

Lauterbornia 37: 23-30, Dinkelscherben, Dezember 1999

Lebenszyklen von *Caenis robusta*, *C. horaria* und *C. lactea* (Ephemeroptera, Caenidae) in einem Fischteich

Life cycles of *Caenis robusta*, *C. horaria* and *C. lactea* (Ephemeroptera, Caenidae) in a fish pond

Martin Dresler

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle

Schlagwörter: *Caenis*, Ephemeroptera, Insecta, Böhmen, Tschechien, Lebenszyklus, Diapause

Die Lebenszyklen von *Caenis robusta* EATON, *C. horaria* (LINNAEUS) und *C. lactea* (BURMEISTER) in einem böhmischen Fischteich (Tschechische Republik) wurden unter Berücksichtigung der Eientwicklung (im Labor) bestimmt und verglichen. *C. robusta* zeigte einen univoltinen Sommerzyklus, *C. horaria* und *C. lactea* besaßen bivoltine Sommerzyklen, wobei die Generationen von *C. lactea* überlappten. Die Phänologie der Arten läßt auf eine Ei- oder frühe Larvendiapause schließen. Eine Eidiapause kam im Labor jedoch bei keiner der drei Caenidae vor, und eine Larvendiapause konnte im Freiland nicht nachgewiesen werden.

Life cycles of *Caenis robusta* EATON, *C. horaria* (LINNAEUS) and *C. lactea* (BURMEISTER) were investigated comparatively with respect to the egg development under laboratory conditions. These Caenidae-species were found coexisting in a bohemian (Czech Republic) fishpond. *C. robusta* revealed a univoltine life cycle and *C. horaria* and *C. lactea* bivoltine ones. Larvae developed during summer. The generations of *C. lactea* overlapped. Due to the phenology of the three species a diapausis of eggs or young larvae seemed likely, but no egg diapausis occurred under laboratory conditions and no larval diapausis could be found in the field.

1 Einleitung

Lebenszyklen der Ephemeroptera sind häufig nicht starr festgelegt, sondern variieren bei unterschiedlichem Temperaturregime, z.B. abhängig von der geographischen Breite (WHELAN 1980). So kann höhere Temperatur die Entwicklungszeiten verkürzen, was zu mehreren Generationen pro Jahr führen kann. Einige Arten besitzen diese Plastizität nicht, ihre Anzahl an Generationen pro Jahr ist starr. Diese Arten legen meist eine Entwicklungsruhe ein, z.B. eine Diapause.

Caenis horaria (LINNAEUS) und *C. robusta* EATON wurden mit ein bis drei Generationen pro Jahr beschrieben (BRADBEER & SAVAGE 1980; LANDA 1968; LANDA & SOLDÁN 1986) und können somit zum flexiblen Typ gezählt werden. Für *C. lactea* (BURMEISTER) wurde nur eine Generation angegeben und eine Ei- oder frühe Larvendiapause postuliert (LANDA 1962; LANDA & SOLDÁN 1986).

Alle drei untersuchten Arten sind in Europa weit verbreitet, besitzen aber in Mitteleuropa verstreute Vorkommen. Obwohl sie eine relativ große ökologische

Varianz besitzen und den gleichen Typ von Stillgewässern besiedeln können, wurden sie nur selten syntop gefunden, z.B. im Bodensee (MALZACHER 1981) und im Kleinen Plöner See (MALZACHER 1984)). Die Seltenheit sympatrischer Vorkommen dieser Arten in der Natur erschwert einen direkten Vergleich ihrer Lebenszyklen. In der vorliegenden Untersuchung gelang es, 1997 und 1998 am velký Kuš (Böhmen, Tschechische Republik) die Lebenszyklen dieser drei Arten vergleichend zu analysieren und die Freilandbefunde durch Laboruntersuchungen zur Embryonalentwicklung zu ergänzen. In diesem Gebiet konnte LANDA (1968) bereits die drei Caenidae nachweisen.

