Unterscheidung in *E. joernensis joernensis* BENGTSSON, 1909 und *E. j. mongolicus* (BAJKOVA ET VARYCHANOVA, 1978) getroffen. In seiner letzten Arbeit konnte KLUGE (2004, p. 180) jedoch das Problem endgültig klären: *Hepta-genia mongolica* (= *Ecdyonurus mongolicus*) ist ein Synonym von *Nixe joernensis*.

Bei der damaligen Beschreibung des ♂ der *Heptagenia dentata* (BRAASCH, 1979: p. 73, 2 a, b) konnte allerdings im direkten Vergleich mit *Nixe joernensis* norwegischer Herkunft eine Identität mit dieser ausgeschlossen werden, was sich auch beim Vergleich mit adulten Tieren mongolischer Herkunft bestätigen ließ. Jedoch waren die von KLUGE erbrachten Erkenntnisse zu einer Synonymie von *Heptagenia dentata* ohne Larvenvergleich für den Verfasser seinerzeit nicht objektivierbar, so dass von einer tatsächlichen Synonymie ausgegangen werden konnte. Unter Annahme dieses Sachverhalts wurde die Art später in einer Arbeit von BRAASCH & SOLDÁN (1988) über koreanische Heptageniidae neu kombiniert und somit irrtümlicherweise als *Nixe mongolica* (BAJKOVA & VARYCHANOVA*, 1978) n. comb. in das Schrifttum eingeführt.

Nach nunmehr erneuter Revision der beiden Arten (*Nixe joernensis* ♂♂, ♀♀, Norwegen, Mongolei und *Heptagenia dentata* ♂ Mongolei, ♂♂, ♀♀ Korea) ergibt sich, dass beide Arten gut voneinander zu trennen sind bzw. dass *Heptagenia dentata* eine valide Art darstellt und damit die von KLUGE erhobene Synonymie aufgehoben ist. Entsprechend dem Konzept von FLOWERS (1981) wird die Art neu kombiniert zu *Nixe dentata* (BRAASCH, 1979) n. comb. Insbesondere fällt auf, dass die Peniskonturen beider Arten deutlich unterschieden sind: schlank bei *Nixe dentata* (Abb. 2), breit und untersetzt bei *Nixe joernensis* (Abb. 1); bei letzterer ist zudem der ventral hakig hervortretende untere laterale Lobenrand auffällig.

4. *Nixe subspinosa* BRAASCH & SOLDÁN, 1988

Nixe subspinosa BRAASCH & SOLDÁN, 1988 (orig.)

Nec *Paracinygmula zhiltzovae* BAJKOVA, 1975; KLUGE (2004: *N. subspinosa* subj. syn. von *P. zhiltzovae*)
Nec *Ecdyonurus bajkovae* KLUGE, 1986; KLUGE (2004) obj. syn. von *P. zhiltzovae*
Nec *Afghanurus*/g1 *subspinosa* BRAASCH & SOLDÁN, 1988 [*Nixe*]; KLUGE (2004) syn. subj.

Die Art aus dem nördlichen Korea wird von KLUGE (2004) als syn. subj. von *Afghanurus zhiltzovae* BAJKOVA, 1975 (BAJKOVA 1975: *Paracinygmula zhiltzovae*) angesehen. Diese Synonymisierung ist unnötig, denn bei der Beschreibung der Art haben beide Arten vergleichsweise vorgelegen, nämlich *Paracinygmula zhiltzovae* BAJKOVA, 1975: 4 ♂♂, 10 Nymphen (BRAASCH & SOLDÁN 1988: p 24) und *Nixe subspinosa* n. sp. ♂ (BRAASCH & SOLDÁN 1988: p 26, Abb. 2, 2.1).

Die auffälligsten Unterschiede zwischen beiden Arten betreffen die Verhältnisse am Penis, denn bei *Paracinygmula zhiltzovae* sind die discalen Spinae jeweils in der Mitte der ungegliederten Penisloben angeordnet; außerdem verfügt diese Art basilateral an den unteren Lobenecken dörnchenartige Projektionen (Abb. 4), die bei KLUGE (1983: p. 30, Abb. 2 m) als eine sich undeutlich abzeichnende Ecke wahrnehmbar sind. *Nixe subspinosa* besitzt demgegenüber sich stufig darstellende, lateral gerundete Loben, die discalen Spinae sind nahezu unmittelbar basilateral neben den Titillatoren angesetzt; die spindelförmigen Titillatoren weisen die Art explizit als *Nixe* aus (Abb. 3).

