

*Lauterbornia* H. 25: 81-93, Dinkelscherben, Juni 1996

## Genitalmorphologische Merkmale zur Unterscheidung der in Baden-Württemberg vorkommenden *Electrogena*-Arten (Heptageniidae, Ephemeroptera)

[Genital-morphological features to distinguish the species of the genus *Electrogena* from Baden-Württemberg, Germany (Heptageniidae, Ephemeroptera)]

Peter Malzacher

Mit 8 Abbildungen

**Schlagwörter:** *Electrogena*, Ephemeroptera, Insecta, Baden-Württemberg, Deutschland, Morphologie, Taxonomie, Bestimmung, Imago, Larve

Die drei bisher in Baden-Württemberg gefundenen *Electrogena*-Formen werden vorwiegend durch folgende genitalmorphologische Merkmale beschrieben: Peniskonturen, ventrale Penisfurchen, dorsale Bedornung der Penisloben, Form der Titillatoren und Form des Styliiger-Hinterrandes. Bis zum Erscheinen der dringend notwendigen Revision der Gattung werden die Taxa den Arten *E. affinis* (EATON), *E. lateralis* (CURTIS) und *E. rivuscellana* LANDOLT & al. zugeordnet. Für Männchen und Larven wird ein Bestimmungsschlüssel erstellt.

The species of the genus *Electrogena* found in Baden-Württemberg so far are mainly described by the following genital-morphological characters: outline of the penis, furrows on the ventral side of the penis, spines on the dorsal side of the penis-lobes, shape of the titillators and shape of the hind margin of the styliger. Until the publication of the urgently needed revision of the genus the taxa are assigned to the species *E. affinis* (EATON), *E. lateralis* (CURTIS) and *E. rivuscellana* LANDOLT & al. Keys to the males and the larvae are given.

### 1 Einleitung

Die Gattung *Electrogena* wurde 1985 von ZURWERRA & TOMKA neu begründet. Die ihr angehörenden Arten waren zuerst der Gattung *Heptagenia*, später der Gattung *Ecdyonurus* zugeordnet worden. Sie stellen die Schwestergruppe der äthiopischen Gattung *Afronurus* dar, die bis ins Mittelmeergebiet vordringt.

Schon vor der Etablierung der neuen Gattung wurden weitere Arten dieser Gruppe beschrieben (Zusammenfassung aller validen Arten bei ZURWERRA & TOMKA 1986). In jüngerer Zeit erfolgten Neubeschreibungen durch LANDOLT & al. 1991 und BELFIORE 1994. Die Beschreibungen nahe verwandter Arten basieren dabei z. T. auf verschiedenen diagnostischen Merkmalen, oft fehlen Typen, sodaß die Identifizierung der Arten heute schwierig bis unmöglich ist. Vor

einer dringend notwendigen Revision der Gattung müssen die diagnostischen Merkmale genau beschrieben und festgelegt werden.

In der vorliegenden Arbeit wird versucht, die drei aus Baden-Württemberg bekannten Arten anhand von neuen bzw. bisher nicht konsequent berücksichtigten genitalmorphologischen Merkmalen zu charakterisieren und damit diesbezüglich eine Basis für die Revision aller Arten zu schaffen. Die verwendeten Artnamen sind unter dem Vorbehalt des oben Gesagten zu betrachten und können sich im Rahmen einer Revision ändern. Um Bearbeitern im süddeutschen Raum eine möglichst genaue Bestimmung zu ermöglichen, werden weitere Merkmale, auch für die Larven, angegeben.

## **2 Verwendete Merkmale**

### **Penisform**

Die Gesamtform der Penisloben ist nur eingeschränkt brauchbar, da sie, wegen der schwachen Chitinisierung, einer starken Variabilität unterliegt. Der Seitenrand im Übergangsbereich zum Penischaft zeigt aber bei zwei Arten Vorwölbungen oder Absätze, die wohl artspezifisch sind.

### **Ventrale Penisfurchen**

Zwei längliche, nach hinten divergierende Vertiefungen, erstrecken sich an der Ventralfläche der Penisloben. Sie werden von oft scharfkantigen Kielen begrenzt, die als innere und äußere Kiele bezeichnet werden.

### **Titillatoren**

Wie bei *Ecdyonurus* und den meisten *Heptagenia*-Arten liegen die Titillatoren bei *Electrogena* an der Innenfläche der beiden Penisloben. Von ventral und dorsal sind nur ihre Kanten sichtbar. Um ihre genaue Form erkennen zu können, müssen die Penishälften getrennt und so montiert werden, daß man auf ihre Medianflächen sieht (s. u.). Form und Anordnung sind zwar variabel, zeigen aber für die hier beschriebenen Arten spezifische Merkmale.