2 Untersuchungsgebiet

Der velký Kuš ist ein zur Karpfenzucht genutzter, eutropher Teich bei Blatná in Böhmen (Tschechische Republik); Ausdehnung N-S etwa 400 m, O-W etwa 600 m, Tiefe etwa 5 m. Der Teich liegt innerhalb eines ausgedehnten Teichgebietes, das von 3 Bächen durchflossen wird. Das Substrat ist sandig mit lockerer, z.T. dicker Detritusauflagerung. Aufgrund der Karpfenzucht wurde der Teich regelmäßig ab September bis ins frühe Frühjahr abgelassen. So war der Wasserstand am 04.09.98 um etwa 10 cm und gegen Ende der Untersuchungen am 03.10.98 um etwa 170 cm abgesenkt worden.

3 Material und Methodik

Die Larven von *Caenis robusta*, *C. horaria* und *C. lactea* wurden in monatlichen Abständen von April bis Oktober 1998 mit einem Kescher (600 μ m Maschenweite) entlang eines etwa 30 m langen Uferabschnittes in bis zu 1 m Tiefe gefangen. An jedem Termin wurden mindestens 70 Larven gesammelt. So wurden Tiere ab einer Körpergröße von 1,6 mm Länge gefangen. Eine Einteilung der Larven erfolgte in drei Klassen: a) junge Larven, deren Flügelscheiden den Metathorax nicht überragten b) mittelgroße Larven, deren Flügelscheiden den Metathorax überragten aber noch nicht schwarz gefärbt waren c) schlupffreie Nymphen mit schwarzen Flügelscheiden. Die Artbestimmung erfolgte nach MALZACHER (1984, 1986), womit auch junge Larven sicher determiniert werden konnten.

Das Sammeln befruchteter Eier erfolgte durch den Fang begatteter Weibchen, die aus den Paarungsschwärmen zum Teich flogen. Die Embryonalentwicklung aller drei untersuchten Arten wurde im Labor in Petrischalen unter verschiedenen, jeweils konstanten Temperaturen (5, 10, 15 und 20 °C) verfolgt.

4 Ergebnisse

Alle drei *Caenis*-Arten erreichten ihre höchste Abundanz in kleinen, flachen, detritusreichen Buchten zwischen Phragmiten. Die Individuendichte war allgemein im flachen Uferbereich bis zu einer Tiefe von 15 cm größer als in tieferen Bereichen.

Die Embryonalentwicklung fand im Labor nur bei 15 und 20 °C statt. Bei 5 und 10 °C stoppte die Entwicklung in frühen Stadien und die Embryonen starben ab. Die Larven schlüpfen bei 15 °C nach 17 bis 24 Tagen aus dem Ei, bei 20 °C verkürzte sich die Entwicklungszeit um 6 bis 14 Tage (Tab. 1). Eine Entwicklungsruhe konnte nicht festgestellt werden.

Tab. 1: Dauer der Embryonalentwicklung im Labor mit Schlupf von 50 % der Larven aus dem Ei. Bei 5 und 10 °C stoppte die Entwicklung vorzeitig, und die Embryonen starben

Art	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C
<i>C. robusta</i>	—	—	24 Tage	10 Tage
<i>C. horaria</i>	—	—	17 Tage	11 Tage
<i>C. lactea</i>	—	—	23 Tage	10 Tage

Die Larvenentwicklung von *C. robusta* (Abb. 1) fand zwischen Mitte April und Ende Juni statt. Die Emergenz konnte von Mitte Juni bis Ende Juli beobachtet werden; eine einzelne Larve wurde noch im September gefangen.

C. horaria (Abb. 2) wurde im Frühjahr als erste der vorkommenden Caenidae gefunden. Sie entwickelte sich schnell und emergierte zwischen Ende Mai und Mitte Juni. Eine zweite Generation wuchs im Juli heran und emergierte im August in geringer Abundanz. Die beiden Generationen überlappten nicht.

Die Larven von *C. lactea* (Abb. 3) traten erst ab Juni auf. Sie wuchsen rasch zu schlupffreien Nymphen heran und emergierten ab Mitte Juli. Von Mitte August an entwickelten sich die Larven der zweiten Generation und emergierten ab Ende September. Es kam zu einer Überlappung beider Generationen. Nicht emergierte Larven überlebten den Winter nicht.

Im Winter 1997/ 98 sowie im Herbst 1998 konnten keine Caenis-Larven gefunden werden; dies stand im Zusammenhang mit dem Ablassen des Teiches. Da im frühen Frühjahr jeweils nur sehr kleine Larven (von *C. horaria*) gefunden wurden, war davon auszugehen, daß die Überwinterung aller drei Arten im Eistadium oder als sehr kleine Larven erfolgte, möglicherweise im sandigen Substrat.

