

Nachweis einer zweiten Jahrgeneration von *Erythromma najas* (Odonata: Coenagrionidae)

Franz-Josef Schiel

Turenneweg 9, D-77880 Sasbach, <Franz-Josef.Schiel@inula.de>

Abstract

Record of a bivoltine life cycle of *Erythromma najas* (Odonata: Coenagrionidae) — At a pond southwest of Karlsruhe (Upper Rhine valley, Germany), which was created in December 2005, eight exuviae of *E. najas* were recorded on 19-VII and 03-VIII-2006. Exuviae of *E. lindenii*, *Ischnura elegans*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea* and *Sympetrum fonscolombii* were also found at this site in 2006. The pond was created in December 2005, had no connection with other water-bodies and no hydrophytes were introduced. Therefore, the exuviae collected could only have originated from eggs laid in May and June 2006. So this is the first record of bivoltine development of *E. najas* under natural conditions and the first central European record of a bivoltine life cycle of *E. lindenii* and *A. imperator*. Probably part of the population of central European coenagrionids has two generations per year, while the main cohort emerges one year after oviposition.

Zusammenfassung

In einem Gewässer südwestlich von Karlsruhe (baden-württembergische Oberrheinebene), das im Dezember 2005 neu angelegt worden war, wurden am 19.07. und 03.08.2006 insgesamt acht Exuvien von *Erythromma najas* gefunden. Darüber hinaus wurden Exuvien von *E. lindenii*, *Ischnura elegans*, *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea* und *Sympetrum fonscolombii* nachgewiesen. Da das Gewässer keine Verbindung zu anderen Gewässern im Umfeld hatte und es auch nicht mit Wasserpflanzen beimpft wurde, können die gesammelten Exuvien nur von Eiern stammen, die im Mai/Juni 2006 dort abgelegt worden waren. Somit ist dies ein erster Nachweis einer bivoltinen Entwicklung für *E. najas* im Freiland und der erste mitteleuropäische Nachweis für *E. lindenii* und *A. imperator*. Wahrscheinlich schlüpft zumindest ein Teil der Larvalpopulation der mitteleuropäischen Coenagrioniden-Arten unter günstigen Witterungsbedingungen noch im Jahr der Eiablage, während der Hauptteil erst ein Jahr nach der Eiablage zum Schlupf gelangt.

Einleitung

Die Dauer der Larvalentwicklung ist bei vielen Libellenarten variabel: In Abhängigkeit von den jeweiligen Umweltbedingungen sind viele Arten in der Lage, sehr plastisch durch eine unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeit

keit zu reagieren (CORBET et al. 2005). In Regionen mit einem warmgemäßigten Klima ist insbesondere bei Coenagrioniden, Libelluliden und Platycnemi-
diden die Fähigkeit weit verbreitet, eine zweite Jahresgeneration hervorzu-
bringen (CORBET 1999: 218, 222).

Methodisch ist die Entwicklungsdauer häufig nur schwierig nachzuweisen. Möglichkeiten bieten eine Aufzucht von Larven unter Laborbedingungen vom Ei bis zum Schlupf (z.B. ROBERT 1959, STERNBERG 1990, GRUNERT 1995) oder indirekt eine Untersuchung zur Struktur der Larvalpopulation (z.B. MÜLLER et al. 2000, LEIPELT et al. 2001, MIKOLAJEWSKI et al. 2004). Eine dritte Möglichkeit zum Nachweis der Mindestentwicklungsdauer sind Exuvien-Aufsammlungen an neu entstandenen oder angelegten Gewässern. Hierüber gelang in den letzten Jahren bei mehreren Arten der Nachweis einer zweiten Generation in Mitteleuropa (z.B. BURBACH 2000, KOCH 2003). Daten zur Entwicklungsdauer von *Erythromma najas* sind aus dem Freiland offenbar nicht bekannt oder zumindest nicht publiziert (CORBET et al. 2005). ROBERT (1959) stellte bei seinen Aufzuchtversuchen eine einjährige Entwicklung fest. GRUNERT (1995) wies in einem Tropenhaus bei hohen Wassertemperaturen eine zweite Jahresgeneration nach. Im Folgenden wird über Exuvienfunde von *E. najas* an einem Gewässer berichtet, das erst im vorausgegangenen Spätherbst neu angelegt worden war, und die belegen, dass sich die Art in Mitteleuropa auch unter Freilandbedingungen bivoltin entwickeln kann.

