

# Drei neue Arten der Gattung *Electrogena* ZURWERRA et TOMKA, 1985, aus Südeuropa (Ephemeroptera, Heptageniidae)<sup>1</sup>

von ANDREAS ZURWERRA und IVAN TOMKA,  
Zoologisches Institut der Universität Freiburg/Schweiz,  
Entomologische Abteilung

## Einleitung

Die Arten der «lateralis-Gruppe» wurden bisher entweder unter *Ecdyonurus* oder *Heptagenia* beschrieben. Eigene biochemische (ZURWERRA et al., im Druck) und morphologische Untersuchungen (TOMKA and ZURWERRA, 1985) zeigten, daß der Gruppe der Gattungsstatus zuzusprechen ist. Diese neue Gattung wurde 1985 unter dem Namen *Electrogena* ZURWERRA et TOMKA eingeführt.

Die Abtrennung von den übrigen 32 validen Gattungen der holarktischen, orientalischen und äthiopischen Region basierte auf damals in der Literatur beschriebenen Merkmalen (vergl. Gattungsschlüssel bei TOMKA and ZURWERRA, 1985). Besonders schwierig abzutrennen waren die Gattungen *Afronurus* LESTAGE, 1924, und *Ecdyonuroides* DANG, 1967. Der spätere Einbezug von zusätzlichem Untersuchungsmaterial zeigte, daß die im Schlüssel verwendeten Proportionen der Vorderbeine sehr variabel sind und als Differenzierungsmerkmale ersetzt werden sollten.

Mit Hilfe einer neu erstellten Merkmalsmatrix (wird später publiziert) sämtlicher uns verfügbarer Heptageniidae-Gattungen der Welt konnte *Electrogena* im larvalen Stadium klar abgetrennt werden (siehe Tabelle 1). Im Adultstadium kann *Ecdyonuroides* vorläufig nicht von *Electrogena* abgetrennt werden (siehe Tabelle 2). Zusätzliche Untersuchungen der *Ecdyonuroides*-Arten sind notwendig.

<sup>1</sup> Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds (Ges. Nr. 3.676-0.80 und 3.551-0.83).

Zur Bearbeitung der morphologischen Merkmale diente die Dissertation von JENSEN (1972) und die bereits bei TOMKA and ZURWERRA (1985) zitierte Literatur.

In der vorliegenden Arbeit werden die Entwicklungsstadien Subimago/Imago von drei neuen *Electrogena*-Arten beschrieben und mit den validen europäischen Taxa (ohne Kaukasus) der Gattung verglichen<sup>2</sup>. Als valid gelten, die neuen Arten eingeschlossen, folgende Taxa:

*E. affinis* comb. nov., *E. aspoecky* comb. nov., *E. fasciocolata* comb. nov., *E. grandiae* comb. nov., *E. gridellii* comb. nov., *E. hellenica* sp. n., *E. lateralis* comb. nov., *E. malickyi* comb. nov., *E. oszrensis* comb. nov., *E. pseudograndiae* sp. n., *E. quadrilineata* comb. nov., *E. resslis* comb. nov., *E. ujhelyii* comb. nov. (syn. *Ecdyonurus samalorum* LANDA et SOLDAN; briefliche Mitteilung von Braasch) und *E. vipavensis* sp. n.

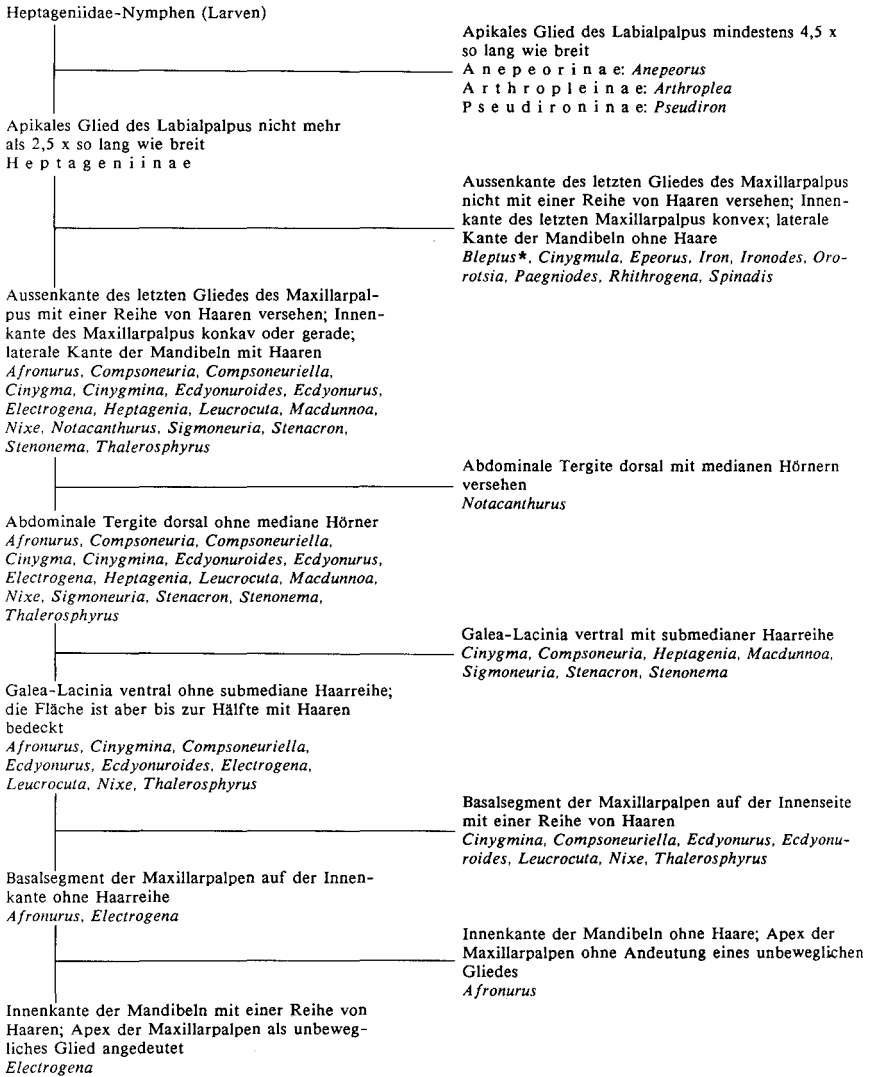
Für die sowjetische und transkaukasische Heptageniidae-Fauna sind noch folgende *Electrogena*-Arten gemeldet: *E. azerbaijshanica*, *E. armeniaca*, *E. kuraensis*, *E. meyi*, *E. monticola*, *E. pseudaffinis* und *E. squamata* (BRAASCH, 1978, 1980 a, b, 1983). Ferner ist noch *E. galileae* aus Israel bekannt (DEMOULIN, 1973). Für die Differentialdiagnose wurden diese Arten nicht berücksichtigt.

