

Zur Entwicklung und Phänologie von *Crocothemis erythraea* in Nordrhein-Westfalen: Nachweis einer zweiten Jahresgeneration? (Odonata: Libellulidae)

Klaus Böhm

Erich-Müller-Straße 6, D-40597 Düsseldorf

Abstract

Development and phenology of *Crocothemis erythraea* in North Rhine-Westphalia, Germany: evidence for a second generation? (Odonata: Libellulidae) — In summer 2003 two emergence cohorts were recorded at a pond in Düsseldorf (51°12'N, 6°44'E). The first cohort emerged in May and June, and the second from the end of July to mid-September. This is interpreted as a second annual generation originating from ovipositions of the first cohort. With 513 individuals the second generation was twice as large as the first and showed an emergence peak in the first half of August.

Zusammenfassung

Im Sommer 2003 wurde an einem Gewässer der Stadt Düsseldorf, Nordrhein-Westfalen, mit Hilfe quantitativer Exuvienaufsammlungen die Emergenz zweier getrennter Kohorten von *Crocothemis erythraea* nachgewiesen. Die erste Kohorte schlüpfte im Mai und Juni und die zweite von Ende Juli bis Mitte September, was als zweite Jahresgeneration aus Eiablagen der ersten Kohorte interpretiert wird. Mit 513 geschlüpften Exemplaren war die zweite Generation doppelt so groß als die erste und besaß in der ersten Augusthälfte eine deutliche Emergenzspitze.

Einleitung

Crocothemis erythraea gilt in Mitteleuropa als eine Art mit nur einer Jahresgeneration und einem Emergenzzeitraum von etwa Mitte Mai bis Ende Juli (vgl. WENGER 1955, STERNBERG & HÖPPNER 2000). Im Mittelmeerraum hingegen sind zwei Jahresgenerationen wahrscheinlich die Regel (vgl. SCHNAPAUFF et. al. 2000). Im durch langanhaltend hohe Temperaturen geprägten Sommer 2003 habe ich an zwei Teichen in Düsseldorf den Emergenzverlauf und die Abundanz von Imagines systematisch bzw. stichprobenhaft erfasst.

Untersuchungsgewässer und Methoden

Das erste, ca. 1500 m² große, mit ausgedehnten Flachwasserbereichen versehene Untersuchungsgewässer lag auf dem Betriebsgelände der Kläranlage Süd in Düsseldorf-Hamm (51°11'50"N, 6°44'20"E). Weitere Einzelheiten zur Struktur und Entstehung des Gewässers sind bei BÖHM (2003) beschrieben. Zu ergänzen ist, dass die einzelnen Rohrkolben-Bestände in den Flachwasserzonen sich inzwischen zu einem lockeren Gürtel verdichtet hatten und an einigen Stellen dichte Armleuchteralgen-Rasen bzw. kleine Bestände von Wasserknöterich (*Polygonum amphibium*) wuchsen. Der Wasserstand 2003 wurde wie im Jahr zuvor mittels Zuführung von Grundwasser über eine Rohrleitung und Schwimmersystem annähernd konstant gehalten, so dass der Wasserstand des Gewässers zwischen Ende Mai und August trotz Versickerung, geringer Niederschläge und zeitweise hoher Verdunstung nicht nennenswert absank.

Das zweite Gewässer mit Exuvienfunden von *C. erythraea* lag im Südpark in Düsseldorf-Bilk. Die maximale Tiefe des ca. 1 ha großen, mit Gehölzen umgebenen, künstlich angelegten Teiches betrug über 2 m. Der Untergrund bestand aus Grobkies mit einer eher geringen Schlamm- und Detritusaufgabe. Vom Uferstrand aus betrug die Wassertiefe nach einem Meter ca. 50 cm und fiel danach, bei einer Sichttiefe von über 50 cm, zur Gewässermite hin stärker ab. In der schmalen, flachen Uferzone befanden sich streckenweise Großseggen- und lichte Schilfröhrichte geringer Ausdehnung, der Wasserkörper selbst war in der oberen Schicht fast gänzlich mit Tausendblatt (*Myriophyllum* sp.) durchwachsen, in der eingestreut teils größere Seerosenfelder (*Nymphaea alba*) lagen.