Material und Methoden

Das Untersuchungsgewässer wurde zwischen dem 28. November und 2. Dezember 2005 im Rahmen des LIFE-Natur-Projektes 'Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe' im Südwesten von Karlsruhe angelegt (MTB 7015; 48°59'N, 08°19'E). Die Flächenausdehnung des Gewässers betrug knapp 0,15 ha, die maximale Wassertiefe 3 m; es wies eine kiesige bis sandige Sohle auf und wurde von Grundwasser gespeist. Wassertemperaturen wurden nicht gemessen. Es bestand weder eine Anbindung an ein anderes Gewässer noch wurde es mit Wasserpflanzen beimpft. Die Vegetation bestand 2006 aus kleinräumigen Beständen von Armelecheralgen und Rohrkolben-Keimlingen, die insbesondere am Ost- und Südufer zahlreich aufgelaufen waren. Begehungen zur Erfolgskontrolle erfolgten an acht Terminen: 11./15.05., 07./21.06., 04./19.07., 03.08. und 01.09.2006. Die Bestimmung der dabei gesammelten Exuvien erfolgte nach HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) und GERKEN & STERNBERG (1999).

Im Sommerhalbjahr 2006 war der Witterungsverlauf in Karlsruhe geprägt durch leicht überdurchschnittlich trocken-warme Monate Mai und Juni, einen sehr heißen und – infolge einzelner Starkregenereignisse – nassen Juli und einen kühl-nassen August (DWD 2006).

Tabelle 1: Nachweise von Libellenarten, die sich im Jahr 2006 in einer zweiten Generation in einem neu angelegten Weiher in den Rheinauen bei Karlsruhe entwickelt hatten. — Table 1: Records of species in the year 2006 with a bivoltine development in a newly created pond near Karlsruhe, Baden-Wuerttemberg, Germany. E = Eiablage, oviposition; Ex = Exuvien, exuvien; K = Kopula, copula; - = kein Nachweis, observation without record.

ART	11.05.	15.05.	07.06.	21.06.	04.07.	19.07.	03.08.	01.09.
<i>Erythromma najas</i>	1 ♂	-	3 ♂	-	-	> 5 ♂♀, 4 Ex	4 Ex	-
<i>Erythromma lindenii</i>	-	-	-	-	> 10 ♂♀, K, E	> 20 ♂♀, K, E	2 ♂, 4 Ex	> 10 ♂♀, K, E
<i>Ischnura elegans</i>	3 ♂♀	2 ♂	> 10 ♂♀, K, E	> 10 ♂♀, K, E	> 10 ♂♀, > 6 Ex	> 5 ♂♀, > 44 E	> 20 ♂♀, > 92 Ex	> 50 ♂♀, > 9 Ex
<i>Anax imperator</i>	-	-	-	-	1 ♂	-	-	1 Ex
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	-	-	-	-	-	-	1 Ex
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	-	-	-	-	-	1 Ex	7 Ex	2 Ex

Ergebnisse

Im Jahr 2006 vollendeten insgesamt sechs Libellenarten ihre Entwicklung im o.g. Gewässer. Darunter waren auch mindestens acht Exemplare von *Erythromma najas* (Tab. 1).

Diskussion

Da das Entwicklungsgewässer erst im Dezember 2005 angelegt worden war und da es keine Anbindung an ein anderes Gewässer besaß, konnte es erst im Frühjahr 2006 besiedelt worden sein; bei den gefundenen Exuvien handelte es sich damit durchweg um Larvenhäute einer zweiten Generation. Für *Erythromma najas* sind die geschilderten Funde die ersten Freilandnachweise einer zweiten Jahresgeneration überhaupt, für *E. lindenii* und *Anax imperator* die ersten Nachweise einer zweiten Jahresgeneration in Mitteleuropa.

Insbesondere bei *Ischnura elegans* gibt es aus Mitteleuropa bereits eine ganze Reihe von Nachweisen einer bivoltinen Entwicklung (KOCH 2003,

CORBET et al. 2005, dort weitere Zitate). Bei *Sympetrum fonscolombii* überwiegen sogar Funde von Exuvien der zweiten Generation. *Crocothemis erythraea* scheint im Mittelmeergebiet überwiegend bivoltin zu sein (CORBET et al. 2005, dort weitere Zitate); in Mitteleuropa schließt HORN (2003) für Gewässer in Nordhessen und Südniedersachsen aus späten Schlupfbeobachtungen auf eine zweite Jahresgeneration und BÖHM (2004) folgert aus der zweigipfeligen Emergenz an einem nordrhein-westfälischen Gewässer auf eine bivoltine Entwicklung, deren Möglichkeit mit dem hier geschilderten Exuvienfund bestätigt wird.

