

Bemerkenswerte und kuriose Köcherfliegen (Trichoptera) im Baltischen Bernstein

Remarkable and Strange Caddisflies (Trichoptera) in Baltic Amber

WILFRIED WICHARD

Zusammenfassung: Bemerkenswerte und kuriose Merkmale zweier fossiler Köcherfliegenarten aus dem eozänen Baltischen Bernstein werden diskutiert:

1. Die ausstülpbaren Schläuche auf dem Hinterkopf von †*Palaeohelicopsyche serricornis* ♂ und die Haarpinsel auf den Vorderflügeln von †*Electrotrianaodes hexapterus* ♂ werden als androconiale Organe interpretiert.
2. Die „drei“ Flügelpaare von †*Electrotrianaodes hexapterus* bestehen aus Vorder- und Hinterflügel und dem Jugum, das durch eine tiefe Kerbung der Jugalfalte vom Hinterflügel deutlich getrennt ist.

Schlüsselwörter: *Palaeohelicopsyche serricornis*, *Electrotrianaodes hexapterus*, Helicopsychidae, Leptoceridae, androconiales Organ, Jugum

Summary: Remarkable and strange characters of two fossil caddisfly species embedded in Eocene Baltic amber are discussed:

1. The expanded tubes of the head of †*Palaeohelicopsyche serricornis* ♂ and the forewing hairpencils of †*Electrotrianaodes hexapterus* ♂ are interpreted as androconial organs.
2. The “three” pairs of wings of †*Electrotrianaodes hexapterus* consist of fore- and hindwings and of the jugum separated from hindwing by deeply notched jugal fold.

Keywords: *Palaeohelicopsyche serricornis*, *Electrotrianaodes hexapterus*, Helicopsychidae, Leptoceridae, androconial organs, jugum

1. Einleitung

Im Jahre 1912 veröffentlichte GEORG ULMER (1877-1963), Lehrer in Hamburg-Eppendorf, eine Monographie der „Trichopteren des Baltischen Bernsteins“ und beschrieb darin 152 Arten in 56 Gattungen (davon 26 ausgestorbene Gattungen) aus zwölf Familien. GEORG ULMER war um die Jahrhundertwende mit der Faunistik und Systematik der Trichopteren befasst und schuf in wichtigen Standardwerken (ULMER 1903, 1907 a, b, 1912) die Grundlagen für eine zukünftige Trichopterenforschung. Diese Vorarbeiten sicherten eine solide Bearbeitung der Trichopteren im Baltischen Bernstein.

Inzwischen sind hundert Jahre vergangen. Die paläoentomologische Bernsteinforschung ist nicht stehengeblieben und wurde durch umfangreiche, neue Materialien aus dem Baltikum und anderer Bernsteinlagerstätten stark gefördert. 100 Jahren nach ULMERS maßgeblichem Bernsteinbuch von 1912 ist eine Revision der Trichopteren des Baltischen Bernsteins notwendig (WICHARD 2013) und stützt sich auf die Fortschritte der Bernstein- und Trichopterenforschung. Heute verteilen sich die Köcherfliegen des Baltischen Bernsteins auf 26 Familien. Die phylogenetische Systematik öffnete die frühere Sammelgruppe der Familie Sericostomatidae in eigenständige Familien und hat damit das Spektrum der Trichopteren-Familien auch im



Abb. 1: †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Helicopsychidae), ♂. **Oben:** Eingebettet im Baltischen Bernstein. Vorderflügelänge 4 mm. **Unten:** Hinterkopf mit dorsal ausgerichteten, membranösen Schläuchen.

Fig. 1: †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Helicopsychidae), ♂. **Top:** Embedded in Baltic amber, forewing length 4 mm. **Below:** Occipital head with dorsally expanded, membraneous tubes.

Baltischen Bernstein erweitert. Darüber hinaus haben neue Funde den Nachweis weiterer Familien erbracht, die ULMER (1912) in seinen Bernsteinmaterialien noch nicht vorfand. Alle diese Familien sind auch heute durch rezente

Arten vertreten. Eine Ausnahme macht nur die Familie Ogmomyidae, deren Arten offenbar ausgestorben sind.