Zwischen dem 19. Mai und dem 18. September 2003 fanden an dem Gewässer in der Kläranlage Süd an insgesamt 16 Tagen Exuvienaufsammlungen von Anisopteren statt. An zwei weiteren Kontrolltagen, 26. September und 2. Oktober 2003, wurden lediglich Erfassungen von Imagines durchgeführt. Die genauen Begehungstermine sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Alle Begehungen erfolgten vormittags zwischen ca. 9 Uhr und 13 Uhr MESZ bei sonnig-warmem, niederschlagsfreiem Wetter (Ausnahme am 18. August bei bedeckt-regnerischer Witterung) und dauerten je nach Anzahl der Exuvien zwischen 3 und 5 h. Die gesamte Emers- und Ufervegetation des Gewässers wurde, bis zu ca. 30 cm landeinwärts, gründlich und systematisch abgesucht; dabei wurde die Begehungsrouten immer gleich gehalten. Außer Exuvienfunden wurden auch Beobachtungen zum direkten Schlupfgeschehen notiert: Larven in Schlupfhaltung, Individuen bei der Emergenz, an oder in unmittelbarer Nähe der Exuvie sich befindende, frisch geschlüpfte Individuen, Jungfernflug und frisch geschlüpfte Tiere in der nahen Umgebung des Gewässers. Aufgrund der vollständigen und leichten Zugänglichkeit der Uferzonen und Helophytenbestände des Gewässers sowie langanhaltend

trockenem Wetter dürfte nur ein geringer Teil der Exuvien übersehen worden sein, so dass der Erfassungsgrad sicherlich bei über 90 % liegt. Zusätzlich wurden Beobachtungen und Aktivitäten adulter Exemplare am Gewässer registriert. Im Anschluss an die Aufsammlungen erfolgten zur Mittagszeit etwa halbstündige Begehungen in der Umgebung und am Gewässer selbst zur Erfassung von adulten und immaturren Individuen. Dabei wurde die Anzahl aller Imagines gezählt bzw. geschätzt.

An dem Gewässer im Südpark in Düsseldorf-Bilk erfolgten Exuvienaufsammlungen von *C. erythraea* am 31. Mai, 14. Juni, 4. Juli, 4. August und 17. August 2003. Ein am Nordufer des Gewässers gelegenes, ca. 2 m breites und 10 m langes, dichtes Seggenröhricht wurde jeweils gründlich abgesucht. Zusätzlich fanden am 9. August, 24. August, 30. August, 6. September und 14. September 2003 Begehungen zur Erfassung von Imagines statt.

Da keine Messungen der Wassertemperatur im Untersuchungsgewässer durchgeführt wurden, habe ich die Messdaten der täglichen mittleren und maximalen Tagestemperaturen und der Sonnenscheindauer herangezogen. Die Angaben zu den mittleren und maximalen Tagestemperaturen der Luft wurden der Internetseite des Deutschen Wetterdienstes <<http://www.dwd.de/>>, Station 104000 (Düsseldorf-Flughafen) entnommen. Die von der etwa 20 km vom Untersuchungsort entfernt gelegenen Wetterstation stammenden Werte dürften mit den entsprechenden Daten am Untersuchungsgewässer weitgehend vergleichbar sein. Als Stillgewässer in voll besonnener Lage, mit ausgedehnten Flachwasserzonen, fehlendem Grundwasser-einfluss sowie einer Maximaltiefe von 1,5 m kann anhand der mittleren und maximalen Tagestemperaturen der Luft im Sommerhalbjahr recht gut auf die Temperatursummen im Untersuchungsgewässer geschlossen werden.

Ergebnisse

Kläranlage Süd: Emergenzverlauf der ersten Kohorte 2003

Die Emergenz der ersten Kohorte von *Crocothemis erythraea* begann spätestens am 19. Mai. An diesem ersten Kontrollgang des Jahres wurden sechs frische Exuvien, ein schlüpfendes und ein frisch geschlüpfes Exemplar gefunden, eventuell kamen aber die ersten Tiere bereits ein bis zwei Tage vorher zur Emergenz. Bei folgenden Aufsammlungen bis zum 10. Juni konnten dann insgesamt weitere 182 Schlupfereignisse registriert werden (174 Exuvien, fünf frisch geschlüpfte an der Exuvie, zwei schlüpfende, eine schlupfbereite Larve). Bei zwei Begehungen am 26. Juni bzw. 18. Juli wurden lediglich noch drei, zum Teil ältere Exuvien aufgesammelt (Abb. 1). Der Anteil geschlüpfter Individuen an der Emergenzsumme der ersten Kohorte ($n = 193$) betrug nach fünf Tagen ca. 35 %, nach zehn Tagen ca. 60 % und nach 15 Tagen ca. 85 %.