Wegen ungenügender Beschreibungen sind die 1954 von IKONOMOV eingeführten Arten «*Heptagenia macedonica*» und «*H. trimaculata*» nicht einbezogen worden. Laut SOWA (1974) handelt es sich bei «*H. trimaculata*» höchstwahrscheinlich um *Ecdyonurus affinis* (heute = *Electrogena affinis*) und bei «*H. macedonica*» um eine Vermischung von 2 verschiedenen Arten (siehe die unterschiedliche Darstellung der Kopfform der Larven bei IKONOMOV, 1954 und 1963). Unsere früheren Bemühungen, Material von Ikonov zu erhalten, blieben erfolglos.

Der Status der 1864 von HAGEN unter «*Ecdyru fallax*» beschriebenen Art konnte dagegen geklärt werden. Von diesem Endemiten aus Korsika erhielten wir Imagines und Subimagines aus dem Naturhistorischen Museum in London, die von Kimmins als *Heptagenia fallax* (HAGEN) bestimmt worden waren. Neben dem Bestimmungszettel enthielt die Alkoholflasche folgende Angaben: Corsica, Nord region, Upper Golo Valley, VII-VIII, 1961, A. Meats, Trib. R. Erco, CA28, 31. VIII; Durham Univ. Explor. Soc. Brit. Mus. 1962-258. Die von HAGEN (1864) und GRANDI (1952) beschriebenen Längenverhältnisse des ersten und zweiten Vordertarsalgliedes konnten für diese Tiere zwar festgestellt werden. Die Penisform und die abdomi-

<sup>2</sup> Alle drei neuen Arten sind auch mit dem Larvenstadium belegt. Die larvalen Merkmale werden später beschrieben.

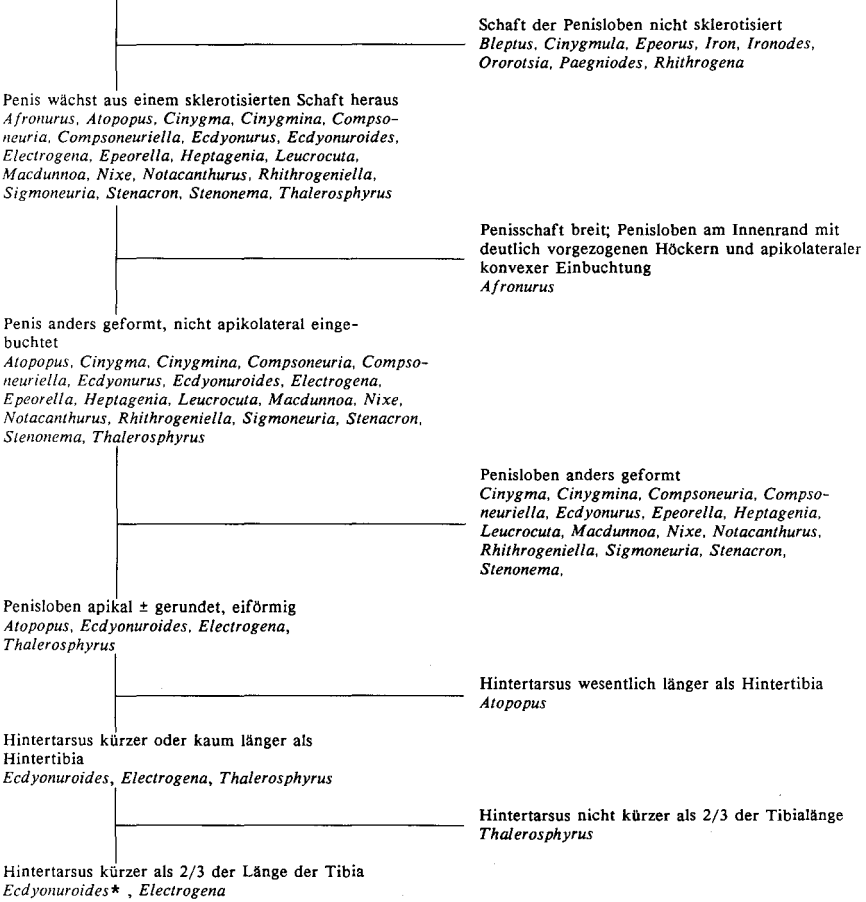
Tabelle 1: Diagramm zur Abtrennung von *Electrogena* gegenüber 29 Heptageniidae-Gattungen (*Atopopus*, *Epeorella* und *Rhithrogeniella* sind im Larvenstadium nicht beschrieben).



