

Die Bedeutung der Torfmoose für die Ontogenie von *Leucorrhinia rubicunda* (LINNAEUS, 1758) (Odonata: Libellulidae)

Von Kurt Soeffing

Abstract: The optimum of temperature for development of the eggs of *L. rubicunda* is in the range of 25°C and 30°C and for larvae in early instars in the range of 20°C and 25°C. The females of *L. rubicunda* lay their eggs in sphagnum-moss, so that eggs are exposed in regions of warm temperature. The moderate heat conductivity of sphagnum make it possible, that larvae get out of high lethal temperature easily.

Einleitung

Die Nordische Moosjungfer *Leucorrhinia rubicunda* (L.) zeigt eine typisch boreale Verbreitung (AGUILAR et al. 1985). In Nordwestdeutschland lebt sie am Rande ihrer südlichen Verbreitungsgrenze, wo diese Art Moore, vornehmlich Hochmoore, besiedelt.

Im Bereich ihrer Embryonal- und Larvalentwicklung weist die Nordische Moosjungfer auffällige Besonderheiten auf. Während der Fortpflanzungszeit bevorzugt die Art »Sphagnum-Gewässer« (SCHMIDT 1980), wo die Weibchen ihre Eier exophytisch über flutende Mooswatzen – insbesondere Torfmoose – ablegen. Mit diesem spezialisierten Verhalten exophytischer Eiablage wird eine Exposition der Eier in warme Temperaturbereiche erreicht (CORBET 1983).

Dies gibt Anlaß zu der Vermutung, daß in dem kalt temperierten Verbreitungsgebiet von *L. rubicunda* die Exposition der Eier und das Vorkommen der Larven in warme Temperaturschichten der Torfmoose eine besondere ökologische Funktion zukommt.

Methode

Die Eier von *L. rubicunda* wurden an Gewässern des Nienwohlder Moores gewonnen, indem hier Paarungsräder gefangen wurden (STEINER 1948). Für jeden Temperaturbereich – 6°C, 10°C, 15°C, 20°C, 30°C und 35°C – standen aus elf Eigelegten 220 Eier zur Verfügung. Diese waren in Gruppen zu je 20 in Petrischalen gehalten, die zur Hälfte mit Moorwasser angefüllt waren. Bei der täglichen Kontrolle wurde das Wasser vorsichtig durchgeseiht und die geschlüpften Larven gezählt.

Für die Versuche an den Larven stand eine Laboraufzucht zur Verfügung, die gewährleistete, daß zu Versuchsbeginn alle Larven im ersten Larvalstadium vorlagen. Die Larven waren einzeln in Glasröhrchen den Temperaturen 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C und 35°C, ausgesetzt. In je-

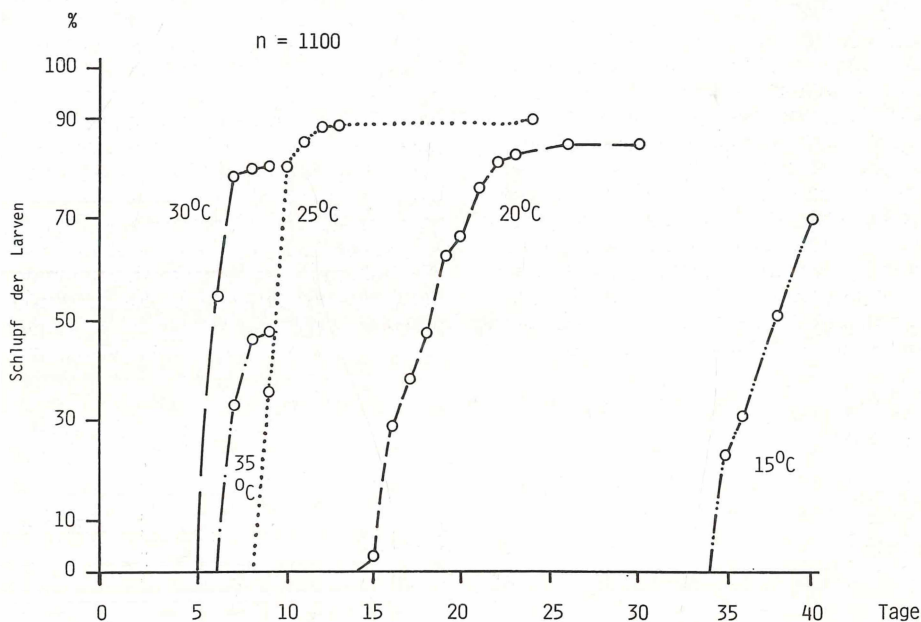


Abb. 1: Schlupfrate der Larven von *L. rubicunda* unter dem Einfluß verschiedener Temperaturen (220 Eier je Temperaturbereich)