An dieser Stelle wird über zwei bemerkenswerte und kuriose Köcherfliegen berichtet,

die bei der Revision durch besondere Merkmale aufgefallen sind, deren Merkmale aber nicht im Mittelpunkt der systematisch-taxonomischen Revision stehen.

2. Die Kopfschläuche von †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Helicopsychidae)

ULMER (1912) beschrieb die monotypische Gattung †*Palaeohelicopsyche* mit der Typusart †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 und trennte die fossile Gattung von der Gattung

Helicopsyche „hauptsächlich durch die Nervatur des Vorderflügels beim ♂“ (Seite 308). Ein weiteres, auffälliges Merkmal, mit dem sich die Gattung †*Palaeohelicopsyche* von der Gattung *Helicopsyche* unterscheidet, sind zwei eversible und blind endende Schläuche am Hinterkopf der Männchen (Abb. 1a, b). Einzig die aus Nordkorea stammende *Helicopsyche coreana* Mey, 1991 hat einen „Kopf mit kleinen, ovoiden Warzen und zwei paarigen, membranösen Anhängen auf der Dorsal-seite“ (Seite 360). Die paarigen, einfachen Schläuche von †*Palaeohelicopsyche serricornis*

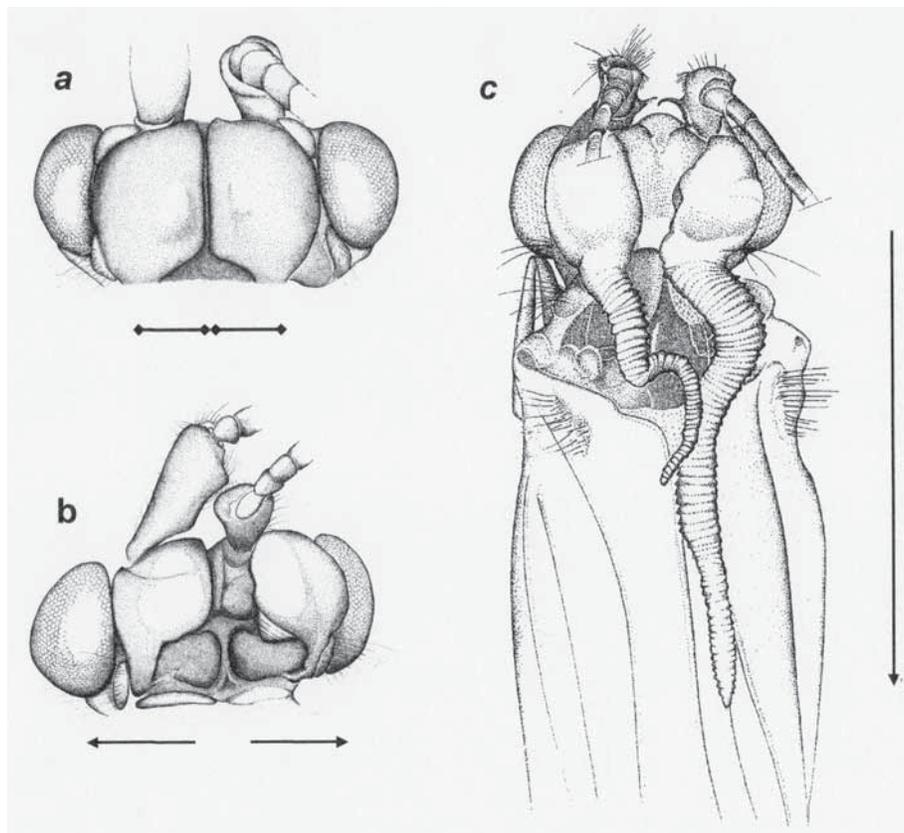


Abb. 2: †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Helicopsychidae), ♂. Hinterkopf mit großflächig gewölbten Kopfwarzen und eversible Schläuchen. **a** Kopfwarzen liegen parallel zueinander, dazwischen ein tiefer Längsspalt. **b** Kopfwarzen spreizen seitlich auseinander. **c** Eversible Schläuche strecken sich dorsal über Brust und Vorderflügel.