Kläranlage Süd: Emergenzverlauf der zweiten Kohorte 2003

Die Emergenz der zweiten Kohorte von *C. erythraea* setzte spätestens mit den Funden von sechs frischen Exuvien, einem frisch geschlüpften Tier an der Exuvie und einem immaturren Tier am 28. Juli am Höhepunkt zwischen Anfang und Mitte August. Bis zum 7. August wurden 188 und bis zum 12. August weitere 154 Schlüpfereignisse festgestellt. Danach nahmen die Emergenzzahlen bis Ende August rasch ab, und am 18. September, dem letzten Sammeltag des Jahres, gelang mit einem frischen Exemplar an der Exuvie der letzte Schlupfnachweis der zweiten Kohorte (Abb. 1).

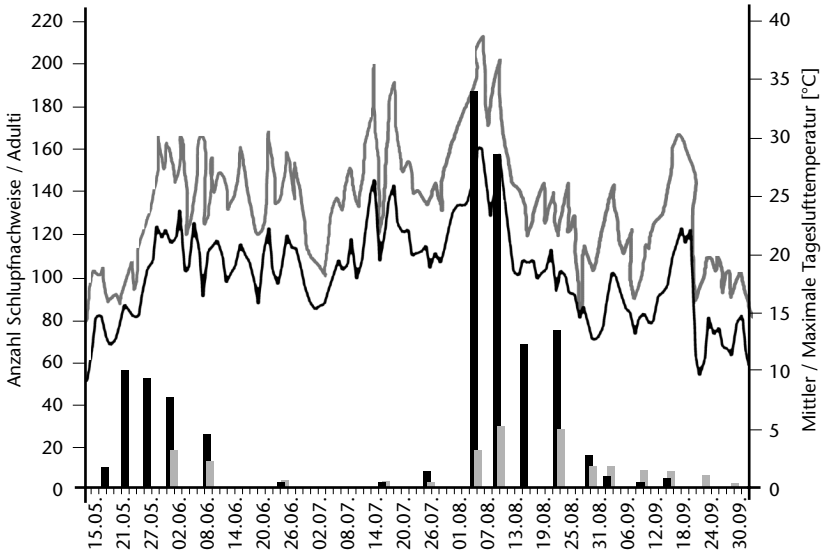


Abbildung 1: Schlupfnachweise von *Crocothemis erythraea* (n = 706) und Temperaturkurven am Untersuchungs-gewässer in der Kläranlage Süd, Düsseldorf-Hamm. — Schwarze Balken = Exuvien (n = 666) und sonstige Nachweise wie Larven in Schlupfhaltung, schlüpfende und immature Imagines, Jungfernflüge (n = 40); graue Balken = Anzahl der Adulti (n = 163); Temperaturkurven der Mittleren (schwarz) und Maximalen (grau) Tageslufttemperatur im Untersuchungszeitraum 2003.

Figure 1: Records of emergence of *Crocothemis erythraea* (n = 706) and temperature curves at the sewage plant South, Düsseldorf-Hamm, North Rhine-Westphalia, Germany. — Black columns = exuviae (n = 666) and other records as larvae in emergence position, emerging and immature imagines, maiden flights (n = 40); grey columns = number of adults (n = 163); temperature curves of the middle (black line) and maximum (grey line) day temperature of air in the study period 2003.

Der Anteil geschlüpfter Individuen an der Emergenzsumme der zweiten Kohorte (n = 513) betrug nach 11 Tagen ca. 40 %, nach 16 Tagen ca. 70 % und nach 22 Tagen ca. 80 %, wobei der Anteil der nach dem 1. September geschlüpften mit acht Exemplaren nur noch gering ausfiel. Die festgestellte Emergenzdauer der zweiten Kohorte betrug 53 Tage (28. Juli bis 18. September), vermutlich jedoch wenige Tage länger. Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Kohorte wurde je ein Schlupfunfall festgestellt. Die Gesamtemergenzzsumme (n = 706) von *C. erythraea* am Untersuchungsgewässer im Jahr 2003 teilte sich zu ca. 30 % auf die erste Kohorte und zu ca. 70 % auf die zweite Kohorte auf. Demnach kamen im Sommer mehr als doppelt so viele Individuen zum Schlupf wie im Frühjahr.