### **Dornen**

Dorsolateral sind die Penisloben mit Dornen bewehrt. An jedem Lobus findet sich entweder ein Feld von kleinen Dornen oder ein großer Dorn, der auch aus 2-3 miteinander verschmolzenen Dornen bestehen kann. Die Mehrzahl der Dornen liegt mehr oder weniger der Oberfläche an. Die Spitzen zeigen medianwärts.

### **Styliger**

Während bei der Form der Gonopoden keine eindeutigen Unterscheidungsmerkmale gefunden wurden, kann die Form des Styliger-Hinterrandes zur Trennung

herangezogen werden. Unterschiede finden sich in Größe und Abstand der beiden nach hinten ragenden Fortsätze.

### 3 Genitalpräparation

Von den zu untersuchenden Männchen wird der Styliker mit dem daranhängenden Penis abpräpariert und in Ventralansicht gezeichnet (Abb. 1-3). Nach Abtrennen des Penis und Entfernen der Basalsklerite, wird dieser bei stärkerer Vergrößerung gezeichnet (Abb. 4-6, jeweils a). Dann wird die Penis-Basis in der Medianen mit einem Splitter einer Rasierklinge oder einem feinen Skalpell bis zur Basis der Titillatoren eingeschnitten. Die beiden Hälften lassen sich dann mit zwei feinen Nadeln (Minutien-Stifte mit Halterung) leicht voneinander trennen.

Von einem Papiertaschentuch wird ein kleines Quadrat von 0,5-1 cm Kantenlänge abgeschnitten und so gespalten, daß eine dreilagige Papierschicht entsteht. Das Papierstückchen wird auf einen Objektträger gebracht, und die beiden Penishälften aus 70%igem Alkohol mit einer feinen Pipette aufgetropft. Mit den beiden Nadeln werden die Papierfasern an zwei Stellen so auseinander gezogen, daß sich die Penishälften - mit der Medianfläche nach oben - darin einbetten lassen. Nach Auflegen eines Deckglases werden sie als Ganzes (Abb. 4-6, jeweils c), und die Titillatoren im Detail (Abb. 4-6, jeweils d) gezeichnet.

Zur Anfertigung eines Dauerpräparates wird der Objektträger vorsichtig in eine Petrischale mit absolutem Alkohol gebracht, und das Deckglas langsam seitlich weggeschoben. Nach 5 Minuten kann das Präparat in ein Alkohol-lösliches Einschlußmittel (Euparal) überführt werden.

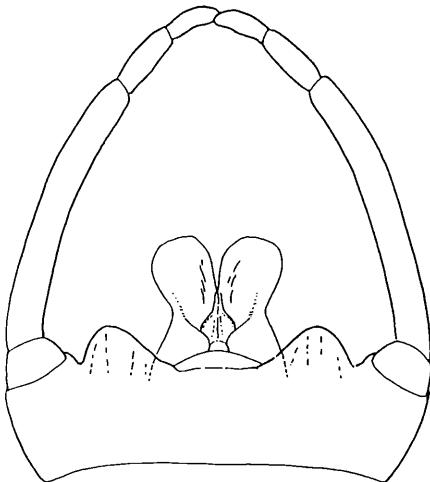


Abb. 1: *Electrogena affinis*; männliche Genitalien

Fig. 1: *Electrogena affinis*; male genitalia

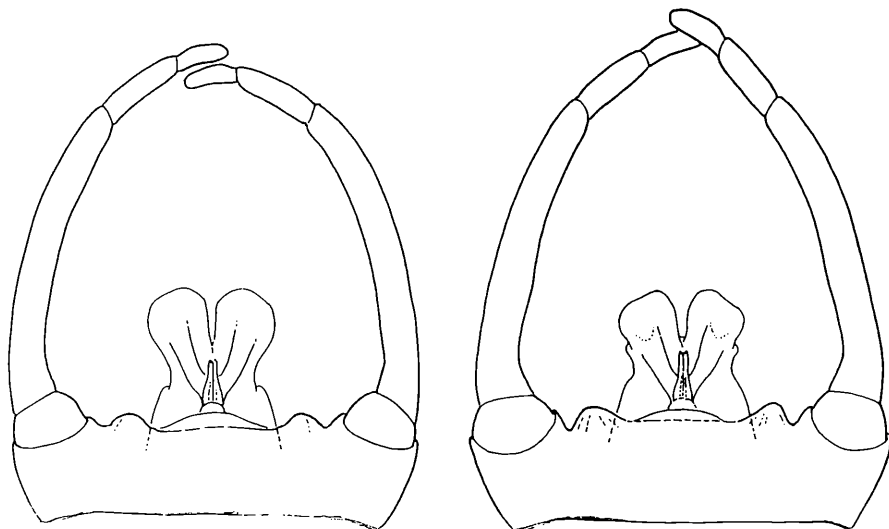


Abb. 2: *Electrogena rivuscellana*; männliche Genitalien. Abb. 3: *Electrogena lateralis*; männliche Genitalien

