

Habrophlebia eldae Jacob & Sartori, 1984 (Ephemeroptera : Leptophlebiidae) neu für die Schweizer Fauna

Autor(en): **Wagner, André / Lubini, Verena / Vicentini, Heinrich**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **80 (2007)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-402938>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Habrophlebia eldae Jacob & Sartori, 1984 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) neu für die Schweizer Fauna

ANDRÉ WAGNER¹, VERENA LUBINI² & HEINRICH VICENTINI³

¹ Musée cantonal de zoologie, Palais de Rumine, Place de la Riponne 6, CH-1014 Lausanne. Email: andrewagner@romandie.com

² Eichhalde 14, 8053 Zürich. Email: lubini@smile.ch

³ Wasserschöpfli 48, 8055 Zürich. Email: h.vic@gmx.ch

Habrophlebia eldae, a species new for the Swiss fauna (Ephemeroptera: Leptophlebiidae). — Recent collecting throughout Switzerland in the framework of the MEPT project (Mollusca, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera red list revision supported by the Federal Office for Environment) allows to make the first record of *Habrophlebia eldae* Jacob & Sartori, 1984 for this country (canton of Ticino, southern Switzerland). This constitutes the most northern data for this thermophilous Mediterranean species.

Keywords: Distribution, new record, Switzerland, Ephemeroptera, global warming.

EINLEITUNG

Eine erste Artenliste der Eintagsfliegenfauna der Schweiz umfasste 77 Arten (Zurwerra & Tomka 1984). Weitere Forschungsarbeiten (Sowa *et al.* 1986; Hefti *et al.* 1986, 1987; Sartori 1988; Sartori & Oswald 1988; Landolt *et al.* 1991; Studemann *et al.* 1992; Sartori *et al.* 1996; Sartori & Landolt 1999; Reding, 2007) führten zu einem Ansteigen der Artenzahl auf 86. Bis zur Entdeckung von *Habrophlebia eldae* Jacob & Sartori, 1984, im Tessin war die Gattung *Habrophlebia* Eaton, 1881 in der Schweiz mit einer einzigen Art, *Habrophlebia lauta* Eaton, 1884, vertreten. In Europa sind sechs Arten bekannt (Alba-Tercedor 2000).

H. eldae ist eine thermophile mediterrane Art, die aus Südostbulgarien beschrieben wurde. Sie ist aus Italien (Belfiore & Gaino 1985), Sardinien, Sizilien (Belfiore & D'Antonio 1991), Makedonien (Ikononov 1963 sub nom. *Habrophlebia fusca*), Griechenland (Bauernfeind 2003), Portugal, Spanien (Alba-Tercedor 2000) und Frankreich (Righetti *et al.* 1997) nachgewiesen.

Neben Angaben zu den Fundorten und zum Lebensraum von *H. eldae* wird auf die Differenzialdiagnose (Eier und Larven, für Imagines, vergl. Jacob & Sartori 1984) zu den beiden nah verwandten *H. fusca* (Curtis, 1834) und *H. lauta* Eaton 1881 eingegangen. Ausserdem wird das offenbar erst in jüngerer Zeit erfolgte Auftreten der Art in der Schweiz diskutiert.

MATERIAL UND METHODEN

Von 1942 bis 1989 sammelten Jacques Aubert, Michel Sartori und einige andere Entomologen Eintagsfliegen im Tessin. Insgesamt kamen so 200 Daten von 47 Stellen unter 1000 m ü. M. zusammen. Die meisten Tiere wurden von M. Sartori