5 Diskussion

C. robusta besaß im velký Kuš einen univoltinen Sommerzyklus, eine Ei- bzw. frühe Larvendiapause war zu erwarten (ab Juli kamen keine Larven mehr vor), konnte aber nicht nachgewiesen werden.

C. horaria brachte eine zweite, zahlenmäßig kleinere und von der Frühjahrs-generation deutlich getrennte Sommergeneration hervor und gehörte damit zu den Arten mit bivoltinem Sommerzyklus.

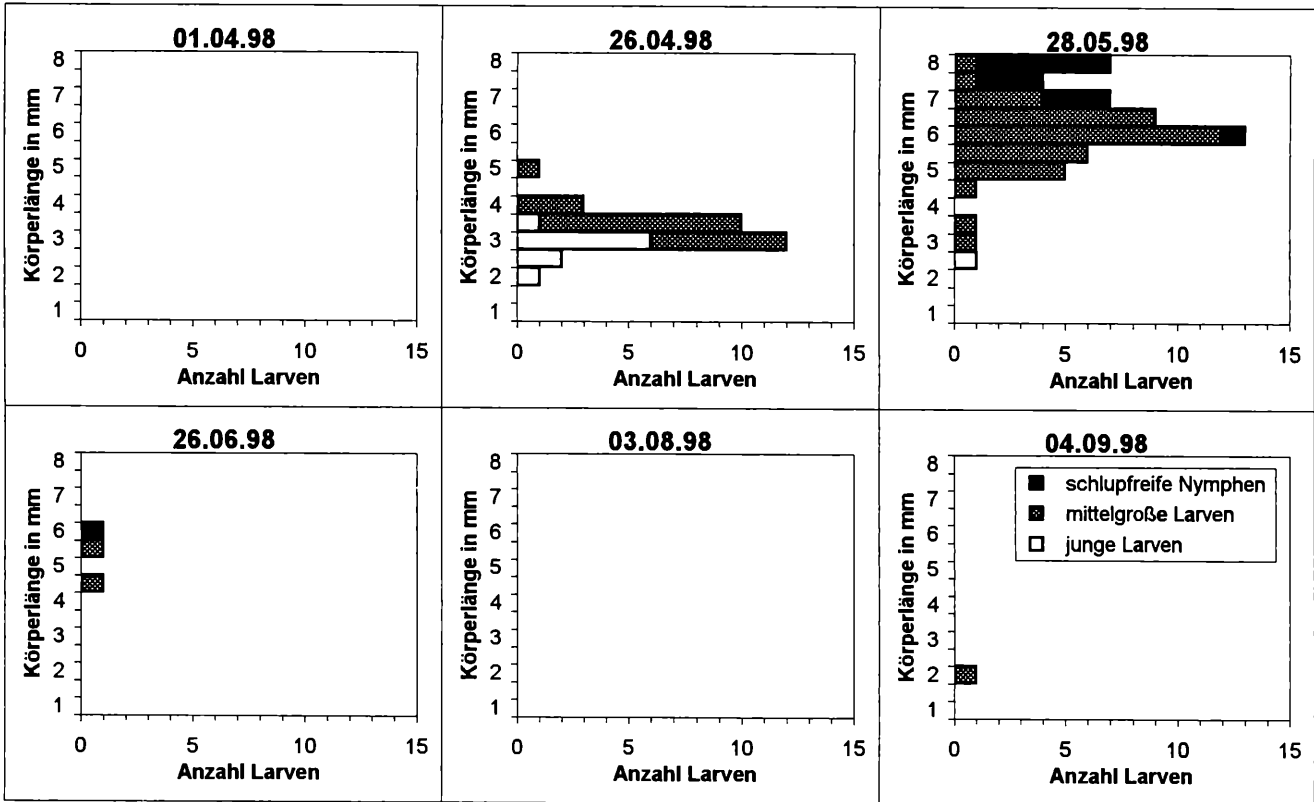


Abb. 1: Verteilung der Larven von *Caenis robusta* in Größenklassen. Am 03.10.1998 wurden keine Larven gefunden. n = 88