Zur Entwicklungsdauer lassen sich nur eingeschränkt Aussagen treffen, da der Zeitpunkt der Eiablage und die genauen Schlupfdaten nur ungefähr bestimmbar waren. Der Zeitraum zwischen der ersten Beobachtung von Imagines und dem Fund der ersten vier Exuvien von *E. najas* am Untersuchungsgewässer betrug 69 Tage (Tab. 1); eine schnellere Entwicklung erscheint aber durchaus als möglich. So schlüpften bei konstant hohen Wassertemperaturen von 32°C im Laborversuch die ersten Imagines von *E. najas* bereits nach 45 Tagen (GRUNERT 1995). Die ersten Exuvien von *E. lindenii* wurden an einem benachbarten Gewässer am 7. Juni, 57 Tage vor dem Exuvienfund am neu angelegten Gewässer gefunden; rechnet man noch eine einwöchige Reifungszeit hinzu, könnte eine Eiablage in das neue Gewässer ab Mitte Juni stattgefunden haben und die Entwicklungszeit hätte höchstens 50 Tage betragen.

Wahrscheinlich schafft es ein Teil der Larvalpopulation von *E. najas* immer wieder, noch im Jahr der Eiablage die Entwicklung zu vollenden, während der größte Teil der Larven erst im darauf folgenden Jahr zum Schlupf gelangt. Hierauf weisen gelegentliche späte Exuvienfunde im August (BROCKHAUS 2005, R. Mauersberger pers. Mitt., eigene Funde z.B. vom 03./04.08.2004 und 17.08.2005) hin. Das gleiche dürfte auch für *E. lindenii*, *I. elegans*, *A. imperator* und *C. erythraea* gelten, von denen immer wieder phänologisch außergewöhnlich späte Schlupfereignisse belegt sind: So werden Schlupfereignisse und Exuvienfunde bei *E. lindenii* (z.B. KUHN 1998, STERNBERG et al. 1999, HUNGER et al. 2006) und *I. elegans* (z.B. STERNBERG 1999, WOLF 2005, HUNGER et al. 2006) für August, bei *C. erythraea* (z.B. HORN 2003, BÖHM 2004, H. Leinsinger pers. Mitt.) bis Ende September genannt; von *A. imperator* wurden frische Exuvien noch am 2. Oktober 1999 (F. Weihrauch in HUNGER et al. 2006) und am 15. Oktober 2000 (WEIHRAUCH 2001) gefunden.

Ein weiterer Aspekt ist im Zusammenhang mit den beschriebenen Exuvienfunden von Interesse. Das Gewässer an dem die Funde gelangen, entspricht nicht dem typischen Habitat von *E. najas*, die nicht als Pionierart gilt: Im Jahr 2006 war abgesehen von kleinflächigen untergetauchten Characeen-Beständen und aufschwimmenden schmalen Blättern von Rohrkolben-Keimlingen in geringer Dichte keine Tauch- und Schwimmblattvegetation im Ge-

wässer entwickelt, die eigentlich Voraussetzung für eine Besiedlung durch *E. najas* sein sollte (für Baden-Württemberg z.B. SCHIEL 1998, STERNBERG & SCHIEL 1999). In der Umgebung der Gewässerneuanlage gab es jedoch mehrere große Populationen von *E. najas*, aus denen eine Zuwanderung stattfand. Bei ausreichend hohem Besiedlungspotential und Populationsdruck werden offensichtlich auch Gewässer angenommen, an denen sich die Art normalerweise nicht fortpflanzt. Die Funde zeigen damit auch, dass neben der Eignung eines Gewässers für eine bestimmte Art die Besiedlung in erster Linie vom Populationsdruck und dem Besiedlungspotential abhängig ist.

Dank

Kamilla Koch, Klaus Burbach und Florian Weihrauch sorgten durch ihre konstruktiven Anregungen und Kommentare für eine Verbesserung des ursprünglichen Manuskripts. Die Daten wurden im Rahmen des LIFE-Natur-Projektes 'Lebendige Rheinauen bei Karlsruhe' (LIFE2004/D/00025) im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe erhoben. Für die unbürokratische Erlaubnis zur Publikation dieser Daten danke ich Peter Zimmermann.