Fig. 2: †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Helicopsychidae), ♂. Occipital head with large concave cephalic warts and eversible tubes. **a** Cephalic warts running parallel, in between a deep cephalic groove. **b** Cephalic warts gaping apart and opening the cephalic groove. **c** Eversible tube expanded dorsally, overlapping thorax and basal forewings.

befinden sich in unmittelbarer Nähe der beiden großflächig gewölbten Kopfwarzen („cephalic warts“ sensu JOHANSON 1998), die sich längsseitig am Mittelscheitel des Hinterkopfes berühren. Zwischen den Warzen befindet sich ein feiner Spalt („cephalic groove“), der sich keilförmig öffnet, wenn – im Vergleich mehrerer fossiler Vertreter – die beiden Warzen zu den Seiten hin auseinander spreizen. Dabei wird sichtbar, dass die Schläuche an der inneren Wand den Kopfwarzen zu entspringen scheinen, sich nach hinten, über den Thorax hinweg ausstülpfen und schließlich Längen erreichen, die der halben Vorderflügelänge entsprechen können (Abb. 2).

Aber nicht alle Männchen tragen Schläuche, weisen aber die großen, aneinander dockenden Kopfwarzen auf. Für die Artbeschreibung von †*Palaeohelicopsyche serricornis* lagen ULMER (1912) vier ♂♂ und sechs ♀♀ vor. ULMER erwähnt keine Schläuche; offenbar waren bei den vier Männchen keine membranösen Schläuche am Hinterkopf ausgestülpt. Inzwischen liegen weitere elf ♂♂ vor, von denen acht ♂♂ membranöse Schläuche unterschiedlicher Länge aufweisen und deren Kopfwarzen unterschiedlich weit auseinander klaffen. Das noch flüssige Harz, in dem sich die Männchen verfangen haben, hat möglicherweise das Ausstülpfen der Schläuche provoziert.

Paarige, eversible Schläuche am Hinterkopf von Männchen wurden bei rezenten Köcherfliegen von der Gattung *Caloca* der australischen Familie Calocidae (MOSELY & KIMMINS 1953) und von der Gattung *Hydroptila* in der Familie Hydroptilidae (ROEMHILD 1980) bekannt (Abb. 3 a, b). Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen von Schläuchen der *Hydroptila sparsa*-Männchen zeigen eine raue Oberfläche, die wahrscheinlich die Evaporationseigenschaften erhöht (Abb. 3 a). Sekrete aus Poren, die am Apex der blind endenden Schläuche zu sehen sind, ergießen sich über die raue Oberfläche und können

großflächig verdunsten. Diese Drüsen-schläuche sind offensichtlich androconiale Organe der Männchen, die zur Paarfindung Balzpheromone abgeben und in ähnlicher Weise bei einigen Lepidopteren vorkommen (BOPPRÉ & SCHNEIDER 1989; BIRCH et al. 1990).

Auch bei den rezenten Hydroptiliden sind die Schläuche nicht immer im Einsatz und eher selten zu sehen. Im Rahmen der Untersuchungen über Köcherfliegen im Rhein bei Köln wurden über längere Zeiträume Lichtfallen auf dem Bootshaus der Universität Köln aufgestellt (SEREDSZUS & WICHARD 2006). Versehentlich wurde eine Schale, in die die Köcherfliegen – angelockt vom Licht – hineinfallen, nicht mit 70 %igem Alkohol gefüllt, sondern nur mit Wasser und einem guten Schuss Pril. Zum ersten Mal hatten unter diesen Umständen ca. die Hälfte aller Männchen von *Hydroptila sparsa* (22 ♂♂) ausgestülpte Kopfschläuche. Möglicherweise provozieren Tenside (ähnlich dem flüssigen Harz (?)) bei *Palaeohelicopsyche serricornis*) das Ausstülpfen der membranösen Schläuche, denn dieser Vorgang wird normalerweise verhindert, wenn man die Tiere mit Alkohol abtötet.

