

**Ein Schlüssel für die Weibchen der Gattung *Electrogena* ZURWERRA & TOMKA,
1985 in Deutschland (Insecta: Ephemeroptera),
nebst einem Gattungsschlüssel für die Weibchen der
Familie Heptageniidae**

ARNE HAYBACH

Kurzfassung

Es wird ein einfacher Schlüssel für die Weibchen aller Gattungen der Familie Heptageniidae in Deutschland angeboten. Ferner wird für die Gattung *Electrogena* ein Schlüssel bis zum Artniveau unter Einbeziehung morphologischer und eitaxonomischer Merkmale gegeben.

Abstract

A taxonomic key for the female stages of all genera of the family Heptageniidae in Germany, as well as a key to species of the genus *Electrogena* is given. Morphological and ootaxonomic features are described.

1. Einleitung

Im Verlaufe taxonomischer Arbeiten innerhalb der Familie Heptageniidae konnten für die Weibchen der Gattung *Electrogena* ZURWERRA & TOMKA, 1985 Differentialmerkmale erarbeitet werden. Diese ermöglichen eine sichere Unterscheidung von der in diesem Geschlecht sehr ähnlichen Gattung *Ecdyonurus* EATON, 1868 und weiter die Artansprache aller aus Deutschland sicher belegten Arten der Gattung, namentlich *Electrogena lateralis* (CURTIS, 1834), *E. ujhelyii* (SOWA, 1981) und *E. affinis* (EATON, 1883).

2. Methodik

Im Zuge meiner Dissertation (HAYBACH, 1998) wurde umfangreiches Material aller 3 *Electrogena*-Arten aus dem gesamten Bundesgebiet, hauptsächlich jedoch aus Rheinland- Pfalz bearbeitet. In vielen Fällen konnten Larven bis zur Imago gezüchtet werden, so dass eine sichere Bestimmung vorgenommen werden konnte. Zwischenzeitlich liegen die

Ergebnisse der taxonomischen Arbeiten für die Larven bereits vor (HAYBACH & BELFIORE, 2003), für die Männchen kann diesbezüglich auf MALZACHER, 1996 oder auch auf BAUERNFEIND & HUMPECH, 2001 zurückgegriffen werden.

Transport und Aufzucht der Larven
Die Mitnahme möglichst ausgewachsener Larven aus den Fundgewässern erfolgte auf feuchtem Zellstoffpapier (auch Moos ist geeignet) ohne zusätzliches Wasser, am einfachsten in einer Plastikdose. Die Dosen werden in einer Kühlbox zur weiteren Aufzucht nach Hause transportiert. Dabei ist direkter Kontakt der Dosen mit den tiefgefrorenen Kühlakkus zu vermeiden. Die Gattung *Electrogena* erwies sich als außerordentlich robust und Transportzeiten von teils über 4 Stunden waren kein Problem, ja sogar eine Übernachtung auf feuchtem Papier im Kühlschrank wurde ertragen. Die Aufzucht erfolgte in gekühlten Aquarien, in die perforierte Becher mit einigen Steinen aus dem Fundortgewässer deponiert

waren. Der Wasserstand sollte nur 3-5 cm betragen. Ein Sprudelstein sorgte für die notwendige Turbulenz. Eine gerichtete Strömung, wie sie in speziellen Fließgewässeraquarien erzeugt wird, ist zur Aufzucht nicht notwendig. Für die Flussart *E. affinis* genügt ein kleines Aquarium mit Totholz aus den Fundgewässern und ein Sprudelstein, welches in einen kühl temperierten (klimatisierten) Raum gestellt wird. Den Tieren sollten über kleine Äste oder eine herabhängende Gaze die Möglichkeit zur Emergenz gegeben werden, entsprechend sind alle Zuchtbehälter mit Gaze abzudecken und täglich 1-2 x zu kontrollieren. Die geschlüpften Subimagines wurden in separaten Bechern, welche mit einer feinen Gaze abgedeckt waren, bis zur endgültigen Häutung zur Imago gehalten.

Konservierung und Bestimmung

Die Imagines mit ihren zugehörigen letzten Larvenexuvien und Subimaginalexuvien wurden in 70% Ethanol abgetötet und konserviert. Die Bestimmungsarbeiten erfolgten an einer Wild-M3 Stereolupe. Die Zeichnungen sind über einen Zeichenspiegel angefertigt worden.