Zum besseren Verständnis der Problematik ist zu kommentieren, dass KLUGE die ursprünglich als *Paracinygmula zhiltzovae* BAJKOVA, 1975 veröffentlichte Art umbenannte. Da TSHERNOVA (1978) diese Art zuvor bereits als *Ecdyonurus zhiltzovae* (BAJKOVA) neu kombiniert hatte, ergab sich aufgrund der nun entstandenen Situation der Nichtverfügbarkeit des Namens die Notwendigkeit einer Namensänderung: *Ecdyonurus bajkovae* KLUGE, 1988. Bei einer späteren Zuordnung der Art zu dem Plesiomorphon *Afghanurus /g2*, welches *Paracinygmula, Nixe* und *Akkarion* umschließt, ergab sich für KLUGE (2004) eine Rückkehr zur ursprünglichen Benennung („design. orig."), nämlich zu *Paracinygmula zhiltzovae* BAJKOVA mit Platzierung unter das Plesiomorphon *Afghanurus* /g2, wobei der Name *Ecdyonurus bajkovae* KLUGE nunmehr zum objektiven Synonym (syn. obj.) wurde.

5. *Ecdyonurus stubbei* BRAASCH, 1979

Ecdyonurus stubbei BRAASCH, 1979 (orig.: Larve)

Afghanurus/g1 *stubbei* BRAASCH, 1979 [*Ecdyonurus*]; KLUGE (2004) Larve, subj. syn. von *Nixe joernensis*

Ecdyonurus stubbei wurde als Larve (Typus!) aus der Mongolei beschrieben, die Imago (♂) wurde seinerzeit aus geographischen und faunistischen Gründen assoziiert (BRAASCH 1979: p 73-75, Abb. 5 a, b, 5c-p). Durch KLUGE (2004) erfolgte schließlich eine Synonymisierung der Art (Larve) mit *Nixe joernensis* (BENGTSSON) als syn. subj. Hieraus ergibt sich, dass das abgebildete Imago ♂ eine noch unbenannte Art darstellt, die hier als *Afghanurus detectus* n. sp. (lat. detegere, detectus = aufdecken, enthüllen) (Abb. 5) bezeichnet wird. Somit ist in Übereinstimmung mit KLUGE *Ecdyonurus stubbei* BRAASCH, 1979, Larve n. syn. von *Nixe joernensis* (BENGTSSON, 1907).

© Entomologische Nachrichten und Berichte; download unter www.biologiezentrum.at

6. *Afghanurus vicinus* DEMOULIN, 1964

DEMOULIN (1964) beschrieb *Afghanurus vicinus* aus Afghanistan nach einem ♂ (p. 356, Abb. 4 a-g). Im Hinblick auf das Auftreten weiterer *Afghanurus*-Arten in Mittelasien wurde der Typus seinerzeit noch einmal abgebildet, um bessere Vergleichsmöglichkeiten zu haben (BRAASCH & SOLDÁN, 1982: p. 27, Abb. 16, 17, s. Abb. 6). Der Vergleich mit dem mittelasiatischen *Afghanurus rubrofasciatus* (BRODSKY, 1930) ergibt sich hinsichtlich einer Publikation von KLUGE (1980), der über seine Funde der letzteren Art in Kasachstan äußerte: „*Ecdyonurus vicinus* (DEM.) comb. n.“: „ ist ganz ähnlich dem *E. rubrofasciatus* BRODSKY, 1930, wobei man in Kasachstan diese 2 Arten gemeinsam trifft. Die von uns gefundenen Imago-Männchen haben eine dunklere Färbung, als die von DEMOULIN beschriebene, und die Glieder II-VI der Vorderbeine sind etwas gestreckter.“ Nach KLUGE (2004) sind *Afghanurus rubrofasciatus* (BRODSKY, 1930) und *Afghanurus vicinus* DEMOULIN, 1964 getrennte Arten. Es ist allerdings kaum denkbar, dass sich beide Arten nicht auch genitaliter unterscheiden lassen. Die von KLUGE (1980) gegebene Abb. 7 (Penis, ♂) des *Afghanurus vicinus* lässt Unterschiede zu der von DEMOULIN (Abb. 6) erkennen und könnte womöglich für *Afghanurus rubrofasciatus* zutreffen (s. unten unter *A. klugei*).