Kläranlage Süd: Phänologie der Adulti 2003

Das erste mature Männchen ließ sich am Untersuchungsgewässer am 28. Mai beobachten. Bei folgenden Zählungen an sonnigen, trockenwarmen Tagen am 2. Juni und 10. Juni wurden gegen Mittag 25 bzw. 15 adulte Tiere geschätzt, mehrere Copulae und Eiablagen wurden gesehen. Bei gleichen Witterungsbedingungen an drei Tagen zwischen Ende Juni und Ende Juli gelangen jeweils nur noch Beobachtungen einzelner adulter Männchen. Erst ab dem 7. August traten frisch aussehende Imagines wieder gehäuft am Gewässer auf. Zwischen 20 und 33 Individuen mit reger Fortpflanzungsaktivität wurden bei Begehungen bis Ende des Monats jeweils gezählt. In der ersten Septemberhälfte hielten sich am Gewässer bzw. in der nahen Umgebung maximal noch etwa zehn Adulti auf. Die letzte Beobachtung eines Tieres (Männchen) glückte am 2. Oktober. Die Flugzeit der Art erstreckte sich somit im Jahr 2003 über insgesamt 137 Tage (19. Mai bis 2. Oktober), davon währte die Flugperiode der zweiten Kohorte mindestens 67 Tage (28. Juli bis 2. Oktober).

Nachweise von *Crocothemis erythraea* im Südpark, Düsseldorf-Bilk

Am 31. Mai 2003 wurde eine Exuvie, am 14. Juni sieben, am 4. Juli drei, am 4. August drei und am 17. August eine gesammelt, wobei die Exuvie vom 17. August und zwei vom 4. August u. a. durch heraushängende Tracheenschläuche einen sehr frischen Eindruck hinterließen.

Am 9. August wurden vier patrollierende Männchen, darunter ein noch nicht gänzlich ausgefärbtes Tier, zwei Männchen am 24. August, ein Weibchen am 30. August, ein Männchen am 6. September und ein Weibchen am 14. September 2003 beobachtet.

Temperaturen zwischen Juni und August 2003

Während der 57 Tage in der Zeit vom 2. Juni (Beobachtung erster Eiablagen) bis zum 28. Juli (Schlupfbeginn der zweiten Kohorte) herrschte ein durchschnittliches Tagesmittel der Lufttemperatur von 20,0°C und ein durchschnittliches Tagesmaximum der Lufttemperatur von 26,4°C, die Summe der täglichen Sonnenscheindauer betrug 467,3 h. An 45 Tagen wurde ein Tagesmittel von über 18,0°C, davon an 27 Tagen über 20,0°C gemessen; an vier Tagen lagen die Tagesmittel unter 16,0°C, minimal bei 15,4°C. An 43 Tagen wurden Temperaturmaxima von über 24°C, davon an 24 Tagen über 26°C gemessen. An drei Tagen lagen die Tageshöchsttemperaturen unter 20°C, minimal bei 18,7°C.

Die Tage mit hoher Schlupfaktivität zwischen dem 1. August und 12. August fiel in die heißeste Periode des Jahres 2003. Dieser Zeitraum erbrachte ein durchschnittliches Tagesmittel von 25,6°C und die täglichen Tagesmittel lagen zwischen 22,5°C und 29,2°C; der durchschnittliche Tageshöchstwert der Luft lag bei 33,6°C und die täglichen Höchstmessungen bewegten sich zwischen 29,3°C und 38,5°C bei einer Sonnenscheindauer von insgesamt 149,4 h (zum Temperaturverlauf siehe auch Abb. 1).

Diskussion

Die relativ hohe Emergenzsumme des Jahres 2003 von mehreren Hundert Individuen von *Crocothemis erythraea* im Zeitraum von Ende Juli bis Ende August und deren mehrwöchige Trennung von einer ersten, von Mitte Mai bis Mitte Juni geschlüpften Kohorte belegen meiner Meinung nach die Entwicklung von zwei Jahresgenerationen im Untersuchungs-gewässer in der Kläranlage Süd.