3. Ergebnisse

Die beiden folgenden Schlüssel ermöglichen die Bestimmung der Weibchen aller Gattungen innerhalb der Familie Heptageniidae in Deutschland (Schlüssel 1), insbesondere auch die Unterscheidung von *Electrogena* und der nächst verwandten Gattung *Ecdyonurus* EATON, 1868. Anschließend erfolgt die Artansprache innerhalb der Gattung *Electrogena* (Schlüssel 2).

Schlüssel 1 (die entsprechenden Abbildungen auf Tafel I)

Gattungsschlüssel für die Weibchen der Familie Heptageniidae in Deutschland
1) Die Subanalplatte¹ endet konkav mit einer medianen Einbuchtung (Abb. 3a -

¹ Die Subanalplatte ist eine Bildung des 9. und 10. Sternits; sie bildet somit das hintere caudale Ende bei ventraler Sicht.

6a), mesothorakale Furcasternalsklerite² nach vorne konvergierend (Abb. 3b-6b) 3)
 - Die Subanalplatte endet konvex (Abb. 7a u. 8a); mesothorakale Furcasternalsklerite parallelseitig oder leicht nach vorne divergierend (Abb. 7b u. 8b) 2)

2(1) Hinterrand der Subgenitalklappe³ endet etwa in der Mitte des folgenden 8. Sternits (Abb. 7a) Gattung *Ecdyonurus*
 - Hinterrand der Subgenitalklappe endet erst am Hinterrand des folgenden 8. Sternits oder reicht sogar darüber-(Abb. 8a)

Gattung *Electrogena*

(weiter Schlüssel 2)

3(1) Das 7. Sternit trägt eine Wulst in Form eines Sechsecks (Abb. 3a)

Gattung *Rhithrogena*

- 7. Sternit ohne solch eine Wulst -----4)

4(3) 1. und 2. Glied des Vorderbeins etwa gleich lang, Sternite 2-7 mit rotbrauner dreieckiger oder rautenförmiger Zeichnung, die 2 weiße Punkte einschließt

Gattung *Epeorus*

- 1. Glied des Vorderbeins deutlich kürzer als das 2. (cf. Abb. 2a), Sternite 2-7 ohne eine solche Zeichnung 5)

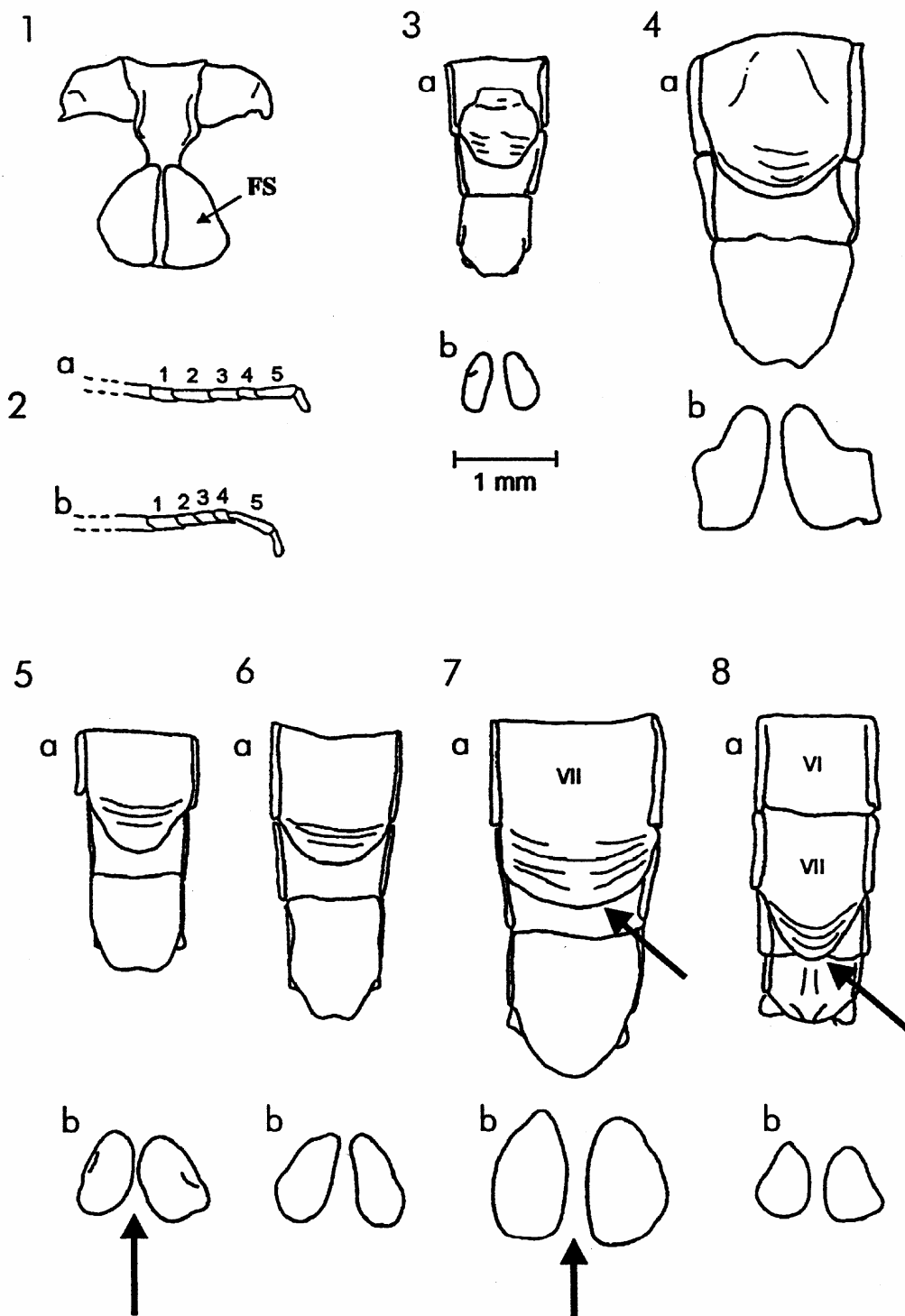
5(4) 2. Tarsalglied der Hinterbeine deutlich länger als das 1. (Abb. 2a)