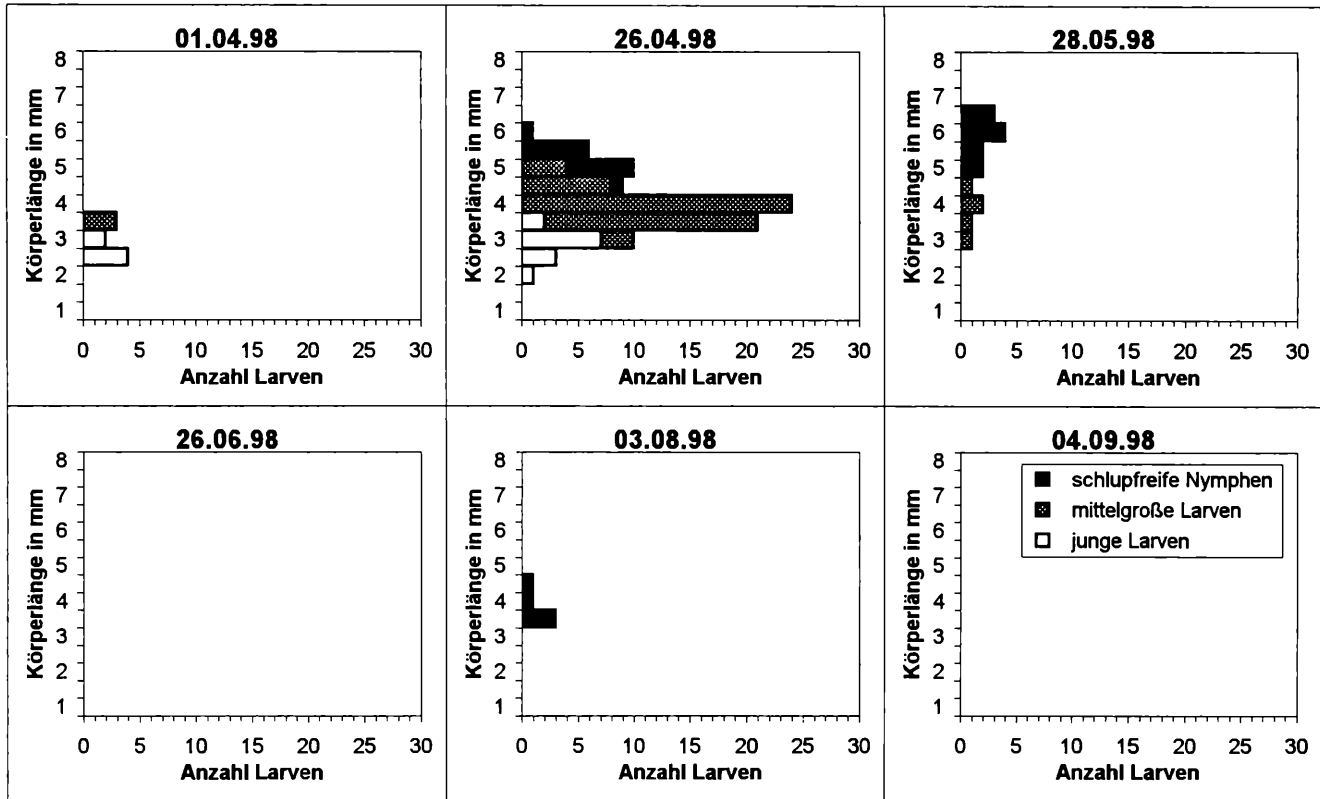


Abb. 2: Verteilung der Larven von *Caenis horaria* in Größenklassen. Am 03.10.1998 wurden keine Larven gefunden. n = 115