7. *Afghanurus klugei* (BRAASCH, 1980)

Die Art wurde als *Ecdyonurus klugei* BRAASCH, 1980 aus der Mongolei beschrieben und sodann von BRAASCH (1981) als *Afghanurus klugei* n. comb. aufgefasst. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die als *Ecdyonurus stubbei* beschriebene Larve (BRAASCH, 1979) nicht die passende Larve zu dem in der Arbeit abgebildeten ♂ darstellt. Nach Herauspräparieren des prospektiven Penis aus einer der Larven ergab sich die Annahme, dass ein zeitgleich gefundenes Imago ♂ vom gleichen Ort der adulte Vertreter des larvalen *E. stubbei* sein könnte. Da diese Annahme nicht zwingend schien, wurde von einer definitiven Zuordnung zu *E. stubbei*/Larve abgesehen und die neue Imaginalmorphe beschrieben (Abb. 8). Mit der Klärung dessen, dass *Ecdyonurus stubbei* (Larve) nach KLUGE (2004) subjektives Synonym (syn. subj.) der *Nixe joernensis* ist, hat nunmehr *Afghanurus klugei* BRAASCH, 1980 Bestand. Die Art steht einstweilen bei KLUGE (2004) in der Gruppe *Afghanurus*/g1 incertae sedis.

Auffallend ist die große Ähnlichkeit des ♂-Genitals von *A. klugei* (BRAASCH, 1981: p. 129, Abb. 3) mit dem sub nom. *Ecdyonurus vicinus* (DEM.) von KLUGE (1980: p. 572: Abb. 83) abgebildeten des *Afghanurus vicinus* (DEM.). Im Vergleich mit dem nach dem Typus von DEMOULIN gezeichneten ♂-Genitals von *Afghanurus vicinus* (BRAASCH & SOLDÁN, 1982: p. 27, Abb. 16-17) ist eine Unterschiedlichkeit der betreffenden Arten gut erkennbar. Mit *Afghanurus klugei* scheint KLUGES *A. vicinus* nicht identisch zu sein. Das Larvenstadium von *A. klugei* bleibt unbekannt.

8. *Afghanurus muelleri* (BRAASCH, 1980) n. comb.

Die Art wurde als *Ecdyonurus muelleri* BRAASCH, 1980 (♂) aus dem mittelasiatischen Usbekistan von den Franzkije Gory (2000 m NN) beschrieben. Dazu bemerkte der Verfasser: „Die hier beschriebene Art steht *Ecdyonurus rubrofasciatus* BRODSKY, die an gleicher Stelle gefunden wurde, recht nahe; sie ist jedoch von jener durch andere Färbungsmerkmale der verschiedenen Körperpartien sowie durch Abweichungen der Penisstruktur unterschieden.“ So ist sie durch das Fehlen der discalen Spinae der Penisloben auffällig (Abb. 9). Zur Autapomorphie von *Afghanurus*/g1 schreibt KLUGE (2004): „Ventral sclerites of penis dorsad-laterad of titillators....bear one or several pairs of denticles (“discal spines“) directed distally-laterally.....Only in a few species these “discal spines“ are secondarily lost.“ *A. muelleri* ist eine dieser Arten, wurde aber von KLUGE (2004) in die Gruppe *Afghanurus*/g1 INCERTAE SEDIS eingeordnet. Das Larvenstadium ist unbekannt.

9. *Afghanurus pallidus* (BRAASCH & SOLDÁN, 1982) n. comb.

Die Art wurde als *Ecdyonurus pallidus* BRAASCH & SOLDÁN, 1982 (♂) ebenfalls aus Usbekistan vom zentralen Kara-tau (damals Sowjetunion, Usbekische SSR) beschrieben (Abb. 10) und von KLUGE (2004) in die Gruppe *Afghanurus*/g1 INCERTAE SEDIS versetzt. Auch die Larven vom Fundort legen die Annahme nahe, dass es sich hier um einen weiteren Vertreter der Gattung *Afghanurus* neben anderen Arten der Gattung wie bspw. *Afghanurus rubrofasciatus* handelt, wofür auch der Bau des Penistyps spricht. Das Larvenstadium ist nicht eindeutig zuzuordnen.

Diskussion

WANG & MCCAFFERTY (2004) haben die Gattungen *Ecdyonurus* EATON, 1868 und *Nixe* FLOWERS, 1980 im Tribus Ecdyonurini s. str. zusammengefasst. Weiterhin stehen *Leucrocuta* FLOWERS, 1980 und *Siberionurus* MCCAFFERTY, 2004 im Tribus Leucrocutini. Dabei werden die Gattungen *Afghanurus* DEMOULIN, 1964 *Paracinygmula* BAJKOVA, 1975 und die Untergattung *Akkarion* FLOWERS, 1980 lediglich als distinkte Artengruppen von *Ecdyonurus* begriffen (MCCAFFERTY 2004). Bei KLUGE hingegen wird mit dem Nomen hierarchicum *Afghanurus*/g1 auch noch das Genus *Leucrocuta* einbezogen, mit dem Nomen hierarchicum *Afghanurus*/g2 (sine *Leucrocuta*) aber *Paracinygmula*, *Nixe* und *Akkarion* letztendlich *Afghanurus* s. lato zugeordnet. JACOB et al. (1996) wiederum haben die Gattungen *Nixe* und *Leucrocuta* als Untergattungen von *Paracinygmula* betrachtet. Das Konzept von *Ecdyonurus* sensu WANG & MCCAFFERTY (2004) erscheint zwar deutlich überdimensioniert, jedoch wird *Leucrocuta* mit der Synapo-