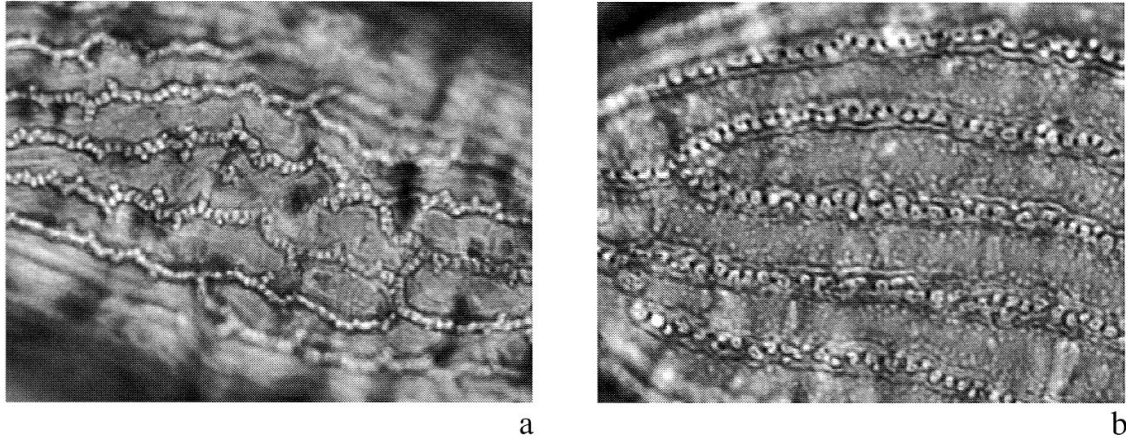


Abb. 1. Eizellen von *H. lauta* (a) und *H. eldae* (b).

bestimmt. Die Tiere befinden sich in der Sammlung des Musée cantonal de Zoologie in Lausanne, die Daten in der nationalen Datenbank des CSCF.

In den Jahren 1989, 1990 und 1991 sammelte Beatrice Jann Makroinvertebraten im Auftrag des Naturhistorischen Museums Lugano (Jann 1993). 1989 erhob sie semiquantitative Proben mit der Methode des Kicksamplings zu Beginn der Monate April, Juni, August und Oktober in verschiedenen langsam fliessenden Zuflüssen der Maggia zwischen 295 und 565 m ü. M. Dazu kamen mehrere Proben an verschiedenen Stellen im Fluss Ticino zwischen 198 und 750 m ü. M. und im Süden des Kantons.

Seit 2001 werden in der Schweiz Wasserinsekten (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) und Wassermollusken gesammelt mit dem Ziel die nationalen Roten Listen zu aktualisieren oder neu zu schreiben. Die angewandten Methoden sind Kicksampling mit einem Handnetz (Maschenweite 500 μ), Umdrehen von grösseren Steinen, Lichtfang und Kescherfänge für die Adulten in der Ufervegetation. Jede Stelle wird dabei drei bis viermal pro Jahr beprobt, um möglichst alle dort vorkommenden Arten zu erfassen. Jedes Jahr wurden so zwischen 50 und 200 Stellen untersucht, verteilt auf alle Gewässertypen und Landesteile. Aufgrund des ersten Nachweises von *H. eldae* 2005 wurden sämtliche Tessiner Stellen mit *Habrophlebia*-Funden überprüft, um festzustellen, wann die Art erstmals gefunden worden ist. Dabei zeigte sich, dass an den 47 vor 1989 untersuchten Stellen, die allesamt tiefer als 1000 m ü. M. liegen, nie Larven von *H. eldae* gefunden wurden und dass bis heute nie eine andere Art der Gattung *Habrophlebia* im Tessin festgestellt wurde. Mehrere dieser alten, aber auch neuen Stellen, insgesamt 112 tiefer als 1000 m ü. M., wurden seit 1989 besucht.

Alle gesammelten Larven wurden mit einem Stereomikroskop (bis 56 x Vergrößerung) und wenn nötig mit einem Lichtmikroskop (bis 400 x) bestimmt. Um zusätzliche Merkmale zu gewinnen, wurden Eizellen weiblicher Nymphen mikroskopisch untersucht (Abb. 1). Die Oberflächenstruktur der Eier von *H. eldae* ist grösser und regelmässiger und eignet sich dazu diese Art von *H. lauta* zu trennen.