Literatur

- BÖHM K. (2004) Zur Entwicklung und Phänologie von *Crocothemis erythraea* in Nordrhein-Westfalen: Nachweis einer zweiten Jahresgeneration? (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 23: 153-160
- BROCKHAUS T. (2005) Großes Granatauge, *Erythromma najas* (Hansemann, 1823). In: BROCKHAUS T. & U. FISCHER (Hrsg.) Die Libellenfauna Sachsens: 111-114. Natur und Text, Rangsdorf
- BURBACH K. (2000) Nachweis einer zweiten Jahresgeneration von *Enallagma cyathigerum* und *Ischnura pumilio* in Mitteleuropa (Odonata: Coenagrionidae). *Libellula* 19: 217-227
- CORBET P.S., F. SUHLING & D. SOENDGERATH (2005) Voltinism of Odonata: a review. *International Journal of Odonatology* 9: 1-44
- CORBET P.S. (1999) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley, Colchester
- DWD [Deutscher Wetterdienst] (2006) Klimakarten von Deutschland. Online im Internet (18.09.2006).URL: <http://www.dwd.de/de/FundE/Klima/KLIS/daten/online/nat/ausgaben/monatswerte>
- GERKEN B. & K. STERNBERG (1999) Die Exuvien europäischer Libellen (Insecta, Odonata). Huxaria, Höxter
- GRUNERT H. (1995) Eiablageverhalten und Substratnutzung von *Erythromma najas* (Odonata: Coenagrionidae). *Braunschweiger Naturkundliche Schriften* 4: 769-794
- HEIDEMANN H. & R. SEIDENBUSCH (1993) Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs – Handbuch für Exuviansammler. Erna Bauer, Keltern
- HORN R. (2003) Eine zweite Jahresgeneration bei *Crocothemis erythraea* in Deutschland während des heißen Sommers 2003 (Odonata: Libellulidae)? *Libellula* 22: 139-142

- HUNGER H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006) Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs. *Libellula Supplement* 7: 15-188
- KOCH H.-M. (2003) Emergenz mehrerer Arten an einem einjährigen Gewässer. *Mercuriale* 3: 31-35
- KUHN K. (1998) Pokal-Azurjungfer – Cercion lindenii (Sély's 1840). In: KUHN K. & K. BURBACH (Bearb.) Libellen in Bayern: 92-93. Ulmer, Stuttgart
- LEIPELT K.G., C. SCHÜTTE & F. SUHLING (2001) Neue Daten zur Larvalökologie von *Macromia splendens* (Odonata: Macromiidae). *Libellula* 20: 1-11
- MIKOLAJEWSKI D.J., K.G. LEIPELT, A. CONRAD, S. GIERE & J. WEYER (2004) Schneller als gedacht: einjährige Larvalentwicklung und 'slow life style' bei *Leucorrhinia caudalis* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 23: 161-171
- MÜLLER O., C. SCHÜTTE, C. ARTMEYER, K. BURBACH, D. GRAND, D. KERN, K.-G. LEIPELT, A. MARTENS, F. PETZOLD, F. SUHLING, F. WEIHRAUCH, J. WERZINGER & S. WERZINGER (2000) Entwicklungsdauer von *Gomphus vulgatissimus*: Einfluss von Gewässertyp und Klima (Odonata: Gomphidae). *Libellula* 19: 175-198
- ROBERT P.-A. (1959) Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey, Bern
- SCHIEL F.-J. (1998) Zur Habitatbindung des Großen Granatauges (*Erythromma najas* Hansemann 1823) (Zygoptera: Coenagrionidae) am südlichen Oberrhein. *Naturschutz am Südlichen Oberrhein* 2: 129-138
- STERNBERG K. (1990) Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbinding. Dissertation, Universität Freiburg i.Br.
- STERNBERG K. (1999) *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) – Gemeine Pechlibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 335-347. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K., H. HUNGER & B. SCHMIDT (1999) *Cercion lindenii* (Sély's, 1840) – Pokaljungfer. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 216-226. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K. & F.-J. SCHIEL (1999) *Erythromma najas* (Hansemann, 1823) – Großes Granatauge. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 311-322. Ulmer, Stuttgart
- WEIHRAUCH F. (2001) Entwicklung von *Onychogomphus f. forcipatus* in einem Kleingewässer (Odonata: Gomphidae). *Libellula* 20: 149-154
- WOLF J. (2005) Gemeine Pechlibelle, *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820). In: BROCKHAUS T. & U. FISCHER (Hrsg.) Die Libellenfauna Sachsens: 119-123. Natur und Text, Rangsdorf