 ©Entomologische Nachrichte; download unter www.biologiezentrum.at

morphie des Verlustes der Schwimmhaare bei den larvalen Caudalfilamenten aus den oben angeführten Clades von WANG & MCCAFFERTY (2004) wie auch von KLUGE (2004) sub *Afghanurus*/g2 herausgehalten und als eine auch tribal unabhängige Gruppe gesehen. Bei all dem scheint die Auffassung von EDMUNDS (1962) und PETERS & EDMUNDS (1970) zur Konzeption von Gattungen („if two or more groups of species are separated by a distinct gap of characters evident in both adults and nymphs, then the groups are considered as separated genera.") für die o. a. Situation einen Kompromiss bzw. unter einer etwas veränderten Sichtweise einen adäquat erweiterten Denkrahmen abzugeben.

Bei dem weitergefassten Konzept von *Ecdyonurus* EATON durch WANG & MCCAFFERTY (2004) ist zu beachten, dass die Evolution der Ecdyonurinae bis hin zu *Ecdyonurus* s. str. endläufig in der westlichen Palaearktis (Europa, Nordafrika, Kleinasien, Vorderer Orient) als letzte Stufe einer schrittweisen, von Apomorphien begleiteten Entwicklung angelangt ist. Die Gattung *Afghanurus* mit ihrem Artenspektrum in Mittelasien, im südlichen Sibirien, von der Mongolei bis hin zum nordwestlichem China kann zoogeographisch als deren Vorstufe, aber ebenso als eigenläufige (detailed) Entwicklungsstufe gesehen werden. So scheinen in der westlichen und mittleren Palaearktis die Ecdyonurini ein clade *Ecdyonurus-Afghanurus* zu bilden, bei dem synapomorph von den Vorfahren (ancestors) die rectanguläre Penisform angelegt wurde, jedoch von *Ecdyonurus* durch die Vervollkommnung dieses Merkmals durch Paranotalia und die Entwicklung von Apikalskleriten beim Kopulationsorgan (derived apical marginal sclerites) weiter fortgeführt wurde.

Zur Autapomorphie bei *Afghanurus*/g1 bemerkt KLUGE (2004): „Ventral sclerites of penis dorsad-laterad of titillators....bear one or several pairs of denticles („discal spines") directed distally-laterally." Es ist jedoch bei *Afghanurus* im engeren Sinne festzustellen, dass die Spinae nicht „beliebig" auf den Penisloben verteilt erscheinen wie etwa bei *Nixe* oder sich in einer „Mittellage" wie bei *Paracinygmula* befinden, sondern distal an die apikale Peripherie der Penislobulae rücken. *Afghanurus* entwickelt als Autapomorphie beim ventralen Genitalorgan apikale Sklerite (derived apical sclerites), wo die Spinae dorsad-laterad der Titillatoren paarig angelegt (apical spines), distal-lateral ausgerichtet sind und die bei wenigen Arten (z.B. *A. muelleri*) offenbar sekundär verloren gingen. Aus deren Vorläufer hat sich tendenziell bei den Männchen die rectanguläre Penisform gegenüber der mehr globulären von *Nixe* als eine ihrer wesentlichen Apomorphien etabliert. Als Vorläufer von *Afghanurus* wäre ein ♂- Typus mit einem höheren Differenzierungsgrad der discalen Spinae und mit einer Auslenkung der Penisloben laterad vorstellbar, wie man sie auch bei dem holarktischen *Akkarion simplicicoides* (KLUGE, 1983) findet.