Gattung *Heptagenia*

- 2. Metatarsalglied deutlich kürzer als das 1. (Abb. 2b) Gattung *Kageronia*

² Bei den genannten Skleriten, handelt es sich um die großen hinteren ventralen Sklerite des mittleren Thorax. Form und relative Lage zueinander sind von hohem systematischen und diagnostischen Wert, da der Abstand und die Form maßgeblich von der Lage der Ganglienknotten im Thorax bestimmt werden, die sich in verschiedenen Linien der Eintagsfliegen verschieden ausgeprägt haben vgl. Abb. 1 FS = Furcasternalsklerite.

³ Die Subgenitalklappe befindet sich am Ende des 7. Sternits. Sie kann bei manchen Gattungen (z.B. *Habrophlebia*) zu einem Ovipositor verlängert sein, der den meisten modernen Ephemeropteren, die ihre Eier in Klumpen ins Wasser oder flächig unter Wasser deponieren, fehlt.



Tafel I: 1. *K. fuscogrisea* ♂ Mesothorakalsternit: FS = Furcasternum; 2. Hinterbeintarsen a). *Heptagenia* sp., b). *Ecdyonurus* sp., 3 - 8: a) 7-tes bis 10-tes Abdominalsternit des ♀, b) Furcasterna des ♀; 3. *Rhithrogena*; 4. *Epeorus*; 5. *Heptagenia*; 6. *Kageronia*; 7. *Ecdyonurus*; 8. *Electrogena*

Schlüssel 2 (Abbildungen auf Tafel II)

Gattung *Electrogena*: Schlüssel für die Weibchen

1 Der mediane Bereich der Subanalplatte weist eine längliche Schwellung in Form einer aufgesetzten Rippe auf (Abb. 2a, 3a). Subanalplatte caudal nur schwach verlängert (Abb. 2b, 3b) im Unterschied zu Abb. 1 a,b

2 - medianer Bereich der Subanalplatte ohne Schwellung oder Rippe. Subanalplatte caudal stark verlängert und ± deutlich nach ventral gebogen (Abb. 1 a,b)

Diagnose: Abdomen rot, mit deutlichen, paramedianen, gelben ovalen Flecken (Abb. 4). Sternite gelb mit seitlich gelegenen (± kommaförmigen) roten Flecken, Cerci rot-weiß geringelt.

Eier: Bei mittlerer Vergrößerung (400x) mit zahlreichen Anheftungsorganen (KCT), die ± gleichmäßig über das gesamte Ei verteilt sind, jedoch an einem Pol deutlich größer und zahlreicher. Oberfläche dicht und regelmäßig mit mittelgroßen Granulae (Mesogranulae) besetzt (Abb. 7 vs. Abb. 8, 9).