3. Die „sechsfügelige“ Köcherfliege †*Electrotriaenodes hexapterus* Wichard, 2013 (Leptoceridae)

Zum Grundplan der Pterygota und der holometabolen Trichoptera gehören zwei Paar Flügel am Pterothorax (Meso- und Metathorax). Die „sechsfügelige“ Köcherfliege †*Electrotriaenodes hexapterus* widerspricht scheinbar dem Grundplan und gehört mit einem apomorphen Merkmal, das drei Paar Flügel vortäuscht (Abb. 4 a, b), dennoch zu den Amphiesmenoptera und zur Ordnung Trichoptera (Haarbesatz auf den Flügeln, Schleifenbildung der Analadern der Vorderflügel, Differenzierungen der Mundwerkzeuge, soweit am fossilen Objekt im Bernstein sichtbar). Die



10kV, 70x,

|— 300 μm —|

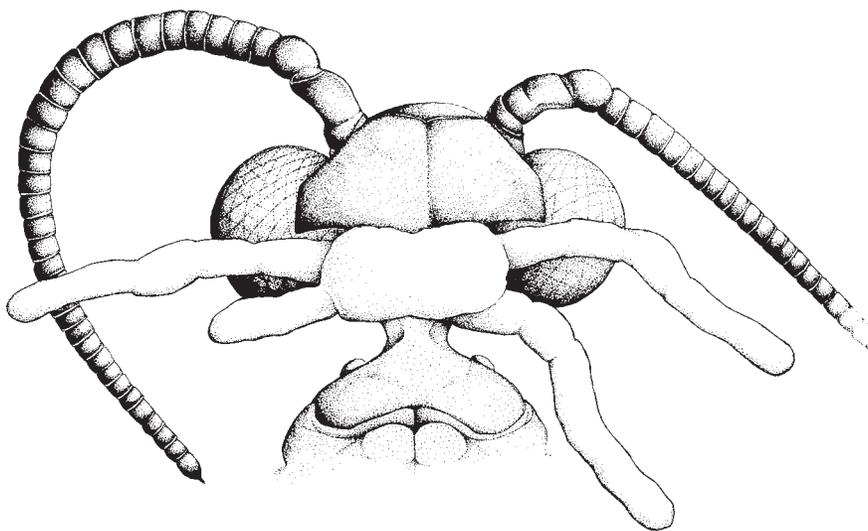


Abb. 3: *Hydroptila sparsa* Curtis, 1834 (Hydroptilidae), ♂. **Oben:** Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme des Kopfbereichs mit paarigen Schläuchen. **Unten:** Hinterkopf mit vier eversiblen Schläuchen, in dorsaler Ansicht.

Fig. 3: *Hydroptila sparsa* Curtis, 1834 (Hydroptilidae), ♂. **Top:** Scanning electronmicroscopical picture showing paired tubes on occipital head. **Below:** Occipital head with four eversible tubes, in dorsal view.