Wiederum erfahren die Larven von *Ecdyonurus* durch Ausbildung von Paranotalia (derived character) strömungsbezogene Vorteile; bei den Larven von *Afghanurus*, *Akkarion* und *Nixe* hingegen ist der Schritt zur Ausbildung von Paranotalia nicht vollzogen und insofern zeigen sie einen symplesiomorphen Grundtypus mit einem rechteckigen Pronotum wie auch die meisten anderen Gattungen der Ecdyonurinae. Bemerkenswert sind die auch bei Larven von *Ecdyonurus* mehr oder weniger ausgeprägten lateralen Tergitprojektionen, die *Afghanurus* und *Akkarion* fehlen; die Kopfscheibe ist bei *Ecdyonurus* wesentlich verbreitert (Breiten-Längen-Index 1.6-1.8), bei *Afghanurus* nur (1.4). Das Labrum ist bei *Ecdyonurus* seitlich verlängert (Flügel= L i. BELFIORE, 1994: 1 a, p. 195), verschmälert und meist mehr oder weniger heruntergebogen, ihr Anteil beträgt $^1/_2$ des Labrum; bei *Afghanurus* ist es nur mäßig erweitert, die Flügel sind mehr gestreckt und in der Ausdehnung betragen sie $^1/_3$ des Labrum. Unterschiede sind auch bei den Mandibeln feststellbar.

Zoogeographisch entfaltete sich entgegengesetzt in der Nearktis das Clade *Nixe* und *Akkarion*, wo bei den Adulten deutliche Unterschiede in der Bewehrung der Strukturen des Penis auftreten. Bei *Nixe* sind die lobulären Anteile vom Penis vertikal ausgerichtete, abgerundete Strukturen, die leicht oder auch deutlich divergenten Titillatoren sind spindelförmig (tending spiculate), die dorsalen Penissklerite sind schwach, höchstens marginal entwickelt, die lobulären Spinae sind ventral meist paarig, selten auch in 2 Paaren angelegt. Für *Akkarion* ergibt sich bei der Strukturierung des Penis eine divergente, apikal extendierte Ausprägung der Loben, eine stark ausschweifende, laterale Ausrichtung der schlanken und verlängerten Titillatoren, eine noch geringere Sklerotisierung sowie eine starke Besetzung des ventralen Penis mit mehreren stark verkürzten, aber auch verlängerten, durch sklerotisierte Rippen hervorgehobenen Spinae. Die Larven sind bei *Nixe* auffällig durch ihr Zeichnungsmuster von Kopf und Abdomen, der Kopfbreiten-Längen-Index ist moderat mit 1,5, die Flügel des distal verschmälerten Labrum sind mäßig verlängert und betragen etwa $^1/_2$ der Labrumbreite. Beim Kiemen-Set fehlen an den Kiemen (Tergalii) VI in der Regel die Filamente. Bei *Akkarion* (z. B. *A. simplicicoides*) fällt das pittoreske, areguläre Zeichnungsmuster auf den Körperpartien auf, auf den Femora jeweils ein großer, heller Fleck. Das Cranium weist ein ungewöhnliches Breiten-Längenverhältnis von ca. 1,2 bzw. mit einem Cranium geringer Breite auf, das Labrum nimmt in der Breite knapp $^1/_3$ ein; dessen Flügel sind extrem verkürzt und messen nur rund $^1/_4$ des Labrum. Bemerkenswert ist die schwache Entwicklung der lateralen Tergitprojektionen, die kurz und spitz auf den Segmenten VII + VIII, abgestumpft an den Segmenten III-VI auftreten. Das Pronotum ist knapp breiter als das Cranium, jedoch proximal stark erweitert, an seinen distalen Seiten ist eine sehr

© Entomologische Nachrichten und Berichte; dow

schmale Verlängerung erkennbar. Als Apomorphie könnten die Verhältnisse bei den Mandibeln gesehen werden, denn die linke Mandibel ist nicht wie bei *Ecdyonurus* und *Afghanurus* (pointed with a row of denticles on inner margin) am äußeren Inzisor zugespitzt, sondern besitzt unmittelbar unterhalb des Apex einen großen Dentikel (large denticle); an der rechten Mandibel erscheint der Apex dreigeteilt, bei den inneren Inzisoren ist der linke Inzisorstamm verkürzt und weist an der Krone 3 kräftige Dentikel auf; während rechts eine Zweiteilung schwächerer Dentikel wahrzunehmen ist. KLUGE (2004) führt zu den Lagebeziehungen der Mandibel bei *Ecdyonurus*/fg1 u.a. aus: „incisor of right mandible (with mola projected proximally) has a large denticle at some distance from apex and a row of smaller proximad of it; denticles on outer margins of both incisors are at a distance from apex"

Die Larven sind überwiegend plesiomorph, jedoch sind deren mögliche physiologische Adaptationen natürlich unberücksichtigt. Beachtlich ist, dass die Abmessungen von *Nixe* gar nur bei 4,0-6,6; von *Akkarion* bei 6,4-8,0 mm, die von *Afghanurus* hingegen bei 8,0-11,5 mm und bei *Ecdyonurus* zwischen 7,0-16,0 mm liegen.