\* *Bleptus* hat ein paar Haare, aber doch keine Haarreihe

Tabelle 2: Diagramm zur Abtrennung der Gattungen *Electrogena* und *Ecdyonuroides* gegenüber den 28 bekannten Heptageniinae-Gattungen (*Spinadis* ist nur im Larvenstadium bekannt).

Imágenes, Männchen (Heptageniinae)



\* Diese Gattung kann aufgrund der bisher bekannten adulten Merkmale (BRAASCH und SOLDAN, 1984) nicht von *Electrogena* abgetrennt werden.

nalen Farbmarkierungen zeigen jedoch deutlich, daß diese vom Golo-Tal stammenden Tiere nichts mit Hagens Art zu tun haben. Die von Kimmins bestimmten Tiere stimmen mit den Merkmalen von *E. pseudograndiae* sp. n. überein (Penisform, Längenverhältnisse der Vorderbeinglieder, gerundeter Kopfhinterrand zwischen den Facettenaugen) und werden deshalb dieser Art zugeordnet. Tiere von Hagens Art («*Ecdyrus fallax*») konnten anlässlich einer entomologischen Sammelexkursion des Instituts nach Korsika 1986 gefunden werden. Sämtliche untersuchten morphologischen Merkmale verweisen auf die Gattung *Afronurus*, die somit zum ersten Mal für Europa belegt ist. Eine Neubeschreibung von *Afronurus fallax* folgt später.

### Beschreibung der neuen Arten

#### 1. *Electrogena hellenica* sp. n.

Imago, Männchen (nach lebendem und Alkoholmaterial)

Körperlänge: 10 mm; Vorderflügelänge: 10–11 mm; Länge der Cerci: 14–16 mm.

*Kopf* dunkelbraun, nach längerer Konservierung im Alkohol hellbraun; Augen grau, im unteren Drittel dunkelgrau, der minimale Augenabstand ist gleich dem 1,8-fachen Durchmesser des mittleren Ocellus; Kopfhinterrand zwischen den Komplexaugen geschweift (Fig. 1a).

*Thorax* dorsal, ventral und lateral dunkelbraun, zum Teil mit gelben Flecken; nach längerer Konservierung im Alkohol wird dunkelbraun zu braun und gelb zu hellbraun; Flügelfärbung matt, wenig transparent, pterostigmatischer Bereich milchig weiß, Adern schmutzig weiß bis gelblich; Vorderbeine braun mit dunkelbrauner Femurbinde, Mittel- und Hinterferm gelb, Tibiae und Tarsi des 2. und 3. Beinpaares ebenfalls gelb, Außenflächen oft dunkel geschwärzt; nach längerer Konservierung im Alkohol werden alle Coxae gelb, Femur und Tibia des Vorderbeins hellbraun, Vordertarsi sowie Mittel- und Hinterbeine gelb. Beim Vorderbein wurden folgende Proportionen gemessen: Femur 1,1; Tibia 1,0; Tarsus 1,7. Die Proportionen für die 5 Glieder der Vordertarsi sind: 1,2: 2,6: 2,8: 2,2: 1,0. Am Hinterbein konnten folgende Längenrelationen gemessen werden: Femur 2,1; Tibia 1,3; Tarsus 1,0. Für die fünf Tarsalglieder gilt: 2,0: 1,3: 1,3: 1,0: 2,7.

*Abdomen* mit dunkelbraunen bis braunen Tergiten und Sterniten; die Verbindungsstellen sind aufgehellt. Durch die Konservierung im Alkohol werden die Sternit- und Tergitplatten gelbbraun; die charakteristischen Zeichnungsmuster werden ausgebleicht. Der Unterschied ist in Fig. 2 für die Abdominalsegmente III–V dargestellt. Bei den im Alkohol konservierten Exemplaren sind die Tergitplatten dorsal uniform gelb (mit Ausnahme des

braunen Hinterrandsaumes auf den Tergiten VI–VIII), die ursprünglich braun gefärbten Sternite sind hellbraun und lassen die schwach violett pigmentierten Ganglienbereiche (Fig. 3) erkennen. Cerci schmutzig gelbbraun mit dichtstehenden braunen Borsten.

Styligerplatte und Styliger sind gelb gefärbt, die Styligerglieder sind an der Oberfläche rissig eingekerbt (Fig. 4, besonders gut sichtbar an den Außenrändern); Styligerplatte mit kleinen, stumpfen Zähnen; Penisstamm am apicalen Ende des Basalsklerits lateral mit Höckern; kleine Titillatoren vorhanden (Fig. 4).

#### Imago, Weibchen

Körperlänge: 11 mm; Vorderflügelänge: 11–12 mm; Länge der Cerci: 20–22 mm.

*Kopf* braun, nach längerer Konservierung im Alkohol gelbbraun; Augen dunkelbraun bis schwarz, der minimale Augenabstand zwischen den Facettenaugen entspricht  $4,7 \times$  dem Durchmesser des mittleren Ocellus; Kopfhinterrand zwischen den Facettenaugen gerade (Fig. 1 b).

*Thorax* dorsal und ventral etwas dunkler gefärbt als Kopf und Abdomen, lateral hellbraun; Flügel transparent, alle Adern braun; Vorderbeine dunkelbraun mit Ausnahme des Basalbereichs des Femurs, der bis zur Mitte gelb gefärbt ist, Mittel- und Hinterbeine gelb.