Insgesamt standen uns ca. 480 Larven von *H. eldae* aus dem Tessin, 30 Larven aus der Ardèche und einige Larven von *H. lauta* aus der Westschweiz zur Verfügung.

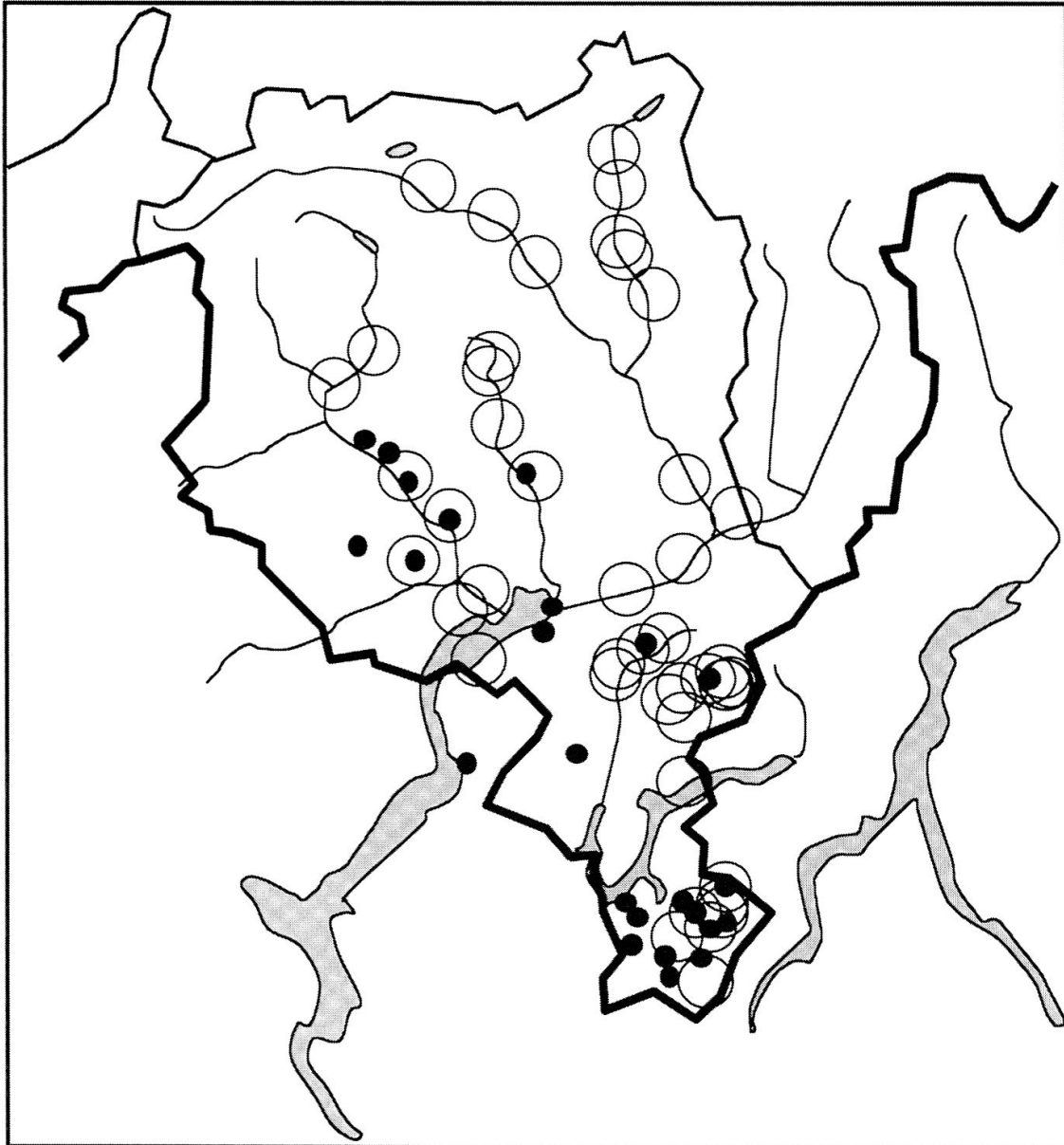


Abb. 2. Verbreitung im Tessin von *H. eldae*. Vor 1989 und unter 1000 m ü. M besuchte Standorte.