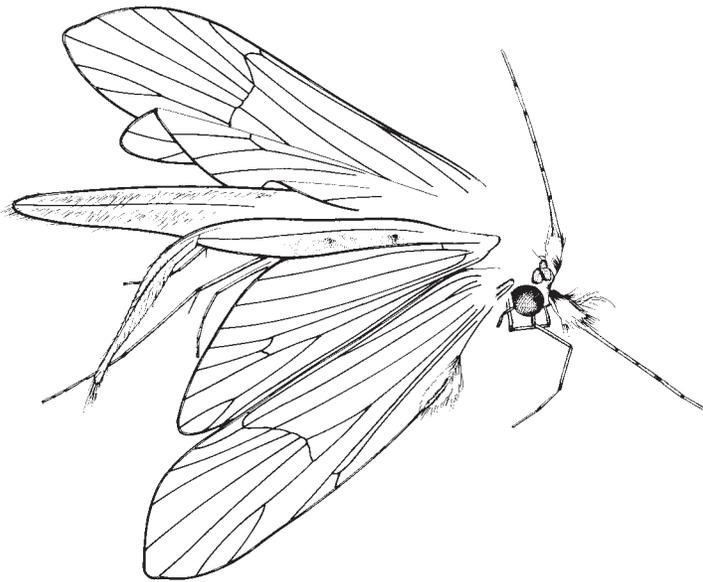


Abb. 4: †*Electrotrienodes hexapterus* Wichard, 2013 (Leptoceridae), ♂. **Oben:** Männchen im Baltischen Bernstein, in Ventralansicht, Vorderflügelänge 5,5 mm. **Unten:** Männchen in Dorsalansicht.
Fig. 4: †*Electrotrienodes hexapterus* Wichard, 2013 (Leptoceridae), ♂. **Top:** Male in Baltic amber, in ventral view, forewing length 5.5 mm. **Below:** Male in dorsal view.

Köcherfliege ist eine Leptoceridae (Kopf ohne Ocellen, Maxillarpalpen von ♂ wie ♀ fünfgliedrig, Antennen viel länger als der Körper, Mittel Tibie ohne preapicale Sporne) und der Gattung *Trianaenodes* nahe verwandt (Vorderflügel ohne Thyridiumzelle und Media, kräftiger Scapus der langen filiformen Antennen, Spornzahl: 1/2/2, charakteristisches ♂-Genital). Doch der „sechsfüßige“ Habitus und Pinsel-Organen auf den Costa der Vorderflügel des Männchens trennen die neue Art von der Gattung *Trianaenodes*; sie ist in eine eigene, monotypische Gattung †*Electrotrianaenodes* gestellt.

Das Besondere der sechsfüßigen Köcherfliege besteht in einer Differenzierung des Hinterflügels. Vorder- und Hinterflügel werden generell durch zwei Faltenlinien (Jugalfalte und Clavalfalte) geteilt, entlang derer die Hinterflügel gefaltet werden, wenn die Imagines in der Ruhe die Vorderflügel satteldachförmig über dem Abdomen zusammenlegen. Die Jugalfalte befindet sich hinter der dritten Analader und trennt die Analfäche und das Jugum, das sich oft nur als kleines, stark reduziertes Lappchen („Fibula“) unterhalb der Analfäche zu erkennen gibt, z. B. am Hinterflügel von *Rhyacophila* Arten. Bei einigen anderen Trichoptera-Arten bildet das Jugalfeld des Hinterflügels mit dem Analfeld eine breite, abgerundete Basalfäche, die von längs verlaufenden Analadern und von mindestens einer Jugalader durchzogen ist, z. B. bei *Leptonema*- und *Macronema*-Arten.

Bei Vertretern der Leptoceridae, insbesondere der Unterfamilie Tripletidinae, ist die Analfäche im Hinterflügel mit der Jugalfäche zu einem größeren, basalen Hautlappen vereint. Doch bei der fossilen †*Electrotrianaenodes hexapterus* aus der Unterfamilie Leptocerinae ist die Jugalfalte zwischen Analfeld und Jugalfeld tief gekerbt. Das vergrößerte Jugum bildet hier nicht eine geschlossene Einheit mit dem Analfeld, sondern ist stattdessen unterhalb

der Jugalader zu einem langen Schweif ausgeformt, der über den Hinterflügel hinausragt und mit 5,5 mm die Länge des Vorderflügels erreicht. Der Schweif trägt beidseitig einen Haarsaum und führt zentral eine längs verlaufende Jugalader (Abb. 5 a, b).

Bislang sind von rezenten und fossilen Trichopteren keine ähnlich gestalteten Flügel bekannt; das separate, schweifartige Jugum ist offenbar einmalig bei Insekten, auch wenn bei Lepidopteren und Neuropteren annähernd ähnliche Differenzierungen der Hinterflügel vorkommen können. Eine weitere Besonderheit der fossilen †*Electrotrianaenodes hexapterus* sind die feinen Haarbüschel im basalen Abschnitt der Costa der beiden Vorderflügel des Männchens. Die Funktion der pinselförmigen Strukturen auf den Flügeln ist unbekannt, lässt aber im Vergleich mit ähnlichen Strukturen, die bei rezenten Schmetterlingen (HALL & HARVEY 2002; VANE-WRIGHT & BOPPRE 2005) vorkommen, auf androconiale Pinsel-Organen schließen. Die Büschel feiner Haare begünstigen die Verdunstung der Sekrete, mit denen die Männchen zur Paarfindung und sexuellen Kommunikation beitragen. Bei den Pinselorganen ist an eine Verteilung des Sekrets durch Berührung und Weiterreichen von Organ zu Organ zu denken. Diese Pinsel-Organen der Männchen sind ebenfalls einmalig bei Trichopteren.