Die lange Emergenz von Juni bis September von *C. lactea* (Abb. 3) kam durch zwei sich überlappende Generationen zustande. Bei der hohen Temperatur im Flachwasser könnte die Embryonalentwicklung der zweiten Generation innerhalb von ein bis zwei Wochen abgeschlossen worden sein (vergleiche die Embryonalentwicklung im Labor). Von dieser Generation konnten aber nur die größeren, weiterentwickelten Larven erfolgreich emergieren, bevor der Teich abgelassen wurde. Den Winter überlebten die Larven höchstens in sehr jungen Stadien. *C. lactea* besaß demnach am velký Kuš einen bivoltinen Sommerzyklus. Das späte Auftreten der Larven ab Juni deutet auf eine Diapause hin, die für das Eistadium unter Laborbedingungen aber nicht nachgewiesen werden konnte. Bisher wurde der Lebenszyklus dieser Art als univoltin angegeben. Aber auch MALZACHER (1984) fand im Bodensee (28.08.1972) eine zweigipflige Verteilung der Larvengrößen, die er nicht alleine auf retardiertes Schlüpfen zurückführte. Jedoch beschrieb er keine Emergenz der zweiten Generation, sondern vermutete eher eine Überwinterung der Larven. In den Winter- und Frühjahrsmonaten konnte er aber, wie andere Autoren auch, keine Larven dieser Art nachweisen. Die Phänologie dieses Vorkommen am Bodensee ließe sich mit zwei sich überlappenden Generationen erklären.

Die beschriebene Phänologie der drei Arten am velký Kuš mit dem Ausweichen von *C. lactea* auf Zeiten, in denen die beiden anderen Arten ihre Larvenentwicklung bereits abgeschlossen hatten, konnte nicht auf Nahrungsmangel und Konkurrenzvermeidung zurückgeführt werden: Wegen der Zugabe von Fischfutter und dem Eintrag von Stallmist war der velký Kuš stark eutrophiert, und zu jeder Zeit waren gutes Algenwachstum und dicke Detritusauflagerungen vorzufinden.

Die Embryonalentwicklung von *C. horaria* war mit einer deutlich kürzeren Entwicklungszeit bei 15 °C besser kälteadaptiert als die der beiden anderen Arten und dementsprechend konnte *C. horaria* im Frühjahr auch als erste gefunden werden. Bemerkenswert ist, daß *C. lactea* im Jahresverlauf als letzte der drei Arten erschien, obwohl sie als nordosteuropäisches Faunenelement eher als Frühjahrsart zu erwarten gewesen wäre.

Dank

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Vladimír Landa und Dr. Tomas Soldán, die mir einen zweijährigen Aufenthalt an der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Budweis (Tschechische Republik) ermöglichten, mich auf dieses Thema aufmerksam machten und mir bei vielen Fragen mit Rat und Tat zur Seite standen. Ganz herzlich möchte ich Prof. Dr. Hans Wilhelm Bohle für die vielfältigen Anregungen und Unterstützungen danken. Außerdem danke ich dem Deutschen Akademischen Austauschdienst, der die Untersuchung im Rahmen eines Doktorandenstipendiums aus Mitteln des zweiten Hochschulprogramms unterstützte.