DIFFERENZIALDIAGNOSE ZU DEN ANDEREN ARTEN DER GATTUNG

Folgende Bestimmungsmerkmale wurden von Jacob & Sartori (1984) benutzt, um die Larven der drei Arten zu trennen:

- Bei *H. eldae* und *H. fusca* haben die kleineren Lamellen der Tracheenkiemen 2 bis 6, respektive 2 bis 4 (meist 3) Filamente. Bei *H. lauta* sind es 4 bis 6 Filamente.
- *H. fusca* besitzt auf den Tergiten 8 und 9 zungenartige stumpfe Hinterrandzacken, bei *H. lauta* sind diese breit und spitz (wenig länger als breit), bei *H. eldae* dagegen schmal und spitz.
- *H. lauta* und *H. fusca* besitzen spatelförmige stumpfe Borsten auf der Femuroberfläche (ausser proximale Borsten des Vorderfemurs), bei *H. eldae* sind diese spitz und mehr oder weniger deutlich gefiedert.

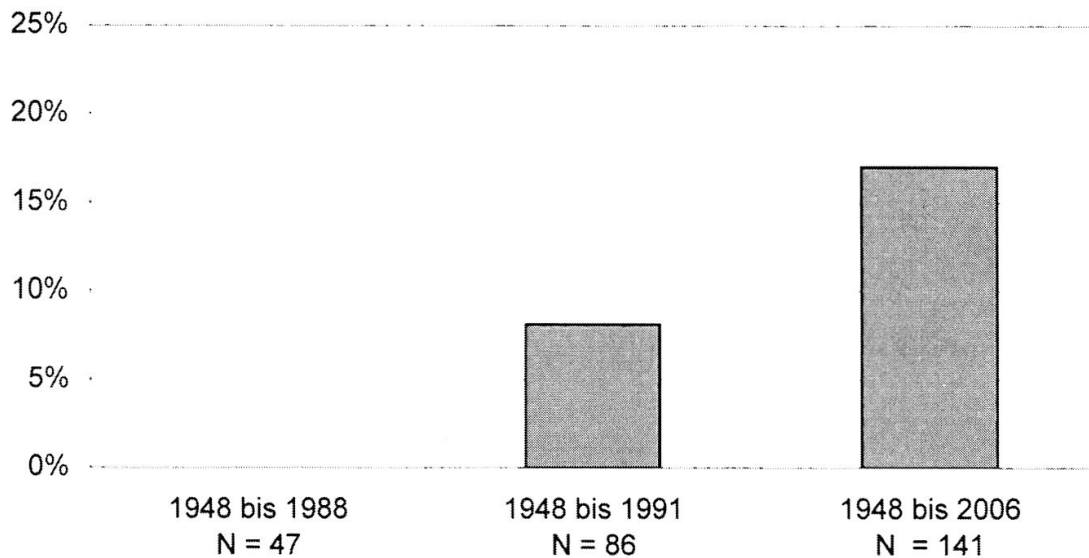


Abb. 3. Prozentualer Anteil von Fundstellen mit *H. eldae* im Tessin. N = Total der unter 1000 m ü. M. besuchten Stellen.

Um die Variabilität dieser Merkmale abschätzen zu können, wurden diese an Larven aus der Westschweiz überprüft. Dabei waren die Borsten auf der Femuroberfläche von *H. lauta* bei den Westschweizer Larven manchmal etwas spitz und leicht gefiedert fast wie bei *H. eldae*. Spatelförmige stumpfe Borsten wurden nur bei *H. fusca* gefunden. Die Borstenform auf der Femuroberfläche, die zur Unterscheidung zwischen *H. lauta* und *H. eldae* dient, muss also mit Vorsicht verwendet werden.