dem Temperaturbereich wurden 20 Larven von *L. rubicunda* getestet. Die Beleuchtung wechselte zwischen 16 Stunden Hellphase und acht Stunden Dunkelphase. Über einen Zeitraum von 50 Tagen wurden Mortalität und Häutung der Larven protokolliert. Die Ergebnisse sind unter Anwendung von Regressionsberechnungen und dem U-Test nach MANN-WHITNEY ausgewertet worden.

Neben den Laborversuchen wurde die Temperatur in verschiedenen Tiefen des Torfmoosrasens gemessen. Dazu wurden zwei Fernthermographen mit einem Bimetallmeßsystem und einem Meßfühler an einem 10 m langen Verbindungskabel verwendet.

Ergebnisse

Die Temperaturmessungen im Oberflächenbereich der Torfmoose stellen heraus, daß im Tag/Nacht-Rhythmus hohe Schwankungen der Temperatur auftreten: Während des Tages werden Maximalwerte von 30°C bis 35°C erreicht. In der Nacht sinkt jedoch die Temperatur auf Werte um 10°C bis 15°C ab. Bemerkenswert ist, daß sich schon in 10 cm Tiefe der Temperaturverlauf wesentlich gleichmäßiger einstellt, wobei die Temperatur im Tag/Nacht-Wechsel zwischen 11°C und 24°C schwankt.

In den Versuchen zur Embryonalentwicklung ist ein erheblicher Einfluß der Temperatur festzustellen, indem mit Anstieg der Temperatur die Entwicklungsdauer abnimmt (siehe Abb. 1). Die kürzeste Entwicklungszeit liegt mit sechs Tagen bei 30°C und 35°C vor. In der Temperaturstation von 35°C fällt die Schlupfrate jedoch mit 47,7% niedrig aus. Viele der geschlüpften Larven starben noch im Prolarvenstadium (ROBERT 1959). Die ungeschlüpften Eier waren bis zum Augenstadium entwickelt.

In den Temperaturstationen von 15°C bis 30°C stellt sich dagegen eine sehr hohe Schlupfrate ein, wobei das Maximum mit 90% Schlupfrate bei 25°C erreicht wird. In den niedrigen Temperaturbereichen 6°C und 10°C kamen die Eier von *L. rubicunda* nicht zum Schlupf.

Aus den Ergebnissen läßt sich ein Entwicklungsoptimum für die Embryonalentwicklung, definiert als Temperaturbereich mit kürzester Entwicklungszeit und hoher Schlupfrate (PILON & MASSEAU 1984), zwischen 25°C und 30°C bestimmen.

Die Häutungsanzahl der Larven nimmt mit Anstieg der Temperatur zu, wobei zwischen 20°C bis 30°C die meisten Häutungen anfallen ($p < 0,001$) (siehe Abb. 2).

Die Mortalität ist in dem mittleren Temperaturbereich von 20°C und 25°C am niedrigsten (siehe Abb. 3). Unter 35°C-Bedin-

gungen sterben die Larven spätestens nach neun Tagen; bei 30°C steigt die Mortalität der Larven im letzten Drittel des Versuchszeitraumes stark an, so daß sich auch dieser Temperaturbereich als letal darstellt. Aus den Beobachtungen der Häutungen sowie der Mortalität läßt sich für die frühe Larvalentwicklung von *L. rubicunda* ein Temperaturoptimum zwischen 20°C und 25°C bestimmen.