Ökologie: Insgesamt selten. Im Tiefland in größeren Bächen und Flüssen, im Bergland nur in Flüssen, bevorzugt auf Totholz.

2 (1) Die Weibchen der verbleibenden Arten *E. lateralis* und *E. ujhelyii* sind hinsichtlich ihrer Färbung und der Form der Subanalplatte sehr ähnlich (s.u.). Zu einer sicheren Unterscheidung ist die lichtmikroskopische Untersuchung der Eier (Vergrößerung 400x ausreichend) in Alkohol oder Wasser notwendig. Beschreibung der Weibchen unten.

- Oberfläche der Eier ± glatt (Abb. 9). Erst bei hoher Vergrößerung werden die sehr dicht stehenden Mikrogranulae sichtbar. Keine ringförmigen spiraligen Anheftungsorgane (KCT) an einem der Pole.

Ökologie: Zerstreut in Mittelgebirgsbächen, gerne auf Wurzeln, meidet Bäche mit starken *Ecdyonurus*-Populationen.

- Oberfläche der Eier fein gekörnelt und besonders an einem der Pole mit

zahlreichen deutlich sichtbaren Anheftungsorganen (KCT) Abb. 8

E. ujhelyii

Ökologie: Im Berg- und Hügelland in Quellbächen und schwach schüttenden Bächen.

Differentialdiagnose:

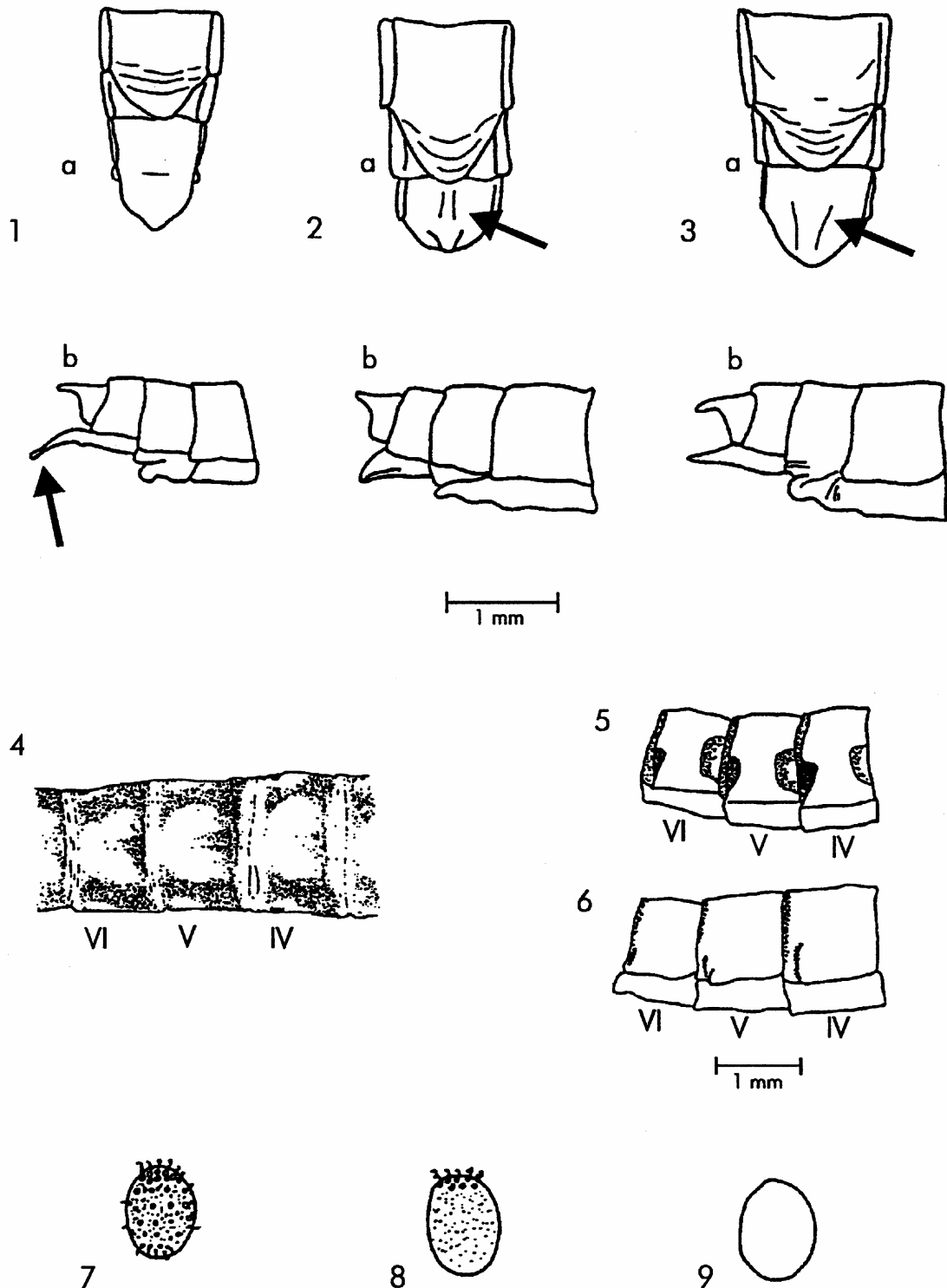
Electrogena lateralis und *E. ujhelyii*

Weibchen: Grundfarbe des Abdomens gelblich-hellbraun, Hinterrand der Tergite dunkler bräunlich. Am caudalen Rand der Tergite befindet sich bei lateraler Ansicht ein dunkelbrauner Fleck, der, selten bei *E. lateralis* (Abb. 6), immer bei *E. ujhelyii* (Abb. 5), mit einem proximalen etwas helleren, ebenfalls bräunlichen Flecken der jeweils folgenden Segmente verbunden ist. Bei *E. lateralis* ist die Subanalplatte von lateral betrachtet relativ grade (Abb. 3b), wenig konvex. Bei *E. ujhelyii* ist die Subanalplatte stärker gebogen (Abb. 2b). *Electrogena ujhelyii* besitzt immer rötlich pigmentierte Ganglienketten, bei *E. lateralis* kann die Ganglienkette pigmentiert sein, in der Regel ist sie es nicht. Weibliche Subimagines: Diese lassen sich sicher über die bei den Weibchen beschriebenen Färbungsmerkmale (*E. affinis* vs. *E. lateralis* und *E. ujhelyii*) und anschließender Untersuchung der Eier (*E. lateralis lateralis* vs. *E. ujhelyii*) trennen. Die subimaginalen und auch die nymphalen Eier zeigen bereits die bei den weiblichen Eiern beschriebenen Merkmale.

4. Literatur:

BAUERNFEIND, E. & U.H. HUMPECH (2001): Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta: Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie. 1-239, Wien: (Verlag des Naturhistorischen Museums Wien).

HAYBACH, A. (1998): *Die Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera) von Rheinland-Pfalz - Zoogeographie, Faunistik, Ökologie, Taxonomie und Nomenklatur - Unter besonderer Berücksichtigung der Familie Heptageniidae und unter Einbeziehung der übrigen aus Deutschland bekannten*



Tafel II: *Electrogena affinis* 1, 4, 7; *E. ujhelyii* 2, 5, 8; *E. lateralis* 3, 6, 9
1a-3a) Sternite 7 - 10 ventral; **1b-3b)** Abdominalsegmente 7-10 lateral; **4.**
 Abdominaltergite 4-6 dorsal; **5-6** Abdominalsegmente 4-6 lateral, **7-9** Eier
 (schematisiert ohne Maßstab)

- Arten.- unveröff. Dissertation am Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz 417 S. + 129 S. Anhg.
- HAYBACH, A. & C. BELFIORE (2003): Bestimmungsschlüssel für die Larven der Gattung *Electrogena* ZURWERRA & TOMKA 1985 in Deutschland (Insecta: Ephemeroptera: Heptageniidae).- *Lauterbornia* **46**: 83-87, Dinkelscherben
- MALZACHER, P. (1996): Genitalmorphologische Merkmale zur Unterscheidung der in Baden-Württemberg vorkommenden *Electrogena*-Arten (Heptageniidae, Ephemeroptera).- *Lauterbornia* **25**: 81-93, Dinkelscherben.
- SCHOENEMUND, E. (1930): Eintagsfliegen oder Ephemeroptera *In*: Dahl - Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresgebiete **19**. Teil - Fischer Verlag. Jena 107 S.
- Anschrift des Verfassers:
Dr. Arne Haybach, Tannenweg 3, 55129 Mainz, E-mail: haybach@gmx.de