Fig. 2: *Electrogena rivuscellana*; male genitalia. Fig. 3: *Electrogena lateralis*; male genitalia

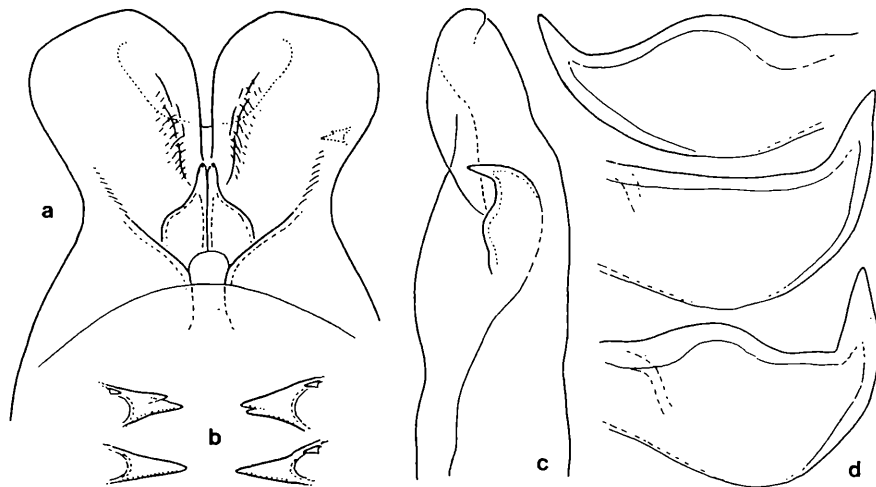
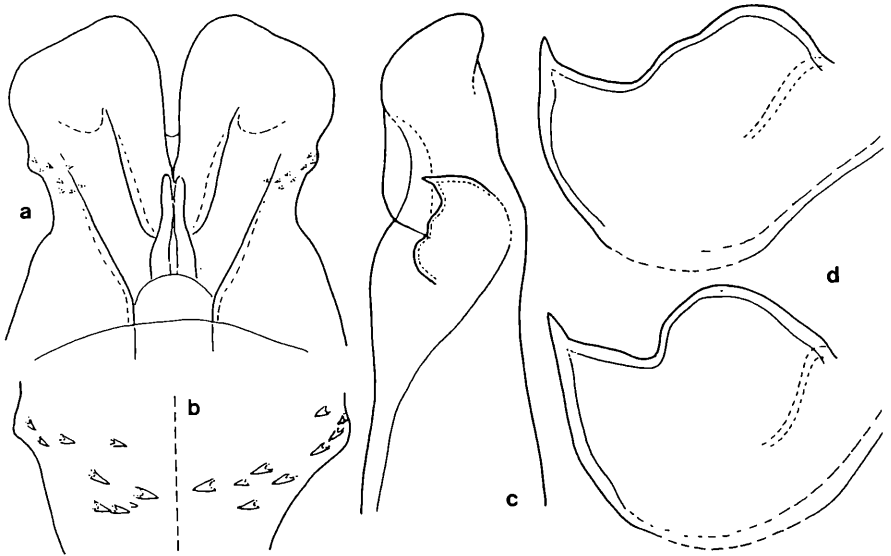


Abb. 4: *Electrogena affinis*; Männchen. - a. Penis von ventral (dorsale Strukturen punktiert); b. Dornen der Dorsalseite, von zwei verschiedenen Individuen; c. Penis-hälfte von median gesehen; d. Titillatoren, verschiedene Formen

**Fig. 4: *Electrogena affinis*; male. - a. penis, ventral view (structures on the dorsal side are dotted); b. spines from the dorsal side, from two different specimens; c. penis half from median; d. titillators, different shapes**



**Abb. 5: *Electrogena rivuscellana*; Männchen. - a. Penis von ventral (dorsale Strukturen punktiert); b. Dörnchen der Dorsalseite; c. Penishälfte von median gesehen; d. Titillatoren, verschiedene Formen**