*Abdomen* dorsal dunkelbraun gefärbt, ohne deutliche Zeichnungsmuster, lateral braun mit schwarz pigmentierten Stellen. Durch die Konservierung im Alkohol werden die Farben heller. Die charakteristischen lateralen Markierungen der Tergite entsprechen der Fig. 2 b. Die violett pigmentierten Ganglienbereiche schimmern durch die Sternite (wie in Fig. 3). Cerci schmutzig braun. Subgenitalplatte und Pygidium gerundet (Fig. 6). Die Subgenitalplatte erreicht nicht die Länge des 8. Sternits (im Gegensatz zu *E. lateralis*, *E. vipavensis* und *E. ujhelyii*).

Die breit ovalförmigen Eier sind an beiden Polen gleichmäßig gerundet. Ihre Oberfläche ist mit dichter, plättchenförmiger Makro- und wenig Mikrogranulation versehen. Breite 150–180  $\mu\text{m}$ , Länge 180–210  $\mu\text{m}$ ; Verhältnis Breite zu Länge = 0,83.

#### Subimago, Männchen

Körperlänge: 9–10 mm; Vorderflügelänge: 10 mm; Länge der Cerci: 13–16 mm.

*Kopf* braun bis hellbraun, Augen dunkelgrau.

*Thorax* dunkelbraun gefärbt; Flügel intensiv braun mit violetter Schimmer, alle Adern braun; Vorderbeine dunkelbraun, Vorderfemur an der Basis gelb, Mittel- und Hinterbeine hellbraun, erstes und zweites Tarsalglied dunkelbraun, oft sind auch die übrigen Glieder dunkler gefärbt.

*Abdomen* braun gefärbt, Tergite lateral mit weißen L-förmigen Flecken, dorsal mit dunkelbraunem Hinterrandsaum; Tergitzzeichnung sonst wie beim Männchen (Fig. 2b). Cerci braun, dicht beborstet.

Stylicher dunkelbraun gefärbt, die rissigen Einschnitte sind bereits sichtbar; letztes Glied des Styligers kurz und innen gelb gefärbt; Penis gelb gefärbt; Form der Penisloben wie bei der männlichen Imago, weniger divergierend.

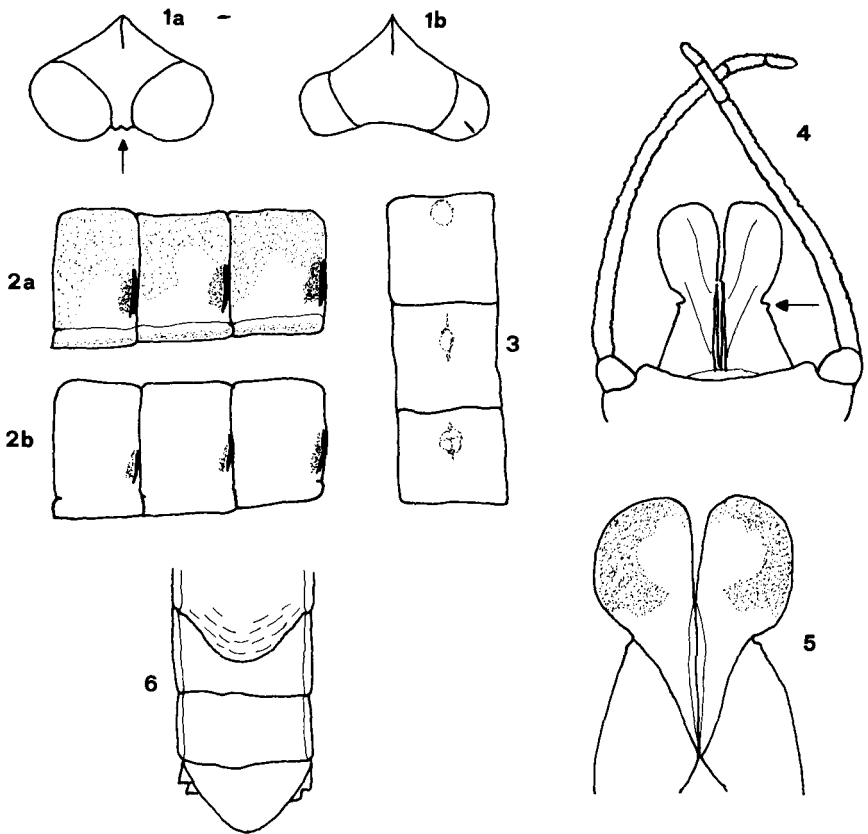


Fig. 1-6: *Electrogena hellenica* sp. n., Imago. 1: Kopfansicht von oben, a) Männchen, b) Weibchen - 2: Abdomen des Männchens, lateral, 3.-5. Segment, a) lebend, b) nach Konservierung im Alkohol - 3: Abdomen des Männchens, ventral, 3.-5. Segment - 4: Männliches Genitalsegment, ventral - 5: Penis dorsal - 6: Abdomenende des Weibchens, ventral.

## Subimago, Weibchen

Körperlänge: 10–11 mm; Vorderflügelänge: 10–11 mm; Länge der Cerci: 15–19 mm.

*Kopf* braun gefärbt (nach Konservierung im Alkohol gelbbraun); Augen dunkelgrau.

*Thorax* dunkelbraun gefärbt; Flügel braun mit violetter Schimmer, Adern alle hellbraun. Durch die Konservierung im Alkohol wird der Thorax gelbbraun, die Flügel werden hellbraun; Vorderbeine gelbbraun mit Ausnahme der basalen Hälfte, die gelb gefärbt ist; Mittel- und Hinterbeine gelbbraun, nur die Tarsi sind dunkler gefärbt.

*Abdomen* dunkelbraun (gelbbraun) gefärbt; laterale Tergitzzeichnung wie in Fig. 2b, aber weniger ausgeprägt; L-förmige weiße Flecken sind gut sichtbar. Cerci schmutzig braun.