ERGEBNISSE

Erstnachweis für die Schweiz

Mehrere Tessiner Proben der Jahre 2003 und 2005 enthielten sehr kleine helle *Habrophlebia*-Larven; insgesamt waren es 47 Larven, resp. Nymphen. Eine sorgfältige Untersuchung mikroskopischer Präparate zeigte, dass alle Merkmale mit der Beschreibung von Jacob & Sartori (1984) übereinstimmen. Das Material wurde auch mit *H. eldae* aus der Ardèche verglichen.

Ausserdem ergab die mikroskopische Überprüfung der Eier von *H. eldae* aus dem Tessin mit Eiern von Tieren aus der Ardèche eine gute Übereinstimmung. Es handelt sich folglich einwandfrei um den Erstnachweis von *H. eldae* für die Schweiz.

In den Proben von Beatrice Jann befanden sich auch Larven der Gattung *Habrophlebia*. Alle diese Tiere wurden überprüft: insgesamt waren es 430 Larven, resp. Nymphen. Mit Ausnahme von ein paar wenigen, nicht identifizierbaren Tieren waren alle Larven von *H. eldae*.

Lebensraum und Phänologie

Bei den Gewässern, in denen Larven und Nymphen von *H. eldae* gefunden worden sind, handelt es sich in der Regel um kleine steile Waldbäche mit felsigem

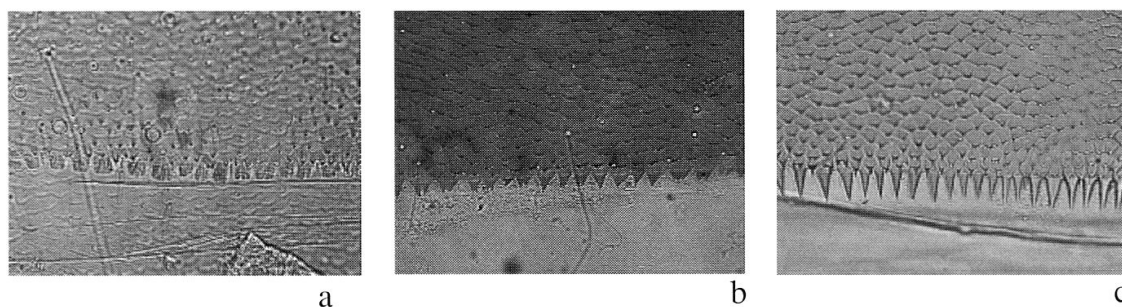


Abb. 4. Hinterrand der Abdominaltergite 8: *H. fusca* (a); *H. lauta* (b); *H. eldae* (c).

Untergrund. Die feinkörnigen Sedimente werden bei Hochwasser weitgehend abgeschwemmt, nur grössere Steine bleiben liegen. Im Herbst gibt es Laubansammlungen, die ebenfalls grösstenteils wieder abgeschwemmt werden. Die Geologie ist unterschiedlich: einige Bäche sind auf kristallinem Gestein, andere auf Karbonatgestein. Ein einziger Fundort befindet sich am Ufer des Lago Maggiore, im Delta einer Bachmündung. Die meisten Larven wurden in Bächen von weniger als 4 Meter (maximaler) Breite und 0,5 Meter (maximaler) Tiefe mit normalerweise langsamer Strömung gefunden.

Larven wurden im Tessin von Ende Januar bis Mitte Oktober gefunden. Wie andere Vertreter der Leptophlebiidae in der Schweiz scheint diese Art «univoltin» zu sein. In Südfrankreich, erstreckt sich die Flugzeit von April bis August. (M. Brulin, mündl. Mitt.) Im Tessin wurden Nymphen nur von August bis Oktober gefunden. Der Mangel an Daten erlaubt im Moment keine genauere Aussage zur Phänologie.