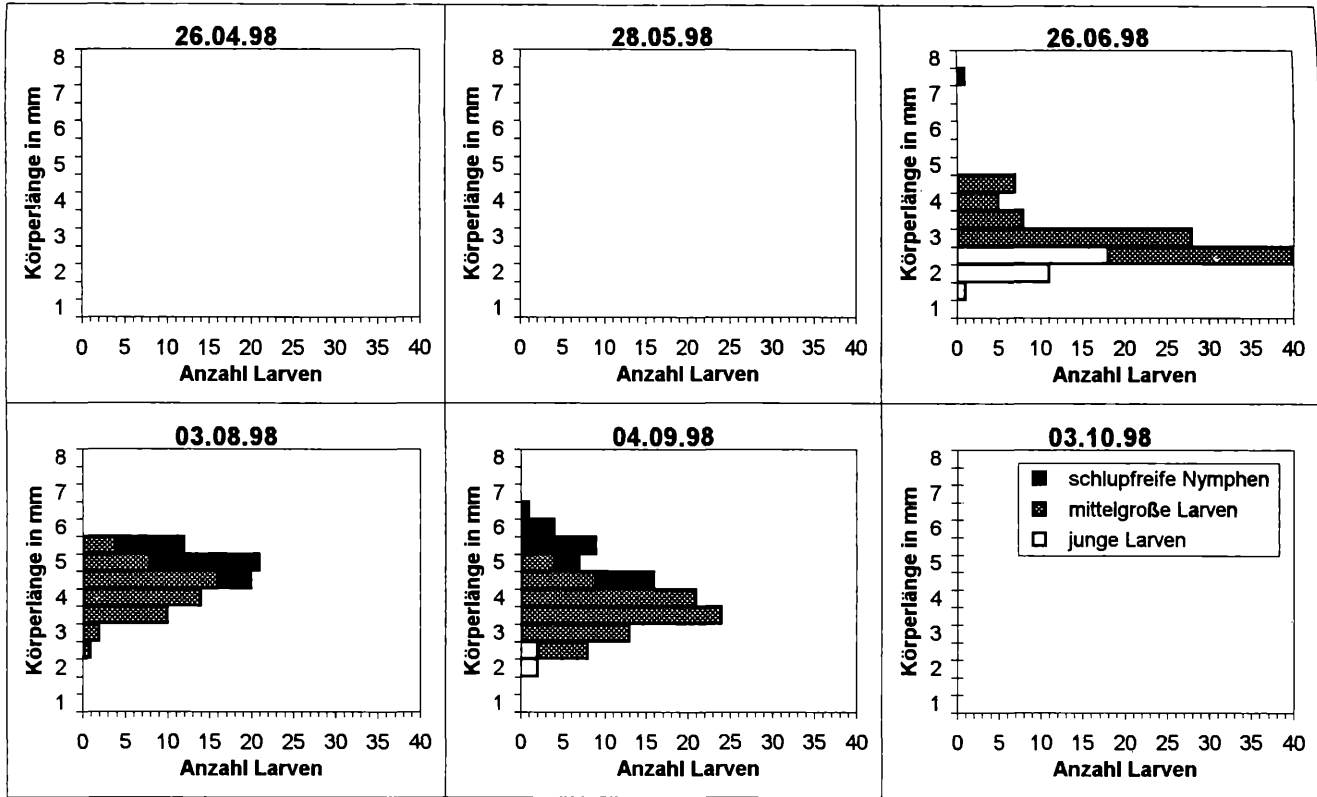


Abb. 3: Verteilung der Larven von *Caenis lactea* in Größenklassen. Am 01.04.1998 wurden keine Larven gefunden. n = 289

Literatur

- BRADBEER, P. A. & A. A. SAVAGE (1980): Some observations on the distribution and life history of *Caenis robusta* Eaton (Ephemeroptera) in Cheshire and North Shropshire, England.- *Hydrobiologia* 68: 87-90, Dordrecht
- LANDA, V. (1962): Die Entwicklung der mitteleuropäischen Ephemeropteren.- XI. Internationaler Kongreß für Entomologie Wien 3: 250-254, Wien
- LANDA, V. (1968): Developmental cycles of Central European Ephemeroptera and their interrelations.- *Acta entomologica bohemoslovaca* 65: 276-284, Prag
- LANDA, V. & T. SOLDÁN (1986): Invasive behavioural patterns of mayflies (Insecta, Ephemeroptera) in some man-influenced aquatic biotopes in Czechoslovakia.- *Ekológia (CSSR)* 5: 239-246
- MALZACHER, P. (1981): Beitrag zur Insekten-Faunistik Südwestdeutschlands: Ephemeroptera - Eintagsfliegen.- *Mitteilungen des Entomologischen Vereins Stuttgart* 16: 41-72, Stuttgart
- MALZACHER, P. (1984): Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta: Ephemeroptera).- *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser. A* 373: 1-41, Stuttgart
- MALZACHER, P. (1986): Diagnostik, Verbreitung und Biologie der europäischen *Caenis*-Arten (Ephemeroptera: Caenidae).- *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Ser. A* 387: 1-48, Stuttgart
- WHELAN, K. F. (1980): Some aspects of the biology of *Ephemera danica* Müll. (Ephemeridae: Ephemeroptera) in Irish waters.- In FLANNAGAN, J. F. & K. E. MARSHALL (eds.): *Advances in Ephemeroptera Biology*: 187-199, (Plenum) New York

Anschrift des Autors: Martin Dresler, AG Tierökologie, FB Biologie, Philipps-Universität Marburg, Karl-v.-Frisch-Str., 35032 Marburg, Germany; e-mail: dresler@mail.uni-marburg.de

Manuskripteingang: 24.08.1999

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [1999_37](#)

Autor(en)/Author(s): Dresler Martin

Artikel/Article: [Lebenszyklen von *Caenis robusta*, *C. horaria* und *C. lactea* \(Ephemeroptera, Caenidae\) in einem Fischteich. 23-30](#)