**Fig. 5: *Electrogena rivuscellana*; male. - a. penis, ventral view (structures on the dorsal side are dotted); b. spines from the dorsal side; c. penis half from median; d. titillators, different shapes**

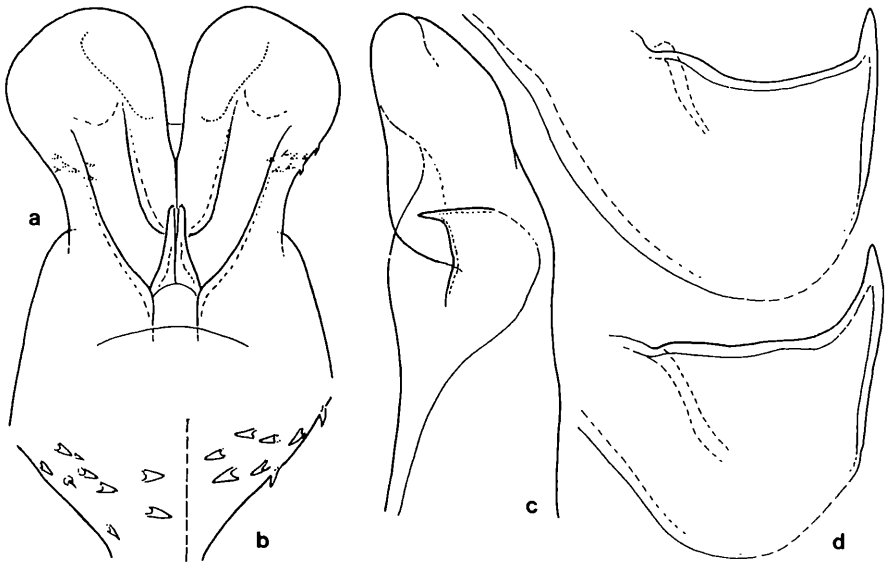


Abb. 6: *Electrogena lateralis*; Männchen. - a. Penis von ventral (dorsale Strukturen punktiert); b. Dörnchen der Dorsalseite; c. Penishälfte von median gesehen; d. Titillatoren, verschiedene Formen.

Fig. 6: *Electrogena lateralis*; male. - a. penis, ventral view (structures on the dorsal side are dotted); b. spines from the dorsal side; c. penis half from median; d. titillators, different shapes

## 4 Beschreibung der Arten

### 4.1 *Electrogena affinis* (EATON)

#### Material

10 ♂♂, Lein zwischen Strübelmühle und Täferrot; 1 ♂, Kocher bei Kochertürn; 1 ♂, Rot bei Niederzell (coll. Grimm) Zahlreiche Larven, Lein zwischen Strübelmühle und Täferrot; zahlreiche Larven, Blinde Rot (Mündungsbereich); 1 Larve, Kocher bei Hagen.

1 ♂, Lectotypus *Ecdyonurus affinis*, Arnheim, (Br. Mus., London).

#### Genitalmerkmale

Die Konturen der Penisloben sind regelmäßig gerundet. Auch die lateralen Penisränder zeigen keinerlei Unregelmäßigkeiten. Die äußeren Kiele der ventralen Furchen sind kurz und divergieren sehr stark, unter einem Winkel von 90° und mehr. Die inneren Kiele sind nur schwach ausgebildet und meist in einzelne Falten aufgelöst (Abb. 4a). Von median oder lateral gesehen fallen sie basalwärts schwach und ziemlich kontinuierlich ab (Abb. 4c). Die Titillatoren sind,

von ventral gesehen, basal bauchig erweitert (Abb. 4a). In der Aufsicht (von median gesehen) sind sie länglich schmal, mit einem sehr kräftigen, langen Dorn. Ihre ventrale Kante ist gerade oder leicht geschwungen (Abb. 4c und d). An der Dorsolateralseite der Penisloben findet sich je ein kräftiger Dorn, der häufig aus 2-3 verschmolzenen Dornen besteht (Abb. 4b). Die flächenhaften Fortsätze am Hinterrand des Styliger erreichen gut die Hälfte der Fläche der Penisloben. Der gerade Hinterrand zwischen den Fortsätzen ist 1,3-1,8 mal so lang wie der basale Durchmesser der Fortsätze (Abb. 1).

### Andere imaginale Merkmale

Die Augen der Männchen berühren sich im hinteren Bereich (fast). Das Abdomen zeigt intensive Farbmuster. Vorherrschende Farbe ist rotbraun bis rot. Auffallend die schwarze Pigmentierung der ersten Querader zwischen SC und R1.