*Material*: Holotypus 1 Imago, Männchen (Nr. 4059) von Griechenland: (Ipiros), Kucis-P. bei Vrusina, ca. 350 m ü.M.; Paratypen: 10 Imagines, Männchen, 19 Imagines, Weibchen, 9 Subimagines, Männchen, 14 Subimagines, Weibchen, 11 Nymphen; leg. Hefti/Tomka/Zurwerra, 2.IV.1983. Das Material wird in der Entomologischen Abteilung des Zoologischen Institutes der Universität Freiburg, Schweiz, aufbewahrt. Einige Tiere wurden für enzymelektrophoretische Untersuchungen verwendet. Trotzdem sind sie durch Flügel, Beine und letzte Abdominalsegmente belegt.

*Differentialdiagnose*: *Electrogena hellenica* kann aufgrund folgender imaginaler Merkmale von den übrigen Arten der Gattung abgetrennt werden:

- durch die rissig eingebuchteten Styligerglieder (besonders an den Außenrändern) von allen bekannten *Electrogena*-Arten,
- durch die Form und Struktur der Penisloben und der Stylikerplatte von *E. affinis*, *E. aspoecki*, *E. fasciocolata*, *E. grandiae*, *E. gridellii*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. pseudograndiae*, *E. quadrilineata*, *E. ressl*i und *E. ujhelyii*,
- durch Form, Farbe und Abstand der Facettenaugen von *E. affinis*, *E. fasciocolata* und *E. pseudograndiae*,
- durch die Körperlänge von *E. ozrensis* und *E. quadrilineata*,
- durch die Längenverhältnisse von Vorder- und/oder Hinterbeinsegmenten von *E. gridellii*, *E. lateralis*, *E. malickyi* und *E. pseudograndiae*,
- durch die Farbmarkierungen an den Abdominalsegmenten von *E. fasciocolata*, *E. gridellii*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. pseudograndiae*, *E. ressl*i, *E. ujhelyii* und *E. vipavensis*,
- durch die Farbe der Flügeladerung von *E. malickyi*,
- durch Form und Lage der Subgenitalplatte von *E. fasciocolata*, *E. gridellii*, *E. lateralis*, *E. ujhelyii* und *E. vipavensis*.



Die neue Art zeigt die größten Affinitäten zu *E. lateralis* (vgl. Penisform und Tergitzzeichnung). *E. hellenica* konnte bezüglich der Mobilitäten von 16 Enzymen direkt mit *E. grandiae*, *E. gridelii*, *E. lateralis*, *E. ozrensis*, *E. pseudograndiae*, *E. quadrilineata* und *E. vipavensis* verglichen werden. Durch diese Methode konnte nach der Formel von Nei eine hohe Verwandtschaft zu *E. lateralis* ermittelt werden. Die zweitnächste Verwandtschaft wurde zu *E. ozrensis* – *E. vipavensis* gefunden. Sehr tiefe Korrelationswerte verbinden *E. hellenica* mit *E. grandiae* und *E. pseudograndiae* (Einzelheiten siehe ZURWERRA et al., im Druck).

## 2. *Electrogena pseudograndiae* sp. n.

Imago, Männchen (nach Alkoholmaterial)

Körperlänge: 9–10 mm; Vorderflügelänge: 9 mm; Länge der Cerci: 18–20 mm.

*Kopf* braun gefärbt; Augen grau, im unteren Drittel dunkelgrau; der minimale Augenabstand entspricht dem doppelten Durchmesser des mittleren Ocellus, Kopfhinterrand zwischen den beiden Komplexaugen halbkreisförmig (Fig. 7); Form der Augen, seitlich betrachtet, fast viereckig, ähnlich derjenigen von *Electrogena grandiae* (BELFIORE, 1981: 172, Fig. 1b).

*Thorax* dorsal und ventral braun gefärbt; lateral gelblich mit braunen Flecken durchsetzt; Flügel transparent, alle Adern braun; Coxae hellgelb, Femora hellgelb, alle mit dunkelbrauner Mittelbinde, Vordertibia dunkelbraun, Mittel- und Hintertibia gelb, alle Tarsalglieder braun. Beim Vorderbein wurden folgende Proportionen gemessen: Femur 1,0; Tibia 1,1; Tarsus 1,4. Die Messungen der Vordertarsalglieder ergaben unter sich folgende Proportionen: 1,5: 3,6: 3,3: 2,5: 1,0. Die Längenverhältnisse der Hinterbeinglieder betragen: Femur, 2,6; Tibia 2,3; Tarsus 1,0. Die Proportionen der fünf Tarsalglieder betragen: 2,1: 2,1: 1,7: 1,0: 1,8.

*Abdomen* mit hellgelb gefärbten Segmenten, außer dem I. und VII.–X., die bräunlich gefärbt sind; Tergite II–VII dorsal (Fig. 8) mit braunem Hinterrandsaum und undeutlicher schmaler Mittellinie; Lateralzeichnung wie in Fig. 9; durch die rotbraune Pigmentierung am Sternithinterrand sind zwei U-förmige, zum Kopf hin geöffnete helle Flecken sichtbar; Ganglienbereich pigmentiert (Fig. 10). Cerci braun, nicht geringelt, gleichmäßig dicht besetzt.

Stylicher und Stylicherplatte hellbraun, letztere mit zwei stumpfen Zähnen (Fig. 11); Penis gelb gefärbt, mit kolbenförmigen Penisloben (Fig. 12), Penisstamm lateral ohne Höcker, Titillatoren klein.