H. eldae kommt im Tessin des öfteren mit *Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986 vor, einer anderen Art der Familie Leptophlebiidae. Weitere, zusammen mit *H. eldae* vorkommende Eintagsfliegenarten im Tessin sind: *Alainites muticus* (Linné, 1758), *Baetis alpinus* (Pictet, 1843), *Baetis rhodani* (Pictet, 1843), *Baetis fuscatus* (Linné, 1761), *Centroptilum luteolum* (Müller, 1776), *Ecdyonurus helveticus* Eaton, 1883, *Epeorus sylvicola* (Pictet, 1865), *Ephemerella ignita* (Poda, 1761), *Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835), *Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834), *Ephemera danica* Müller, 1764, *Procloeon pennulatum* (Eaton, 1870).

Geographische Verbreitung im Tessin

Die Nachweise von *H. eldae* im Tessin konzentrieren sich auf den südlichen Kantonsteil und auf die Maggia (Abb. 2). Die Höhenverbreitung erstreckt sich von 200 bis 950 m ü. M. Die Fundorte aus dem Tessin sind die nördlichsten für diese Art. Ausser in der Maggia, wo die Proben maximal 161, 89, resp. 39 Tiere enthielten, scheint diese Art anderswo im Tessin selten zu sein. Die Proben von 20 verschiedenen Orten enthielten maximal 7 Larven je Probe.

Überprüftes Material

Larven und Nymphen stammen von folgenden Orten:
 — Sammlung Museo Cantonale di Storia Naturale Lugano: Val Maggia, Someo: 22/29.1.1989, 31.3.1989, 31.5.1989, 1.6.1989, 9–10.8.1989, 29.8.1989,

4–5.10.1989; Val Maggia, Maggia: 7.6.1989; Val Maggia, Gordevio: 1.6.1989, 11.8.1989, 6.10.1989; Coldrerio: 7.8.1990; Rancate: 30.5.1990; Magliasina, Aranno: 3.7.1991.

— Sammlung V. Lubini: Vira Gambarogno: 3.9.1995.

— Sammlung des Musée cantonal de Zoologie Lausanne: Lago Maggiore, SW Gerra (Locarno): 7.10.2003; Magliasina, Aranno: 8.8.2003; Quellbach Vallinera, Serpiano: 23.8.2003; Clivio, Arzo: 28.5.2003; Gaggiolo, Fontana: 23.8.2003; Breggia, Morbio Inferiore: 28.5.2003; Cavürria, Mosogno: 10.8.2005; Gerbi, Intragna: 27.4.2005, 10.8.2005; Valle di Treccio, Medeglia: 9.8.2005; Alpe di Salorino, Cragno: 11.8.2005; Poma, Cragno: 11.8.2005; Valle di Scareglia: 12.10.2005; Grotto del Lauro, Monte: 15.6.2005; Breggia, Scudellate: 11.8.2005; Breggia, Brughee: 15.6.2005; (Grenzgebiet: Luino, Italien 4 Km von der Schweizergrenze: 30.7.2006); Val Maggia, Gordevio: 26.6.2006; Aquino: 26.6.2006; Val Maggia, Maggia: 14.8.2006.

Alle Fundortangaben befinden sich in der nationalen Datenbank des CSCF.

DISKUSSION

Von den 24 Fundorten von *H. eldae* wurden 9 bereits vor 1989 besucht. Zu diesen kann man 8 weitere Gewässer in einem Umkreis von weniger als 5 km zählen. Trotzdem wurde dort nie ein Tier der Gattung *Habrophlebia* vor 1989 gefunden. Abb. 3 zeigt den in jüngerer Zeit grösser gewordenen Anteil an Fundorten mit Larven von *H. eldae*. Dies lässt den Schluss zu, dass *H. eldae* im Tessin ein rezenter Einwanderer ist.