### Larvale Merkmale

Tarsalklauen am distalen Innenrand mit 2 oder 3 Zähnen. Borsten an der dorsalen Oberfläche der Femora größtenteils spitz zulaufend, manche geringfügig abgestutzt; eine geringe Zahl meist basal gelegener Borsten kann breit abgerundet sein (Abb. 7a). Die Dichte der Borsten ist deutlich geringer als bei den beiden anderen Arten. Mittlere Kiemen stark asymmetrisch und spitz (Abb. 8b); relativ klein, nicht oder nur geringfügig länger als die Länge des betreffenden Segmentes.

### Anmerkung

Der Lectotypus von *Ecdyonurus affinis* aus dem Britischen Museum wurde untersucht und zeigt große Ähnlichkeit mit dem Baden-Württembergischen Material von *Electrogena affinis*. Hier die Beschreibung:

Der Typus besteht aus einem genadelten Torso mit starken Schrumpfung und Deformationen, sowie einem Mikropräparat der Abdominalsegmente 5-9.

Die Nadel trägt 8 Etiketten mit folgender Beschriftung: Type Netherlands/Eaton 1879 - Arnheim/26.VII.1879-Benthin (?) No. 2 - McLachlan Coll./B.M. 1938-674 - *Ecdyonurus/affinis*/det. A. E. Eaton - ♂ *Heptagenia affinis* ETN./LECTOTYPE/D. E. Kimmins det. 1958 *Electrogena/affinis* (Etn.)/det. Malzacher, 1995.

Der Torso besteht aus Kopf (ein Auge gesondert aufgeklebt), Thorax, dem linken Vorderbein (Tarsus unvollständig), dem linken Mittelbein, den Flügeln und den Abdominalsegmenten 1 und 2. Die Augen berühren sich. Farbmerkmale sind nicht mehr zu erkennen.

Das Dauerpräparat trägt die Bezeichnungen: McLachlan/Coll./B.M. 1938-674 - *Ecdyonurus/affinis* Etn./♂ Lectotype/prep. R. SOWA. - *Electrogena/affinis* (Etn.)/det. Malzacher, 1995.

Vom Stylinger ist nur etwas mehr als die Hälfte erhalten. Erkennbar sind die großen Fortsätze am Hinterrand (vom zweiten nur der Ansatz) und der kurze, dazwischenliegende Abschnitt; am stark deformierten Penis die großen dorsolateralen Dornen, die aus je 2 Falten bestehenden inneren Kiele, die stark divergierenden äußeren Kiele und die regelmäßig geschwungenen Seitenränder. Ein Tillator zeigt in Schrägansicht eine kräftige aber kaum abgesetzte Spitze.

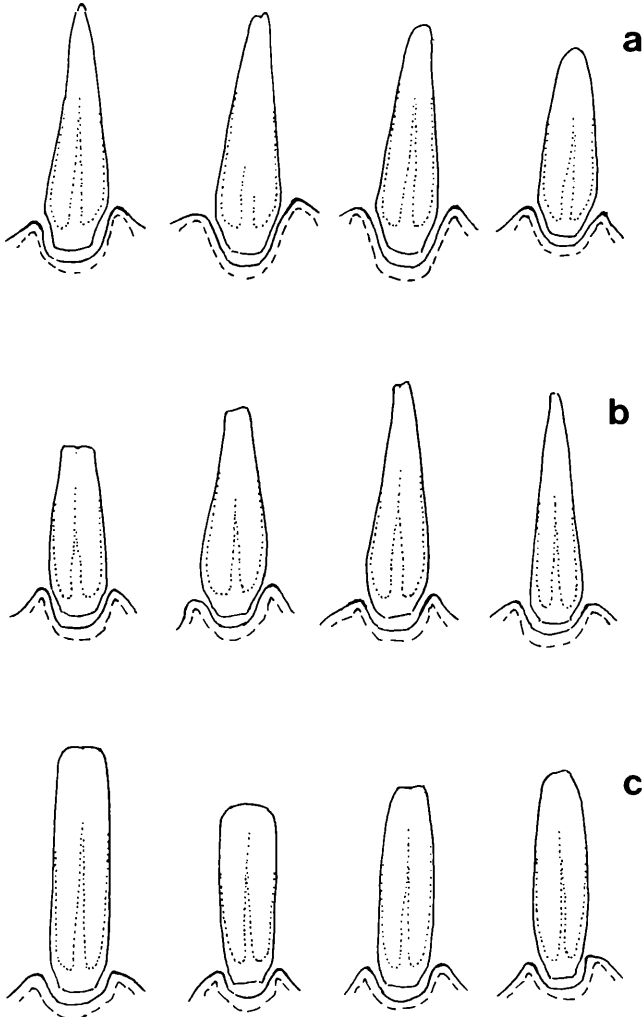


Abb. 7: Borsten von der dorsalen Femuroberfläche. - a. *Electrogena affinis*; b. *Electrogena lateralis*; c. *Electrogena rivuscellana*