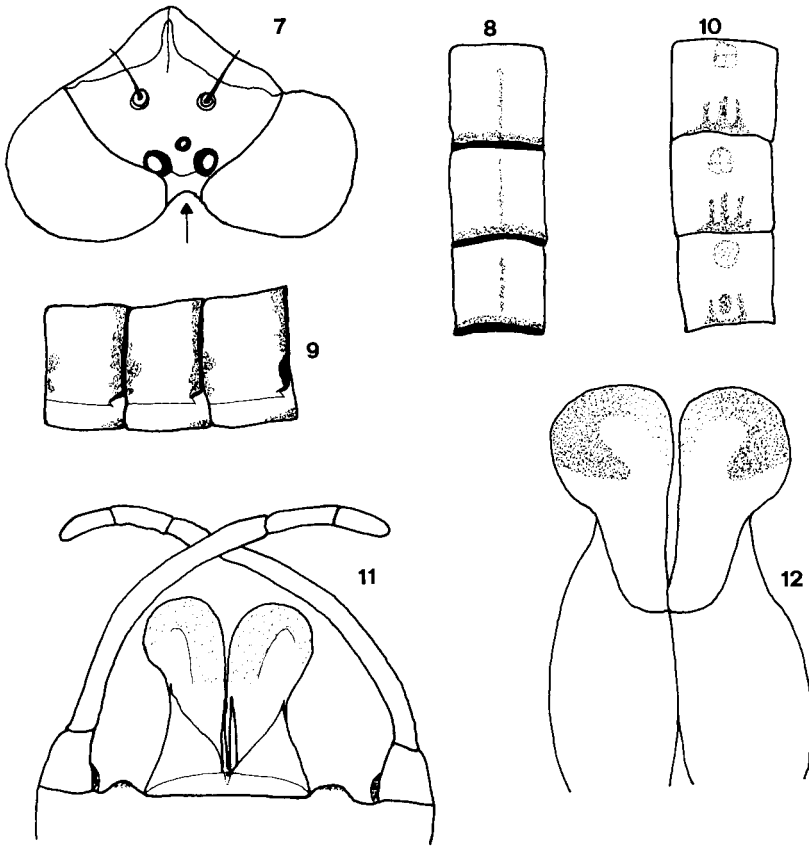


Fig. 7-12: *Electrogena pseudograndiae* sp. n., Imago, Männchen. 7: Kopfansicht von oben – 8-10: Abdomen dorsal, lateral und ventral, 3.-5. Segment – 11: Genitalsegment, ventral – 12: Penis, dorsal.

Subimago, Weibchen (nach Alkoholmaterial von Ospedale)

Körperlänge: 9-10 mm; Vorderflügelänge: 10 mm; Cerci fehlen.

*Kopf* hellbraun, Augen dunkelgrau bis schwarz, der minimale Augenabstand zwischen den Facettenaugen entspricht dem 6-fachen Durchmesser des mittleren Ocellus.

*Thorax* hellbraun gefärbt, Flügel hellbraun, Queradern im Costal- und Subcostalfeld und teilweise auch in den Radialfeldern dunkler als die Längsadern; Beine gelbbraun, Vorderbeine etwas dunkler, alle Femora mit dunkelbrauner Mittelbinde.

*Abdomen* hellbraun gefärbt, Tergitzzeichnung wie bei der männlichen Imago; die gelborangen Eier schimmern durch; Sternite ohne Zeichnung, Ganglienbereiche violett pigmentiert.

*Material*: Holotypus 1 Imago, Männchen (No. 3520), von Frankreich (Korsika), Figarella bei Moncale, 155 m ü.M.; Paratypen: 56 Imagines, Männchen, aus Schwarm, ca. 18'30 Ortszeit; 24.V.1982, leg. Zurwerra. Weitere Funde: Seitenbach in den Stabiacco im Forêt de l'Ospedale, 1100 m ü.M.: 2 Imagines, Männchen, 1 Subimago, Weibchen, 1.VI.1982, leg. Zurwerra. Teilweise wurde auch von dieser Art Material für die Enzymelektrophorese verwendet.

*Differentialdiagnose*: *Electrogena pseudograndiae* zeigt Affinitäten zu *E. lateralis* und *E. grandiae* und kann durch folgende imaginale Merkmale von den übrigen Arten der Gattung abgetrennt werden:

- durch die Form und Struktur der Penisloben und der Styli-gerplatte von *E. affinis*, *E. fasciocolata*, *E. grandiae*, *E. gridellii*, *E. hellenica*, *E. lateralis*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. quadrilineata*, *E. ressl*i und *E. ujhelyii*,
- durch den Abstand der Facettenaugen bzw. die Form des Kopfhinterrandes zwischen den Facettenaugen von allen *Electrogena*-Arten (am ähnlichsten ist *E. grandiae*),
- durch die Längenverhältnisse von Vorder- und/oder Hinterbeinsegmenten von *E. fasciocolata*, *E. gridellii*, *E. hellenica*, *E. lateralis* und *E. malickyi*,
- durch die Farbmarkierungen an den Abdominalsegmenten von *E. aspoekki*, *E. fasciocolata*, *E. gridellii*, *E. hellenica*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. quadrilineata*, *E. ressl*i und *E. vipavensis*,
- durch die Farbe der Flügeladerung von *E. malickyi*.

### 3. *Electrogena vipavensis* sp. n.

Imago, Weibchen (nach lebendem und Alkoholmaterial)

Körperlänge: 12 mm; Vorderflügelänge: 12–14 mm; Länge der Cerci: 25–30 mm.

*Kopf* dunkelbraun gefärbt, Augen schwarz.