Diskussion

Die Versuche zur Embryonalentwicklung bestätigen, daß für *L. rubicunda* eine positive Korrelation zwischen Temperatur und Entwicklungsdauer vorliegt. PILON et al. (1989) stellt anhand Untersuchungen an *Leucorrhinia glacialis* (HAGEN), einer in Kanada lebenden borealen Art, auch eine positive Beziehung zwischen Temperatur und Entwicklungsgeschwindigkeit heraus. Das Entwicklungsoptimum dieser Art liegt zwischen 22,5°C und 27,5°C und ist damit ähnlich wie bei *L. rubicunda*. Diese Ergebnisse festigen die Auffassung von

PRITCHARD & LEGGOTT (1987), daß die Libellen als tropische Insektenordnung ein Temperaturoptimum während der Embryonalentwicklung in hohen Temperaturbereichen beibehalten haben, auch wenn sie in kalt temperierte Klimazonen vorgebracht sind.

In ähnlicher Weise ist auch die Larvalentwicklung von *L. rubicunda* positiv mit der Temperatur korreliert, wobei jedoch das Temperaturoptimum etwas niedriger gegenüber der Embryonalentwicklung ist. THOMPSON (1978) zeigte an *Ischnura elegans* (V.D.L.) und PICKUP & THOMPSON (1984) an *Lestes sponsa* (HANSEM.), daß die Freßrate der Larven zwischen 16°C und 27°C nicht weiter zunimmt, da bei höheren Temperaturen die Ventilationsaktivität zunimmt und damit die Bewegungsaktivität der Larven geringer wird. Zugleich steigt der Nährstoffbedarf für die Ventilationsaktivität auf Kosten des Wachstums an, wobei sich mit zunehmender Größe der Larve der O₂-Bedarf erhöht (O'HARA 1968, LAWTON 1971). Dieser Aspekt kommt in der Larvalentwicklung

besonders unter 30°C-Bedingungen zur Geltung, wo die Mortalitätsrate im letzten Drittel des Versuchszeitraumes ansteigt. Die besondere Temperaturschichtung im Torfmoosrasen gewährleistet jedoch, daß die Junglarven schon wenige Zentimeter unter der Wasseroberfläche geeignete Temperaturen vorfinden und so den hohen Letaltemperaturen ausweichen können. Diese Ergebnisse veranschaulichen, welche Bedeutung die Torfmoose in der Ontogenie von *L. rubicunda* einnehmen – insbesondere in der Besiedlung kalter Klimazonen.

Literatur

- AGUILAR, J. d', J.-J. DOMMANGET & R. PREHAC (1985): Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord, 341 S.
- CORBET, P. S. (1983): A biology of dragonflies. – 2te Aufl., 247 S.
- LAWTON, J. H. (1971): Ecological studies on larvae of the damselfly *Pyrrosoma nymphula* (SULZER) (Odonata: Zygoptera). – Journ. anim. ecol. 40: 385–419.
- O'HARA, J. (1968): The influence of weight and temperature on the metabolic rate of sunfish. – Ecology 49: 159–161.
- PICKUP, J. & D. J. THOMPSON (1984): The effect of prey density and temperature on development of larvae of the damselfly *Lestes sponsa* (HANS.) (Zygoptera: Lestidae). – Adv. Odonatol. 2: 169–176.
- PILON, J.-G. & M. J. MASSEAU (1984): The effect of temperature on egg development in Zygoptera: A preliminary discussion. – Advances Odonatol. 2: 177–193.
- PILON, J.-G., L. PILON & D. LAGACE (1989): Notes on the effect of temperature on egg development of *Leucorrhinia glacialis* HAGEN (Anisoptera: Libellulidae). – Odonatologica, Bd. 18 (3): 237–324.
- PRITCHARD, C. & M. A. LEGGOTT (1987): Temperature, incubation rates and origins of dragonflies. – Advances Odonatol. 3: 121–126.
- SCHMIDT, E. B. (1980): Zur Gefährdung der Moorlibellen in der Bundesrepublik Deutschland. – Natur u. Landschaft. 55 (1): 16–18.
- STEINER, H. (1948): Die Bindung der Hochmoorlibelle *Leucorrhinia dubia* V.D.L. an ihren Biotop. – Zoolog. Jahrb. Abt. Syst. Ökol. Geogr. 78: 65–96.
- THOMPSON, D. J. (1978): Towards a realistic predatory-prey model: The effect of temperature on the functional response and life history of larvae of the damselfly, *Ischnura elegans*. – Journ. anim. ecol. 47: 757–767.