Voraussetzung für ein schnelles Embryonal- und Larvenwachstum im Jahr 2003 war sicherlich die ab Ende Mai am Untersuchungs-ort einsetzende langanhaltende trocken-warme Witterung mit phasenweise hohen Lufttemperaturen bis Mitte August, die sich direkt auf die Temperatursumme des unbeschatteten und mit ausgedehnten Flachwasserpartien strukturierten Gewässers auswirkte. Zusätzlich führten Eiablagen bereits vermutlich ab den letzten Maitagen, nach Emergenzbeginn um den 18. Mai und 10 bis 13-tägiger Reifezeit (OTT 1988), zu einem jahreszeitlich ausreichend frühen Entwicklungsbeginn der zweiten Generation. Mit ca. 85 % war der Großteil der ersten Generation bereits bis zum 2. Juni geschlüpft. In Baden-Württemberg beginnt die Emergenz von *C. erythraea* Mitte Mai und als Hauptschlupfzeit wird der Monat Juni angegeben (STERNBERG & HÖPPNER 2000).

Bei der begründeten Annahme, dass die ersten Eiablagen um den 30. Mai stattfanden und man den Beginn der Emergenz der zweiten Generation auf den 27. Juli datiert, betrug die Entwicklungszeit, zumindest bei einem Teil der

Larven, vom Ei bis zum Schlupf höchstens 58 bis 60 Tage. Ähnlich kurze Entwicklungszeiten von der Eiablage bis zur Emergenz wurden von *C. erythraea* bisher aus Namibia mit 59 Tagen und aus Griechenland mit 76 Tagen dokumentiert, während bei einer Angabe aus Ägypten mit 60-tägiger Entwicklungszeit der Berechnungszeitraum unklar bleibt (Zusammenfassung bei SUHLING et al. 2004).

Auch an anderen Gewässern der Region scheint es 2003 eine zweite Jahrgeneration von *C. erythraea* gegeben zu haben. An einem Flachgewässer im NSG 'Teverener Heide', Kreis Heinsberg, Nordrhein-Westfalen, wurde der Beginn einer zweiten Schlupfperiode ebenfalls ab Ende Juli bemerkt. Es wurden zwar keine Exuvien gesammelt, jedoch konnten bis in den August hinein bei mehreren Kontrollen zahlreiche, frisch geschlüpfte und immature Individuen beobachtet werden. Die Art flog dort bis Mitte September (J. Cuvelier pers. Mitt.). Weitere Indizien zu einer zumindest partiellen zweiten Jahrgeneration, wie ganz frisch aussehende mature bzw. immature Imagines im August/September 2003 aus der Wesertalung bei Beverungen, Kreis Höxter (M. Lohr pers. Mitt.), Imagines bis Ende September 2003 an zwei weiteren Gewässern im Raum Düsseldorf-Mettmann (K. Böhm unpubl.) sowie in Nordhessen und Südniedersachsen (HORN 2003), deuten im übrigen auf ein großräumigeres Auftreten nicht nur in Nordrhein-Westfalen, sondern auch in anderen Bundesländern hin.

Die frischen Exuvien im August 2003 an dem Gewässer in Düsseldorf-Bilk deuten an, dass es dort ebenfalls zur Emergenz einer zweiten Jahrgeneration kam. Weiterhin spricht die geringere Exuvienzahl im August im Vergleich zu Mai/Juni vermutlich dafür, dass nur ein relativ kleiner Teil der F1-Larvengeneration aus 2003 noch im selben Jahr dort die Emergenz vollzog. Der univoltine Anteil an der Larvengeneration des Jahres 2003 ist deutlich höher zu einschätzen als der des bivoltinen Teils. Die relativ hohen Schlupfzahlen in dem Gewässer der Kläranlage Süd lassen allerdings den Schluss zu, dass hier der weitaus größere Teil, wenn nicht sogar die gesamte F1-Larvengeneration, einen bivoltinen Entwicklungszyklus durchlief. Zu welchen Anteilen sich die Larvenpopulation aber tatsächlich in eine univoltine und eine bivoltine Kohorte aufspaltete, wird sich aus methodischen Gründen wohl nicht klären lassen.