*Thorax* dorsal und ventral dunkelbraun, lateral vermischt mit gelben Flecken; Flügel transparent, Adern hellbraun; Vorderbein dunkelbraun, nach Konservierung braun, Mittel- und Hinterbein gelbbraun, Tarsi etwas dunkler; durch die Konservierung im Alkohol wird der Femurfleck auf allen Beinpaaren entfärbt. Die Längenverhältnisse der Vorderbeinglieder betragen: Femur 1,4; Tibia 1,2; Tarsus 1,0; für die fünf Tarsalglieder des Vor-

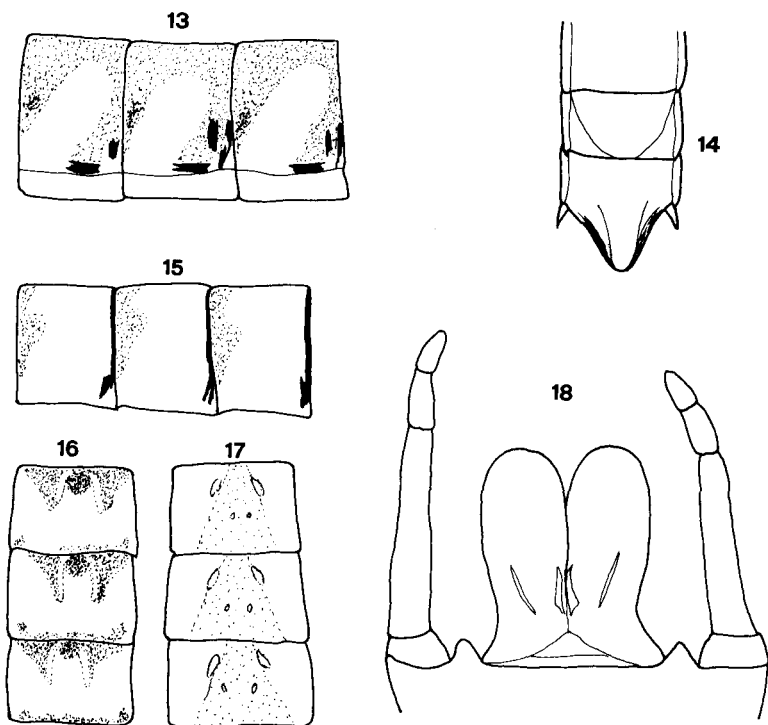


Fig. 13–18: *Electrogena vipavensis* sp. n., Imago, Weibchen, und Subimago, Männchen. 13: 3.–5. Abdominalsegment, lateral, Weibchen – 14: Abdomenende des Weibchens mit Subgenitalplatte und Pygidium – 15–17: Abdominalsegmente (3.–5.) der Subimago (Männchen), lateral, dorsal und ventral – 18: subimaginaler Penis, ventral.

derbeins wurden folgende Proportionen ermittelt: 1,6: 2,1: 1,6: 1,0: 1,5. Die Längenverhältnisse der Hinterbeinglieder bzw. der fünf Tarsalglieder des Hinterbeins betragen: Femur 2,2; Tibia 1,7; Tarsus 1,0 bzw. 1,8: 1,8: 1,6: 1,0: 2,3.

*Abdomen* dorsal und lateral mit dunkelbrauner Zeichnung wie in Fig. 13; die gelbbraune Fläche an den Tergitseitenrändern hat die Form eines schräg liegenden umgekehrten U's; Sternite hellbraun gefärbt. Cerci braun, nach Konservierung schmutzig hellbraun.

Eier breit oval mit plättchenförmiger Makro- und runder Mikrogranulation; Breite: 170–200  $\mu\text{m}$ , Länge 205–220  $\mu\text{m}$ , Verhältnis Breite zu Länge = 0,83.

Subimago, Männchen (nach lebendem und Alkoholmaterial)

Körperlänge: 10–11 mm; Vorderflügelänge: 11–12 mm; Länge der Cerci: 12 mm.

*Kopf* schmutzig gelbbraun; der Facettenaugenabstand entspricht dem doppelten Durchmesser des mittleren Ocellus. Der Kopfhinterrand ist geschweift (wie in Fig. 1).

*Thorax* gelb gefärbt, mit braunen sklerotisierten Stellen; Flügel bei lebenden Tieren grau violett, nach Konservierung im Alkohol mit hellbrauner Aderung, ohne erkennbare Zeichnungsmuster; Beine alle gelb.

*Abdomen* gelbbraun gefärbt mit deutlichen braunen Farbmarkierungen wie in Fig. 15–17. Cerci braun, dicht beborstet.

Subimago, Weibchen (lebend)

*Kopf* gelbbraun, Augen schwarz.

*Thorax* dorsal und ventral braun, lateral gelbbraun. Flügel grau violett, Vorderbeine dunkelbraun, Mittel- und Hinterbeine gelbbraun, Tarsi dunkelbraun; Femurflecke bei lebenden Tieren nicht deutlich erkennbar.

*Abdomen* wie beim Weibchen gefärbt (Fig. 15–17). Cerci braun.

*Material*: Holotypus 1 Subimago, Männchen (No. 4155), von Jugoslawien (Slovenien) aus der Vipava bei Ajdovscina, 90 m ü. M.; Paratypen: 5 Imagines, Weibchen, 4 Subimagines, Männchen, 1 Nymphe, leg. Hefti/Tomka/Zurwerra, 16.IV.1983. Unser Versuch, 1985 aus der Vipava zusätzliche Tiere zu beschaffen, scheiterte, da der Bach inzwischen begradigt wurde.