Fig. 7: Spines from the dorsal surface of the femora. - a. *Electrogena affinis*; b. *Electrogena lateralis*; c. *Electrogena rivuscellana*

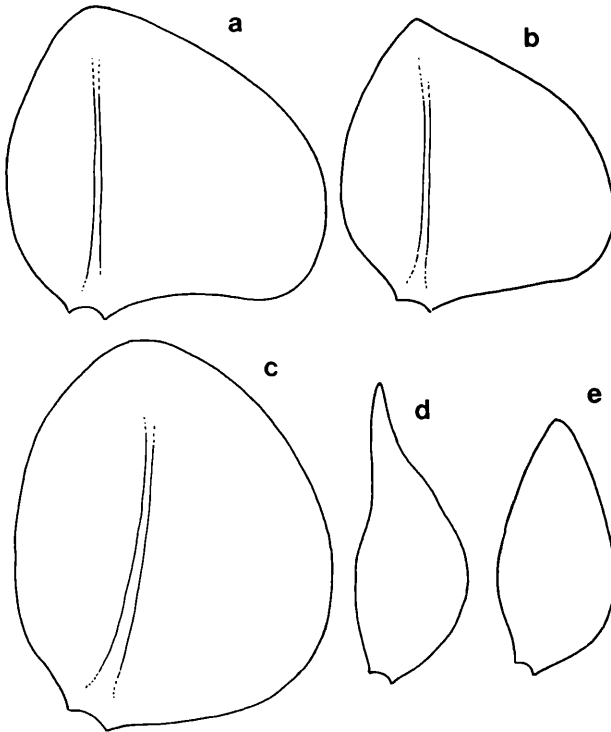


Abb. 8: Kiemenformen. - a.-c. 3. Kieme; d. und e. 7. Kieme. a. *Electrogena lateralis*; b. und e. *Electrogena affinis*; c. und d. *Electrogena rivuscellana*

Fig. 8: Shapes of gills. a.-c. 3rd gill; d. and e. 7th gill. a. *Electrogena lateralis*; b. and e. *Electrogena affinis*; c. and d. *Electrogena rivuscellana*

## 4.2 *Electrogena rivuscellana* LANDOLT & al.

### Material

5 ♂♂, Oberheinriet; je 1 ♂ von Schwabbach-Öhringen, Oberstenfeld und Aulendorf. Zahlreiche Larven von Oberheinriet-Farnersberg, Ilsfeld und Oberstenfeld, 1 Larve von Augsburg (leg. Mauch).

### Genitalmerkmale

Die Penisloben sind schmaler als bei der vorigen Art und am äußeren Hinterrand mehr oder weniger gerade abgeschragt. Die lateralen Penisränder sind an

der Basis der Loben meist deutlich vorgewölbt und die Übergangsstellen zum Schaft stufig abgesetzt. Die äußeren Kiele sind länger und divergieren unter einem Winkel von etwa 60°. Die kräftigen inneren Kiele bilden meist eine scharfe Kante (Abb. 5a). In Seitenansicht fallen sie basalwärts stark und abrupt ab (Abb. 5c). Die Titillatoren sind breit und von eher rundlicher Form. Der kurze Enddorn sitzt auf einer breit dreieckigen Basis. Die ventrale Kante, die oft Unregelmäßigkeiten zeigt, ist basal stark emporgewölbt und am Ende oft eingekrümmt (Abb. 5c und d). An der Dorsolateralseite der Penisloben liegt je eine Gruppe von 4-9 kleinen Dörnchen; mindestens ein Teil davon auf den nach dorsal sich fortsetzenden lateralen Vorwölbungen. Sie kann seltener auch in zwei Gruppen unterteilt sein (Abb. 5b). Die flächenhaften Fortsätze am Hinterrand des Styli sind viel kleiner als bei *E. affinis*. Der gerade Hinterrand zwischen den Fortsätzen ist 2-3 mal so lang wie der basale Durchmesser der Fortsätze (Abb. 2).