Dank

Mein freundschaftlicher Dank gilt FRANZISKA und GÜNTER WITSCH für die Bereitstellung der †*Palaeohelicopsyche serricornis* Ulmer, 1912 (Abb. 1, 2) ihrer Kölner Bernsteinsammlung. Ich danke ebenso CLAUS LÜER, Köln, für die Zeichnungen und Dr. HARALD RÜHLING und Prof. Dr. RÜDIGER WAGNER, Universität Kassel, für die rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen von *Hydroptila sparsa* aus dem Rhein bei Köln.

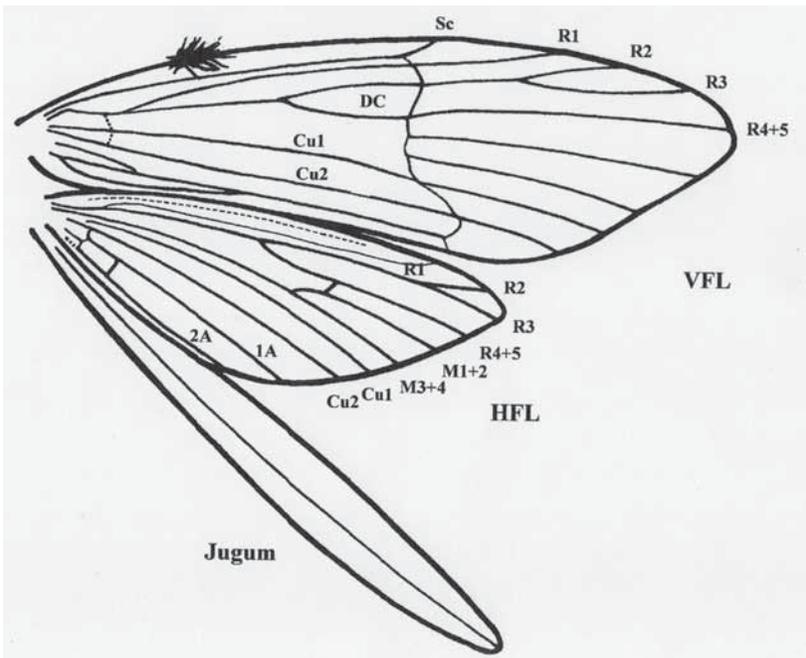
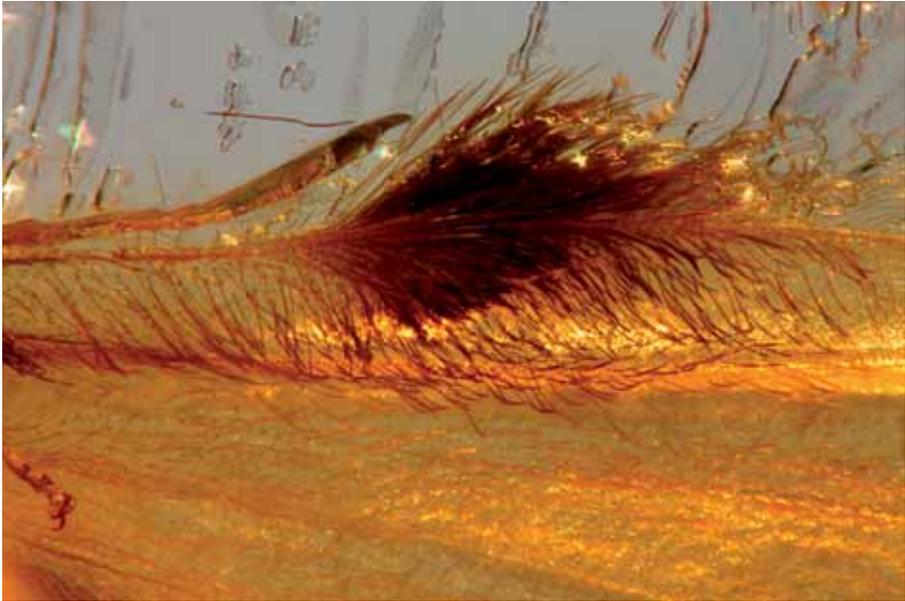