Deren Vorläufer (ancestors) sollten regional im nordostasiatischen Bereich incl. Ferner Osten als species density centre zu suchen sein (s. *Nixe dentata, N. subspinosa*). Ihr Formenschatz scheint aber noch längst nicht ausreichend erkundet, wie es das Beispiel von *Parafronurus* (ZHOU & BRAASCH, 2004) zeigt. Weitere Vertreter mit Schwimmhaaren wie *Rhithrogeniella* (ULMER, 1939: Sundaland) reichen weit bis in die Orientalis hinein. Ebenso gut könnten sie aber auch als abgeleitete (derived) Formen gesehen werden. Da sie gleich den nordostasiatischen und nordamerikanischen Vertretern mit dem symplesiomorphen Merkmal der intersegmental mit Härchen besetzten Cerci (WANG & MCCAFFERTY, 2004: „caudal filaments with lateral setae).....„) ausgestattet sind, wären sie sogar in die Diskussion über *Afghanurus*/g2 (KLUGE 2004) einzubeziehen. In die Sichtweise als Morphospezies gestellt, stünde *Rhithrogeniella* (1939) mit *Nixe* in engster Affinität und wäre so gesehen mit noch einigen anderen Arten prioritär gegenüber den Gattungen *Afghanurus* (1964), subgen. *Akkarion* (1980), *Nixe* (1980) und *Paracinygmula* (1975). Allerdings bleibt zu klären, in welcher Weise die an den Caudalfilamenten von *Rhithrogeniella* oder der taiwanesischen Artengruppe (KANG & YANG, 1994: *Nixe littorosus*, *N. obscurus*, *N. mitificus*, *N. littoralis*) festgestellten „Weiterentwicklungen" (derivations: scaling) nicht auch für eine kladistische Betrachtung herangezogen werden müssten. Eine weitere Veränderung betrifft auch die Gattung *Parafronurus* aus dem östlichen China, wo bei den Caudalfilamenten die intersegmentale Setation reduziert ist. In der vorliegenden Arbeit wird von den Genera-Konzepten von FLOWERS (1980) für *Nixe* und *Leucrocuta*, und von DEMOULIN für *Afghanurus* ausgegangen.

Der generische Status von *Paracinygmula* (JACOB et al. (1996) kann vor allem mit der Gattung *Nixe* in Beziehung gebracht werden, jedoch sollte der zu betrachtende Formenkreis noch erweitert werden. Für eine gewisse Eigenständigkeit (entity) von *Paracinygmula* sprechen die Verhältnisse bei den Kiemen (Tergalii), die den abgerundeten Kiemen von *Cinygmula* recht ähnlich sind, ihre eigentümliche Fleckung, die gedrungene, apikal abgerundete Penisstruktur und das discale Spinae-Paar des ventralen Penis, dessen Lobulae posterolateral spikuläre Fortsätze (Abb. 4) aufweisen. Die kurzen Caudalfilamente tragen partim gebüschelte Schwimmhaare. Die Einbeziehung von *Leucrocuta* (Augenabstand der ♂♂-Adulten, Larven ohne Schwimmhaare) in die Gruppierung *Akkarion*, *Nixe*, *Paracinygmula* (Larven mit Schwimmhaaren), wie oben schon angedeutet, erscheint nicht schlüssig und ist weder von KLUGE (2004) bei *Afghanurus*/g2 noch von WANG & MCCAFFERTY (2004) vollzogen worden. Das auffällige Farbmuster aller *Nixe*-Arten ist distinkt von dem des *Akkarion* abgehoben, aber auch gegenüber dem stark reduzierten Fleckenmuster von *Afghanurus* deutlich verschieden.

Leucrocuta, die als einzige Gattung der Ecdyonurinae ohne Schwimmhaare sich in der Nearktis entfaltet hat, besitzt offensichtlich keinen paläarktischen Vertreter, dürfte aber einen diesbezüglichen Vorfahren (ancestor) haben, womöglich einen, der partim zur Entstehung von *Siberionurus* MCCAFFERTY 2004 führte. Offengehalten wird die Entscheidung über den wahren Vorfahren durch die Einführung des Plesiomorphon und Subgenus *Ecdyogymnurus* durch KLUGE (2004). Der zugehörige Arten-Fundus umfasst *E. aspersus* KLUGE 1980, *E. inversus* KLUGE 1980 mit analogem Penistyp, *E. kibunensis* IMANISHI 1936 und *E. scalaris* KLUGE 1983 mit differentem Penistyp). Verschiedene Autapomorphien bei den Adulten von *Leucrocuta* lassen eine generische Realisation erkennen wie die relativ weit voneinander getrennten Komplexaugen der Männchen, die Penisloben mit hoch entwickelten postero-lateralen Spinae zusammen mit apiko-marginalen discalen Spinae in Kombination mit gut entwickelten medio-apikalen Lobulae oder Extensionen. Im Gegensatz zu *Ecdyonurus* und *Nixe* ist eine dorsale Sklerotisation nicht entwickelt. Weniger eindeutig sind sie bei den Larven, obwohl natürlich auch bei den ♂-Larven die differente Augen-Position erscheint. Eine weitere Merkmalskombination neben den vorher gezeigten Beispielen ist eine in den Vorderflügeln auffällige Charakteristik, auf die FLOWERS (1980) hinweist: „Except for *L. umbratica*, all species have the costal and subcostal crossveins heavily margined with brown." Dieses Merkmal findet sich bei verschiedenen Gattungen der Ecdyonurinae in Verbindung mit der o. e. Synapomorphie der Reduktion der Schwimmhaare und der Ausbildung discaler Spinae. Am deutlichsten ist dies bei der expansiv orientalisch und äthiopisch verbreiteten Gattung *Compsoneu-*