### **Andere imaginale Merkmale**

Die Innenränder der Augen der Männchen sind deutlich voneinander getrennt. Das Abdomen zeigt kräftige dunkelbraune Farbmuster. Die erste Querader zwischen SC und R1 ist nicht schwarz pigmentiert.

### **Larvale Merkmale**

Tarsalklauen am distalen Innenrand mit 2(-3) Zähnen. Die dichtstehenden Borsten an der dorsalen Oberfläche der Femora sind parallelschief und am Ende verrundet oder abgestutzt (Abb. 7c). Die mittleren Kiemen sind weniger asymmetrisch mit verrundeten Spitzen (Abb. 8c). Sie sind 1,5-2 mal so lang wie die jeweiligen Segmente. Die 7. Kieme ist in eine lange dünne Spitze ausgezogen (Abb. 8d).

## **4.3 *Electrogena lateralis* (CURTIS)**

### **Material**

7 ♂♂, Iller bei Gießen-Mündung. - 5 Larven, ebenda. (alle coll. Grimm).

### **Genitalmerkmale**

Penisloben verrundet, ähnlich *E. affinis*. Penischaft von den Loben sehr deutlich abgesetzt. Keine zusätzliche Vorwölbung an der Basis der Loben. Äußere und innere Kiele wie bei *E. rivuscullana* (Abb. 6a), auch bezüglich ihrer Seitenansicht (Abb. 6c). Die Titillatoren sind breit, mit kräftiger Spitze und gerader ventraler Kante (Abb. 6d). Je eine Gruppe von kleinen Dörnchen an der Dorsolateralseite der Penisloben (Abb. 6b). Die Fortsätze am Hinterrand des Styli sind im Durchschnitt noch etwas kleiner als bei *E. rivuscullana*, der dazwi-

schenliegende gerade Hinterrand 3 bis fast 4 mal so lang wie der basale Durchmesser der Fortsätze (Abb. 3).

### Andere imaginale Merkmale

Die Innenränder der Augen sind deutlich voneinander getrennt. Die abdominalen Farbmuster sind schwächer. Die erste Querader zwischen SC und RI ist nicht pigmentiert.

### Larvale Merkmale

Tarsalklauen am distalen Innenrand nur mit einem Zahn. Die weniger dicht stehenden Borsten an der dorsalen Oberfläche der Femora verjüngen sich zur Spitze, die meisten sind aber deutlich und breit abgestutzt (Abb. 7b). Die mittleren Kiemen sind stark asymmetrisch mit konkavem Innenrand (Abb. 8a). Sie sind deutlich länger als die zugehörigen Segmente. 7. Kieme mit kurzer, verrundeter Spitze.

## 5 Bestimmungsschlüssel

### Männchen

- 1 Augen berühren sich. Basale Querader zwischen Subcosta und Radius 1 schwarz pigmentiert. Styliger-Hinterrand mit sehr großen Fortsätzen (Abb. 1) Die äußeren Kiele an der Ventralseite des Penis divergieren unter einem Winkel von mindestens  $90^\circ$  (Abb. 4a). Penisloben dorsolateral mit je einem großen, oft zwei- oder dreispitzigen Dorn (Abb. 4b) Titillatoren schmal, mit sehr kräftiger Spitze (Abb. 4d). *Electrogena affinis*

Augen berühren sich nicht. Basale Querader zwischen SC und R1 nicht schwarz pigmentiert. Die äußeren Kiele an der Ventralseite des Penis divergieren unter einem Winkel von etwa  $60^\circ$  (Abb. 5a und 6a). Penisloben dorsolateral mit einer Gruppe kleiner Dörnchen (Abb. 5b und 6b). Titillatoren breit, Spitze kürzer und/oder schmaler (Abb. 5d und 6d) 2

- 2 Penisloben am Hinterrand mehr oder weniger stark abgeschrägt, ihr Seitenrand mit einer kleinen Vorwölbung (Abb. 5a). Titillatoren mit kleiner Spitze, der ventrale Rand ist stark emporgewölbt (Abb. 5d).