Mit dem Nachweis von *H. eldae* in der Schweiz erhöht sich die Zahl der Eintagsfliegenarten in der Schweiz auf 87. Diese aus Südeuropa stammende Art bevorzugt warme Gewässer; in der Ardèche erträgt sie Wassertemperaturen über 30 °C (persönliche Beobachtung). Sie könnte zu einer der durch die Klimaerwärmung begünstigten Art gehören, was ihr Vordringen nach Norden erklären würde. Ähnliche Beobachtungen sind in Südfrankreich gemacht worden, wo *H. eldae* bis ins Département der Isère vorgedrungen ist (M. Brulin, mündl. Mitt.). In den letzten Jahren ist im Tessin auch *Procloeon pennulatum* (Eaton, 1870) (Baetidae) eingewandert. Vor 1989 gab es für diese Art keine Nachweise. Zwischen 2003 und 2006 wurde sie dann an 10 Stellen gefunden, worunter sich 7 befanden, die vorher bereits ergebnislos besucht worden waren. *P. pennulatum* hat im Tessin alle Einzugsgebiete (Maggia, Ticino und mehrere Bäche im Südtessin) von 205 bis zu 1300 m ü. M. kolonisiert. Dieser Trend ist in der Schweiz auch bei den Libellen nachgewiesen, wo vier mediterrane Arten (*Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832), *Aeshna affinis* Van der Linden, 1823, *Sympetrum fonscolombii*, *Hemianax ephippiger* (Burmeister, 1839)) nördlich der Alpen seit den späten 80er Jahren nicht nur häufiger beobachtet wurden, sondern sich auch fortgepflanzt haben (Wildermuth *et al.* 2005).

Der Schweizer Schlüssel zur Bestimmung der Ephemeroptera (Studemann *et al.* 1992) muss wie folgt geändert werden:

Larve (S. 110):

1. Die kleinere Lamelle der Kiemen 2 bis 6 mit 4–6 Filamenten (Fig. 191) *H. lauta*
- Die kleinere Lamelle der Kiemen 2 bis 6 mit 2 bis 4, meist 3 Filamenten 2

2. Hinterrand der Abdominaltergite 8 und 9 (siehe Abb. 4a) mit zungenförmigen, stumpfen Zähnen (Fig. 198) *H. fusca*
 — Hinterrand der Abdominaltergite 8 und 9 (siehe Abb. 4c) mit schmalen, spitzen Zähnen
 *H. eldae*

DANK

Unser Dank geht an Michel Sartori, Koautor dieser Art, der die Identifizierung bestätigt hat. Michel Brulin, verantwortlich für das französische Eintagsfliegeninventar, hat die Larven aus der Ardèche überprüft und uns Auskünfte über die Verbreitung dieser Art in Frankreich gegeben. Dank der Sammeltätigkeit von Beatrice Jann haben wir auch Proben zwischen 1989 und 1991 nachprüfen können, die uns das Naturhistorische Museum Lugano freundlicherweise überlassen hat. Yves Gonseth vom CSCF (Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna) stellte uns die nationale Datenbank zur Verfügung. Schliesslich danken wir Pascal Stucki für die kritische Durchsicht des Manuskripts und dem Bundesamt für Umwelt für die Unterstützung des Projekts.