 ©Ges. zur Förderung d. Erforschung von Insektenwanderungen e.V. München, download unter www.biologiezentrum.at

ria EATON ausgeprägt (WEBB, BRAASCH & MCCAFFERTY 2006). Hier treten auch bei den zugehörigen Larven entsprechende Apomorphien auf, die dieser Gattung eine größere Konsistenz bescheinigen.

Literatur

BAE, Y. J., YOON, L. B. & CHUN, D. J. (1994): A catalogue of the Ephemeroptera of Korea. – Entomological Research Bulletin 20: 31-50.

BAJKOVA, O. JA. & VARYCHANOVA, K. V. (1978): Podenki Mongolii. – Prirodnyje uslovije i resursi prichubsugulja, Gidrobiologija, Irkutsk: 111-121.

BELFIORE, C. (1986): Contribution to the knowledge of the Heptageniidae of Greece, with a description of *Ecdyonurus moreae* sp. n. (Ephemeroptera). – Aquatic Insects 8, 4: 191-195

BELFIORE, C. (1994): Taxonomic characters for species identification in the genus *Electrogena* Zurwerra and -Tomka, with a description of *Electrogena hyblaea* sp. n. from Sicily (Ephemeroptera, Heptageniidae). – Aquatic Insects 16, 4:193-199

BRAASCH, D. (1979): Die Eintagsfliegen (Ephemeroptera, Heptageniidae) der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen 1964 und 1977. Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 83. – Entomologische Nachrichten 23, 5: 65-75.

BRAASCH, D. (1980 a): *Ecdyonurus klugei* n. sp. (Eph., Hept.) aus der Mongolei. – Entomologische Nachrichten 24: 41-43.

BRAASCH, D. (1980b): Eintagsfliegen gesammelt von R. JUNG und A. MÜLLER in Mittelasien (UdSSR) (Ephemeroptera). – Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 18, 15: 103-107.

BRAASCH, D. (1981): Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae des Himalaya (Ephemeroptera). – Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 19, 23: 127-132.

BRAASCH, D. (1984): Beitrag zur Kenntnis der Heptageniidae des Himalaya (III) (Ephemeroptera). – Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 22, 7: 65-74.

BRAASCH, D. (2006): *Compsoneuria* (*Siamoneuria*) *kovaci* subgen. n., sp. n., a new mayfly from northern Thailand (Insecta, Ephemeroptera, Heptageniidae). Senckenbergiana biologia (i. Druck)

BRAASCH, D. & SOLDÁN, T. (1982): Neue Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Asien III. – Entomologische Nachrichten und Berichte. 26, 1: 25-28.

BRAASCH, D. & SOLDÁN, T. (1988): Heptageniidae aus Nordkorea (KVDR), nebst einigen Bemerkungen zu ihrem generischen Status (Insecta, Ephemeroptera). – Faunistische Abhandlungen, Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 16, 2: 23-28.

BRODSKY, K. (1930): Zur Kenntnis der mittelasiatischen Ephemeropteren. I. Imagines. – Zoologische Jahrbücher der Systematik, Ökologie und Geographie 59: 681-720.

DEMOULIN, G. (1964): Mission H. G. AMSEL en Afghanistan 1956. Ephemeroptera. – Bulletin & Annales de la Societé Royale d'Entomologie Belgique 100, 28: 351-363.

EDMUNDS, G. F. Jr. (1962): Type localities of Ephemeroptera of North America north of Mexico. - University of Utah, Biological Series 12 (5): 1-39.

FLOWERS, R. W. (1980): A review of the Nearctic *Heptagenia* (Heptageniidae, Ephemeroptera). In: Advances in Ephemeroptera Biology, J. F. Flannagan and K. E. Marshall, eds. Plenum: 93-102.