Abb. 5: †*Electrotriaenodes hexapterus* Wichard, 2013 (Leptoceridae), ♂. **Oben:** Androconiales Pinsel-Organ auf der Costa des Vorderflügels. **Unten:** Nervatur der „drei“ Flügel. Abkürzungen VFL – Vorderflügel, HFL – Hinterflügel, Sc – Subcosta, R – Radius, M – Media, Cu – Cubitus, A – Analader, DC – Discoidal Zelle.

Fig. 5: †*Electrotriaenodes hexapterus* Wichard, 2013 (Leptoceridae), ♂. **Top:** Androconial hairpencils at forewing costal margin. **Below:** Venation of “three” wings. Acronyms: VFL – forewing, HFL – hindwing, Sc – subcosta, R – radius, M – media, Cu – cubitus, A – anal vein, DC – discoidal cell.

Literatur

- BIRCH, M.C., POPPY, G.M., & BAKER, T.C. (1990): Scents and Eversible Scent Structures of Male Moths. *Annual Review of Entomology* 35: 25-54.
- BOPPRÉ, M., & SCHNEIDER, D. (1989): The biology of *Cretonotos* (Lepidoptera: Arctiidae) with special reference to the androconial system. – *Zoological Journal of the Linnean Society* 96: 339-356.
- HALL, J.W., & HARVEY, D.J. (2002): A survey of androconial organs in the Riodinidae (Lepidoptera). *Zoological Journal of the Linnean Society* 136: 171–197.
- JOHANSON, K.A. (1998): Phylogenetic and biogeographic analysis of the family Helicopsychidae (Insecta: Trichoptera). *Entomologica scandinavica*, Supplement 53: 1-147.
- MOSELY, M.E., & KIMMINS, D.E. (1953): The Trichoptera (Caddis-Flies) of Australia and New Zealand. British Museum Press; London.
- ROEMHILD, G. (1980): Pheromone glands of microcaddisflies (Trichoptera: Hydroptilidae). *Journal of Morphology* 163: 9-12.
- SEREDSZUS, F., & WICHARD, W. (2006): Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera) des Rheins bei Köln. – *Entomologie heute* 18: 97-104.
- ULMER, G. (1903): Über die Metamorphose der Trichopteren. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Hamburg* 18: 1-154.
- ULMER, G. (1907a): Trichopteren. – *Genera Insectorum* 60: 1-259.
- ULMER, G. (1907b): Trichopteren. *Collections Zoologiques Baron Edm. De Selys Longchamps. Catalogue Systématique et Descriptif. Fasc. 6. Bruxelles.*
- ULMER, G. (1912): Die Trichopteren des Baltischen Bernsteins. *Beiträge zur Naturkunde Preussens* 10: 1-380.
- VANE-WRIGHT, R.I., & BOPPRÉ, M. (2005): Adult morphology and the higher classification of *Bia* Hübner (Lepidoptera: Nymphalidae). *Bonner zoologische Beiträge* 53: 235-254.
- WICHARD, W. (2013): Revision of Trichoptera in Baltic Amber – Spicipalpia and Integripalpia. Verlag Kessel; Remagen.

Prof. Dr. Wilfried Wichard
Universität zu Köln
Institut für Biologie
Gronewaldstr. 2
D-50931 Köln
E-Mail: Wichard@uni-koeln.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologie heute](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Wichard Wilfried

Artikel/Article: [Bemerkenswerte und kuriose Köcherfliegen \(Trichoptera\) im Baltischen Bernstein. Remarkable and Strange Caddisflies \(Trichoptera\) in Baltic Amber 99-107](#)