LITERATUR

- Alba-Tercedor, J. 2000. *Habrophlebia antoninoi* sp. n., a new species from Spain, with an account of the European species of *Habrophlebia* Eaton, 1881 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae, Habrophlebiinae). — *Aquatic Insects* 22: 1–7.
- Bauernfeind, E. 2003. The mayflies of Greece (Insecta: Ephemeroptera) – a provisional check-list. — *In: Gaino, E., Research Update on Ephemeroptera and Plecoptera*, pp. 99–107, University of Perugia, Italy.
- Belfiore, C. & Gaino, E. 1984. Le specie italiane del genere *Habrophlebia* Eaton, 1881 (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). — *Bollettino Associazione Romana di Entomologia* 39: 11–18.
- Belfiore, C. & D'Antonio, C. 1991. Faunistic, taxonomic and biogeographical studies of Ephemeroptera from Southern Italy. — *In: Overviews and strategies of the Ephemeroptera and Plecoptera* (eds J. Alba-Tercedor & A. Sanchez-Ortega), pp. 253–262. Sandhill Crane Press, Inc., Gainesville.
- Ikonomov, P. 1963. Ephemeroptera Jugoslaviens. *Habrophlebia* sp. nympha *konjarensis*. — *Annuaire de la faculté des Sciences de l'Université de Skopje* 14(9): 175–181.
- Hefti, D., Tomka, I. & Zurwerra, A. 1986. *Ecdyonurus parahelvicus* n. sp. a new species belonging to the *Ecdyonurus helveticus* group (Ephemeroptera, Heptageniidae). — *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 59: 369–377.
- Hefti, D., Tomka, I. & Zurwerra, A. 1987. Notes on mayfly species belonging to the *Ecdyonurus helveticus*-group (Heptageniidae, Ephemeroptera) and the description of *E. alpinus* sp. nov. — *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 60: 167–179.
- Jacob, U. & Sartori, M. 1984. Die europäischen Arten der Gattung *Habrophlebia* Eaton. — *Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*. 48: 45–52.
- Jann, B. 1993. La fauna di macroinvertebrati acquatici. *In: Studio naturalistico del fondovalle valmaggese*. — *Società Ticinese di Scienze Naturali. Memorie* 3: 167–207.
- Landolt, P., Dethier, M., Malzacher, P. & Sartori, M. 1991. A new *Electrogena* species from Switzerland (Ephemeroptera, Heptageniidae). — *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles* 80: 459–470.
- Reding, J-P. 2007. Notes faunistiques sur *Metreletus balcanicus* (Insecta: Ephemeroptera) et *Ironoquia dubia* (Insecta: Trichoptera), deux espèces d'insectes aquatiques du Jura nouvelles pour la Suisse. — *Bulletin de la société neuchâteloise des sciences naturelles* 129: 73–86.
- Righetti, B., Thomas, A. & Nel, A. 1997. Additions à la faune des Ephéméroptères de France (1): *Habrophlebia eldae* Jacob & Sartori, 1984 (Ephemeroptera, Leptophlebiidae). — *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse* 133: 33–34.
- Sartori, M. 1988. Quelques compléments à la faune des Ephéméroptères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). — *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 61: 339–347.
- Sartori, M. & Landolt, P. 1999. Atlas de distribution des Ephémères de Suisse (Insecta, Ephemeroptera). — *CSCF-SEG, Fauna Helvetica* 3, 214 pp.
- Sartori, M. & Oswald, R. 1988. *Rhithrogena grischuna* nov. sp., a new Mayfly species from eastern Switzerland related to *Rh. hercynia* Landa, 1969 (Ephemeroptera, Heptageniidae). — *Annales de Limnologie* 24: 261–268.
- Sartori, M., Zabriz, D. & Jann, B. 1996. Trois espèces d'éphémères nouvelles pour la faune de Suisse (Ephemeroptera: Baetidae, Leptophlebiidae). — *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 69: 135–139.

-
- Sowa, R., Degrange, C. & Sartori, M. 1986. *Rhithrogena gratianopolitana* sp. n. du groupe *hybrida* (Ephemeroptera, Heptageniidae) des Alpes françaises et helvétiques. — Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles 78: 215–223.
- Studemann, D., Landolt, P., Sartori, M., Hefti, D. & Tomka, I. 1992. Ephemeroptera. — CSCF-SEG, Insecta Helvetica. Fauna 9, 175 pp.
- Wildermuth, H., Gonseth, Y. & Maibach, A. (Hrsg.) 2005. Odonata – die Libellen der Schweiz. — CSCF-SEG, Fauna Helvetica 12, 398pp.
- Zurwerra, A. & Tomka, I. 1984. Beitrag zur Kenntnis der Eintagsfliegenfauna der Schweiz (Insecta, Ephemeroptera). — Bulletin de la société fribourgeoise des sciences naturelles 73 (1/2): 132–146.

(erhalten am 20. März 2007; angenommen am 14. Mai 2007)