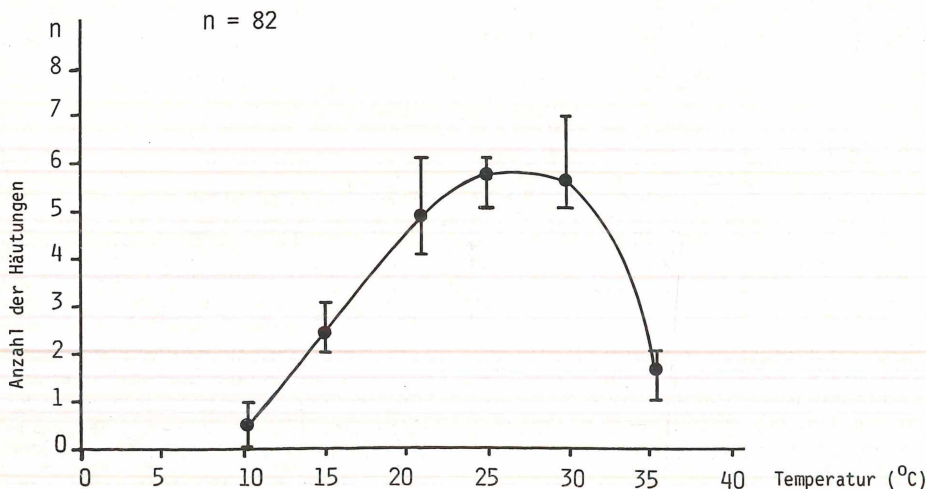


Abb. 2: Häutungsaktivität der Larven von *L. rubicunda* in verschiedenen Temperaturen innerhalb von 50 Tagen. Angegeben sind Regressionskurve nach den Einzelwerten, Mittelwerte sowie Minima und Maxima $y = 1,408 - 0,647 + 0,07x^2 - 1,458E - 3x^3$; $r = 0,948$

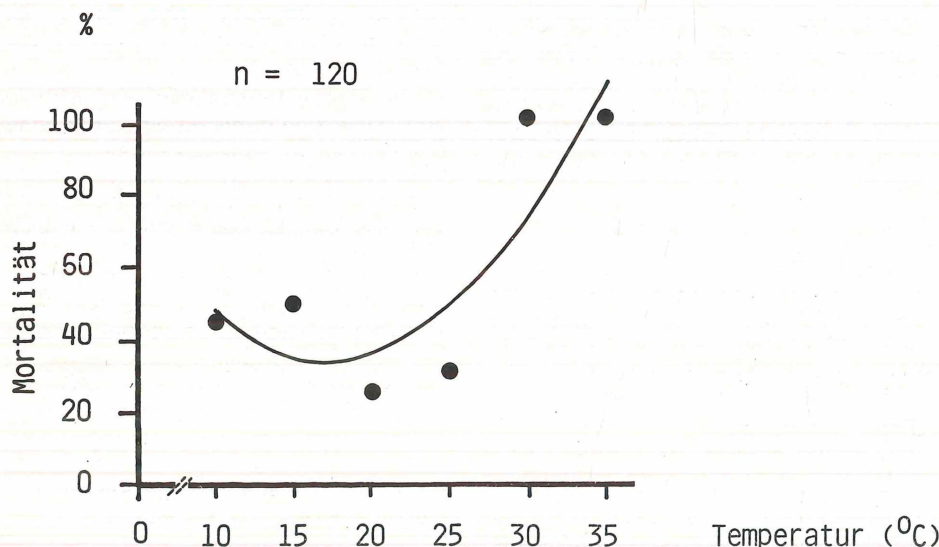


Abb. 3: Mortalität der Larven von *L. rubicunda* unter verschiedenen Temperaturen $y = 172,786 - 15,368x^2$; $r = 0,857$

Anschrift des Verfassers:
Hammer Hof 20
2000 Hamburg 26

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [12_SH_1_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Soeffing Kurt

Artikel/Article: [Die Bedeutung der Torfmoose für die Ontogenie von Leucorrhinia rubicunda \(LINNAEUS, 1758\) \(Odonata: Libellulidae\) 109-110](#)