FLOWERS, R. W.: Holarctic distribution of three taxa of Heptageniidae (Ephemeroptera). – Entomological News 97 (5):193-197.

JACOB, U., DORN, A. & HAYBACH, A. (1996): Systematik und Verbreitung der Gattung *Heptagenia* und nahestehender Taxa in Europa. – Verhandlungen Westdeutscher Entomologen Tag 1995 Düsseldorf: 93-104.

KANG, S. C. & YANG, C. T. (1994): Heptageniidae of Taiwan (Ephemeroptera). – Journal of Taiwan Museum 47: 5-36.

KLUGE, N. JU. (1980): K poznaniju podenok (Ephemeroptera) Tajmirskogo nacionaljnogo okruga. – Entomologitsheskoje Obozrenije 59, 3: 561-579.

KLUGE, N. JU. (1983): Novyje i maloizvestnyje podenki Daljnogo Vostoka SSSR. Rod *Ecdyonurus* ETN. (Ephemeroptera, Heptageniidae). – Ekologija i sistematika presnovodnych organizmov Daljnego Vostoka, 27-36.

KLUGE, N. JU. (1988): Revision on genera of the family Heptageniidae (Ephemeroptera).I. Diagnosis of tribes, genera and subgenera of the subfamily Heptageniinae. Entomologitsheskoje Obozrenije 67: 291-313 (in russisch).

KLUGE, N. JU. (2004): The Phylogenetic System of Ephemeroptera. – Kluwer Academic Publishers Dordrecht / Boston / London, 442 pp.

LESTAGE, J.-A. (1917): Contribution a l'étude des larves de Éphémères paléarctique. – Annales de Biologie Lacustre 8:213-415.

MCCAFFERTY, W. P. (2004): Contribution to the systematics of *Leucrocuta*, *Nixe*, and related genera (Ephemeroptera: Heptageniidae). – Transactions of the American Entomological Society 130,1: 1-9.

NEEDHAM, J. G. (1901): Ephemeridae. pp. 418-429. In: J. G. Needham and C. Betten (Eds.). Aquatic insects in the Adirondacks. New Yorck State Museum Bulletin 47: 381-612.

PETERS, W. L. & EDMUNDS JR., G. F. (1970): Revision of the generic classification of the Easterm Hemisphere Leptophlebiidae (Ephemeroptera). – Pacific Insects 12: 157-240.

SOLDÁN, T. & BRAASCH, D. (1986): *Rhithrogeniella tonkinensis* sp. n. (Ephemeroptera, Heptageniidae) with descriptions of nymphal stages and biology of the genus. – Acta entomologica bohemoslovaca 83: 202-212.

SOLDÁN, T. & YANG, J.-T. (2003): Mayflies (Ephemeroptera) of Taiwan: Species composition, taxonomic shifts, distribution and biogeographical analysis. – In: Research update on Ephemeroptera & Plecoptera (ed.) Elda Gaino, Università de Perugia, Perugia, Italy 2003, 413-420.

TSHERNOVA, O. A.,KLUGE, N. JU., SINITSHENKOVA, N. D., BELOV, V. V. (1986): 5. Otrjad Ephemeroptera Podenki. In: Opredelitelj Nasekomych Daljnego Vostoka SSSR, I, Leningrad, Izd. Nauka: 99-142.

ULMER, G. (1920):Übersicht über die Gattungen der Ephemeropteren, nebst Bemerkungen über einzelne Arten. – Stettiner Entomologische Zeitschrift 81: 97-144.

WANG, T.-Q., MCCAFFERTY, W. P. (2004): Heptageniidae (Ephemeroptera) of the World. Part I: Phylogenetic Higher Classification. – Transactions American Entomological Society 130, 1: 11-45.

WEBB, J. M., BRAASCH, D. & MCCAFFERTY, W. P. (2006): Reevaluation of the genera *Compsoneuria* EATON, *Compsoneuriella* ULMER, and *Trichogenia* BRAASCH & SOLDÁN (Ephemeroptera, Heptageniidae). – Zootaxa 1335: 55-68.

Manuskripteingang: 02.05.2006

Anschrift des Verfassers:
Dipl. – Biol. Dietrich Braasch
Kantstraße 5
D-14471 Potsdam

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Nachrichten und Berichte

Jahr/Year: 2006/2007

Band/Volume: 50

Autor(en)/Author(s): Braasch Dietrich

Artikel/Article: Kritische Anmerkungen zur Taxonomie einiger Heptageniidae (Ephemeroptera) aus Mittelasien und dem Fernen Osten. 197-204