### *Electrogena rivuscellana*

Ränder der Penisloben mehr oder weniger verrundet, lateral ohne Vorwölbung. Penischaft deutlich, meist winkelig abgesetzt (Abb. 6a). Titillatoren mit längerer Spitze und geradem Lateralrand (Abb. 6d)

### *Electrogena lateralis*

## Larven

- 1 Tarsalklauen am distalen Innenrand mit einem einzelnen Zahn. Die Mehrzahl der Borsten an der Dorsalseite der Femora zur Spitze verjüngt und breit abgestutzt (Abb. 7b). Innenrand der mittleren Kiemen deutlich konkav (Abb. 8a). *Electrogena lateralis*
- Tarsalklauen mit 2 oder 3 Zähnen. Femurborsten anders. Innenrand der mittleren Kiemen gerade oder konvex. 2
- 2 Die Mehrzahl der Femurborsten zugespitzt (Abb. 7a). Abstand der Borsten meist deutlich größer als die Borstenlänge. Kiemen klein; die mittleren sind nicht oder nur geringfügig länger als die jeweiligen Segmente. *Electrogena affinis*
- Femurborsten mehr oder weniger parallelschief, an der Spitze abgestutzt (Abb. 7c). Borsten in Gruppen dicht zusammenstehend. Abstand deutlich kleiner als die Borstenlänge. Kiemen groß; die mittleren sind 1,5-2 mal so lang wie die jeweiligen Segmente. *Electrogena rivuscellana*

## Males

- 1 The eyes are (nearly) touching each other. Cross vein lying basally between the Subcosta and the Radius 1 with black pigments. Hind margin of the styliger with very large processes (fig. 1). The outer ridges on the ventral side of the penis diverge at an angle of 90° or more (fig. 4a). Penis-lobes dorsally each with a large spine often two- or three-pointed (fig 4b). Titillators narrow, with a very strong tip (fig. 4d). *Electrogena affinis*
- Eyes don't touch each other. Basal cross vein between SC and R1 without black pigments. The outer ridges on the ventral side of the penis diverge at an angle of about 60° (fig. 5a and 6a). Penis-lobes dorsally each with a group of small spines (fig. 5b and 6b). Titillators broad, the tip is shorter and/or narrower (fig. 5d and 6d). 2
- 2 Penis-lobes with a more or less straight and sloping hind margin, lateral margin with a small projection (fig. 5a). Titillators with a small tip, the ventral margin strongly convex (fig. 5d). *Electrogena rivuscellana*
- Penis-lobes with more or less rounded margins, without lateral projection, clearly separated from the shaft (fig. 6a). Titillators with a longer tip and straight lateral margin (fig. 6d). *Electrogena lateralis*

## Larvae

- 1 Tarsal claws with only one tooth on the distal part of the inner margin. Most of the spines on the dorsal surface of the femora converging to the tip and broadly truncate (fig. 7b). Inner margin of the middle gills clearly concave (Abb. 8a). *Electrogena lateralis*  
Tarsal claws with 2 or 3 teeth. Most of the spines on the femora of another shape. Inner margin of the middle gills straight or convex. 2
- 2 Most of the spines on the femora pointed (fig. 7a), their distance mostly larger than their length. Gills small, the middle ones are not or only a little longer than the corresponding segments. *Electrogena affinis*  
Spines on the femora with more or less parallel sides, their tips truncate or broadly rounded (fig. 7c). In groups they are close together with distances smaller than their length. Gills large, the middle ones 1.5-2 times as long as the corresponding segments *Electrogena rivuscellana*

## Dank

Mein Dank gilt Dr. R. Grimm, Tübingen, für die freundliche Überlassung von Material, sowie Dr. D.T. Goodger vom Britischen Museum, der mir den Typus von *E. affinis* zur Verfügung stellte.

## Literatur

- 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: 193-199, Lisse.
- LANDOLT, P., M. DETHIER, P. MALZACHER & M. SARTORI (1991): A new *Electrogena* species from Switzerland (Ephemeroptera, Heptageniidae).- *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 80: 459-470, Lausanne.
- ZURWERRA, A. & I. TOMKA (1985): *Electrogena* gen. nov., eine neue Gattung der Heptageniidae (Ephemeroptera). - *Entomol. Ber. Luzern* 13: 99-104, Luzern.
- ZURWERRA, A. & I. TOMKA (1986): Drei neue Arten der Gattung *Electrogena* Zurwerra et Tomka, 1985, aus Südeuropa (Ephemeroptera, Heptageniidae).- *Bull. Soc. Frib. Soc. Nat.* 75: 216-230, Fribourg.

*Anschrift des Verfassers:* Dr. P. Malzacher, Friedrich-Ebert-Straße 63, D-71638 Ludwigsburg

*Manuskripteingang:* 30.11.1995

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [1996\\_25](#)

Autor(en)/Author(s): Malzacher Peter

Artikel/Article: [Genitalmorphologische Merkmale zur Unterscheidung der in Baden-Württemberg vorkommenden Electrogena-Arten \(Heptageniidae, Ephemeroptera\). 81-93](#)