*Differentialdiagnose*: *Electrogena vipavensis* zeigt biochemisch und morphologisch die größte Verwandtschaft zu *E. ozrensis*, *E. quadrilineata* und *E. lateralis* und kann von diesen und den übrigen *Electrogena*-Arten durch folgende imaginale Merkmale abgetrennt werden:

- durch die Form und Struktur der Penisloben und der Stylikerplatte von *E. affinis*, *E. aspoecki*, *E. fasciocolata*, *E. gridellii*, und *E. hellenica*, *E. lateralis*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. pseudograndiae*, *E. quadrilineata*, *E. ressl*i und *E. ujhelyii*,
- durch den Abstand der Facettenaugen und die Form des Kopfhinterrandes von *E. affinis*, *E. fasciocolata* und *E. pseudograndiae*,
- durch die Farbmarkierungen an den Abdominalsegmenten von *E. aspoecki*, *E. fasciocolata*, *E. grandiae*, *E. gridellii*, *E. hellenica*, *E. lateralis*, *E. malickyi*, *E. ozrensis*, *E. pseudograndiae*, *E. ressl*i und *E. ujhelyii*,
- durch die Form und Lage der Subgenitalplatte und des Pygidiums von *E. hellenica*.

Als am wenigsten verwandt mit *E. vipavensis* erwiesen sich *E. grandiae* und *E. pseudograndiae*.

## Dank

Unser Dank gilt Herrn Diplom-Biologen D. Hefti für die Mithilfe bei der Materialbeschaffung und Prof. G. Lampel für die bereitwillige Unterstützung dieser Arbeit.

## Zusammenfassung

Subimago und Imago der drei *Electrogena*-Arten *E. hellenica* (Griechenland), *E. pseudograndiae* (Korsika) und *E. vipavensis* (Jugoslawien) werden beschrieben. Neben der Differentialdiagnose der drei Arten wird ein Diagramm zur Abtrennung von *Electrogena* von den 32 validen Heptageniidae-Gattungen der holarktischen, orientalischen und äthiopischen Region vorgeschlagen.

## Résumé

*Electrogena hellenica* (Grèce), *E. pseudograndiae* (Corse) et *E. vipavensis* (Yougoslavie) sont décrites dans les stades adultes. Les caractères pour différencier les trois nouvelles espèces sont discutés. Pour séparer *Electrogena* des 32 autres genres valides de la famille Heptageniidae de la région holartic, orientale et éthiopienne, un diagramme est proposé.

## Summary

*Electrogena hellenica* (Greece), *E. pseudograndiae* (Corsica) and *E. vipavensis* (Yougoslavia) are described in the subimaginal and imaginal stage. To separate the three new species a differential diagnosis is given. A diagram shows how to separate *Electrogena* from the 32 valid genera of the family Heptageniidae of the holartic, oriental and ethiopian region.

## Literaturverzeichnis

- BELFIORE, C.: On the Italian species of the *Ecdyonurus lateralis* group (Ephemeroptera, Heptageniidae). *Aquatic Insects* 3, 171–178 (1981).
- BRAASCH, D.: Neue *Ecdyonurus*-Arten (Heptageniidae, Ephemeroptera) aus dem Kaukasus und Transkaukasien (Sowjetunion). 1. *Entomol. Nachr. (Dresden)* 22, 145–155 und 158–159 (1978).
- – : Neue *Ecdyonurus*-Arten (Heptageniidae, Ephemeroptera) aus dem Kaukasus und Transkaukasien (Sowjetunion). 2. *Entomol. Nachr. (Dresden)* 24, 23–28 (1980a).

- : Neue *Ecdyonurus*-Arten (Heptageniidae, Ephemeroptera) aus dem Kaukasus und Transkaukasien (Sowjetunion). 3. Entomol. Nachr. (Dresden) 24, 103–110 (1980b).
- : *Ecdyonurus armeniacus* n. sp. aus der Armenischen SSR (UdSSR). Reichenbachia 21, 87–90 (1983).
- , und SOLDAN, T.: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Thalerosphyrus* EATON, 1881, im Hinblick auf die Gattung *Ecdyonuroides* DANG, 1967 (Ephemeroptera, Heptageniidae). Reichenbachia 22, 201–206 (1984).
- DEMOULIN, G.: Contribution à l'étude des éphéméroptères d'Israël. Introduction et I. Heptageniidae. Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. 49, 1–19 (1973).
- GRANDI, M.: Contributi allo studio degli efemeroidi italiani. XVII Ecdyonuridae. Bull. Entomol. Bologna 19, 307–385 (1952).
- HAGEN, H.: Névroptères (non Odonates) de la Corse, recueillis par M. E. Bellier de la Chavignerie en 1860 et 1861. Ann. Soc. Entomol. France. 4, 38–46 (1864).
- IKONOMOV, P.: Nova specija *Heptagenia* (Ephemeroptera) od Makedonija (Ecdyonuridae). Frag. Balcan. Mus. Mac. Sc. Nat., Skopje, 1, 57–68 (1954).
- : Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Macedoniens. Genus *Heptagenia* (Ecdyonuridae). Ann. Fac. Sc. Univ. Skopje 14, 155–165 (1963).
- JENSEN, S. L.: A generic revision of the Heptageniidae of the world (Ephemeroptera). Ph. D. thesis. Univ. of Utah (USA) 1972.
- SOWA, R.: *Ecdyonurus fascioculatus* sp. n., espèce voisine d'*E. affinis* EATON du midi de la Pologne (Ephemeroptera, Heptageniidae). Bull. Acad. Pol. Sc. 22, 315–323 (1974).
- TOMKA, I., and ZURWERRA, A.: Key to the genera of the Heptageniidae (Ephemeroptera) of the Holarctic, Oriental and Ethiopian region. Entomol. Ber. Luzern 14, 113–126 (1985).
- ZURWERRA, A., METZLER, M., and TOMKA, I.: Biochemical systematics and evolution of the European Heptageniidae (Ephemeroptera). Arch. Hydrobiol. (im Druck).
- , und TOMKA, I.: *Electrogena* gen. nov., eine neue Gattung der Heptageniidae (Ephemeroptera). Entomol. Ber. Luzern 13, 99–104 (1985).