Wie schon bei der ersten Jahrgeneration legen die durchgängig relativ niedrigen Zahlen frischer, ausgefärbter und fortpflanzungsaktiver Individuen am Untersuchungsgewässer in der Kläranlage Süd im Anschluss an die Reifezeit der zweiten Generation den Schluss nahe, dass der überwiegende Teil der geschlüpfte Tiere das Gewässer nicht mehr oder nur sehr kurz aufsuchte und dann abwanderte. Im Gegensatz zu der Flugperiode der ersten Generation von Ende Mai bis Anfang August ist mit nennenswerten Überlagerungseffekten durch Tiere, die von anderen Gewässern zugeflogen waren, ab Mitte August kaum noch zu rechnen. Die in der Literatur viel diskutierte Klimaerwärmung in den letzten 15 Jahren und die damit einhergehende

Arealverschiebung mediterraner Arten nach Norden (vgl. OTT 2000) offenbart noch einen weiteren Effekt: Eine Art wie *C. erythraea* ist in besonders warmen Sommern in der Lage, auch weit nördlich der Alpen unter günstigen Gewässervoraussetzungen eine praktisch vollständige zweite Jahresgeneration auszubilden. Bei günstiger Witterung dürfte von dismigrierenden Individuen der zweiten Generation ebenfalls ein – wenn auch ein eher geringes – Potential zur Kolonisation neuer Gewässer, zur Erhöhung der Emergenzsumme schon besiedelter Gewässer bzw. zu Arealvorstößen ausgehen (vgl. INDEN-LOHMAR 1997).

Danksagung

Für zahlreiche Korrekturen, kritische Anmerkungen sowie Literaturhinweise danke ich Mathias Lohr, Frank Suhling und Florian Weihrauch.

Literatur

- BÖHM K. (2003) Erster Fortpflanzungsnachweis von *Anax parthenope* in Nordrhein-Westfalen (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 22: 31-34
- BURBACH K. (1998) Feuerlibelle – *Crocothemis erythraea* (Brulle 1832). In: KUHN K. & K. BURBACH (Bearb.) *Libellen in Bayern*. Ulmer, Stuttgart: 172-173
- INDEN-LOHMAR C. (1997) Nachweis einer zweiten Jahresgeneration von *Ischnura elegans* (Vander Linden) und *I. pumilio* (Charpentier) in Mitteleuropa (Zygoptera: Coenagrionidae). *Libellula* 16: 1-15
- HORN R. (2003) Eine zweite Jahresgeneration bei *Crocothemis erythraea* in Deutschland während des extrem heißen Sommers 2003 (Odonata: Libellulidae)? *Libellula* 22: 139-142
- OTT J. (1988) Beiträge zur Biologie und zum Status von *Crocothemis erythraea* (Brulle, 1832). *Libellula* 7: 1-25
- OTT J. (2000) Die Ausbreitung mediterraner Libellenarten in Deutschland und Mitteleuropa - Die Folge einer Klimaveränderung? *NNA-Berichte* [Alfred-Toepler-Akademie für Naturschutz, Schneverdingen] 13 (2): 13-35
- SCHNAPAUFF I., K. ULLMANN & F. SUHLING (2000) Die Libellen-Lebensgemeinschaft griechischer Reisfelder: Auswirkungen von Habitatdauer, Anbaumethode und Vegetationsdichte. *Libellula Supplement* 3: 63-80
- STERNBERG K. & B. HÖPPNER (2000) *Crocothemis erythraea* (Brulle, 1832) – Feuerlibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Hrsg.) *Die Libellen Baden-Württembergs*, Band 2. Ulmer, Stuttgart: 374-384
- SUHLING F., K. SCHENK, T. PADEFFKE & A. MARTENS (2004) Field data on larval development patterns in a dragonfly assemblage of African desert ponds. *Hydrobiologia* 528: 75-85
- WENGER O.-P. (1955) Über die Entwicklung von *Crocothemis erythraea* Brulle (Odonata – Libellulidae). *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft* 28: 280-281

Manuskripteingang: 5. Juli 2004

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Libellula](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Böhm Klaus

Artikel/Article: [Zur Entwicklung und Phänologie von Crocothemis erythraea in Nordrhein-Westfalen: Nachweis einer zweiten Jahresgeneration? \(Odonata: Libellulidae\) 153-160](#)