Zur Phänologie der Emergenz der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) im Hochschwarzwald

Karl Westermann

Summary:
WESTERMANN, K. (2016): Phenology of the Small Whiteface (*Leucorrhinia dubia*) in the Black Forest. – Naturschutz südl. Oberrhein 8: 192-195.
In two bogs in the Southern Black Forest, in 2014 and 2015 the Small Whiteface (*Leucorrhinia dubia*) emerged from mid-May, reaching the highest abundance of emergence during the first ten days of June. Half of each annual population had hatched only after two to three weeks, and in two accurately investigated cases, after 16 and 18 days. In spatially adjacent bog ponds, imagines emerged in both years on average at statistically significantly different times, which was probably dependent on the daily exposure of the water to sunshine. During the first ten days of July 2015, a pronounced second peak of emergence was observed in one bog.
The obtained data about the phenology of emergence differ to existing literature data for the Black Forest. The differences can be explained sufficiently with different altitudes and different degrees of exposure to sunshine of each investigated water body.

Keywords: *Leucorrhinia dubia*, Small Whiteface, phenology, emergence, Black Forest.

Einleitung

Die Kleine Moosjungfer entwickelt sich in Moorgewässern des Schwarzwalds. Ihre Schlüpfperiode beginnt dort Ende Mai bis Anfang Juni. Sie schlüpft „hochgradig synchron“. „Bereits eine Woche nach Schlüpfbeginn“ erreicht sie ihr Schlüpfmaximum. 50 % der Jahrespopulation eines Biotops sind „bereits nach fünf bis neun Tagen“ geschlüpft (STERNBERG 1985, 1989, 2000).
In den Jahren 2013 bis 2015 dokumentierte ich zusammen mit Elisabeth WESTERMANN in einem Moor des Oberen Hotzenwalds (E. WESTERMANN 2016) und im Hinterzartener Moor (K. WESTERMANN 2016) mit Hilfe von Exuvienaufsammlungen die Emergenz großer Lokalpopulationen der Kleinen Moosjungfer. Die dabei gewonnenen Daten zur Phänologie der Emergenz werden in dieser Arbeit dargestellt und mit den bisher aus dem Südschwarzwald bekannt gewordenen Daten (STERNBERG 1985, 2000) verglichen.
Die Entwicklungsgewässer der untersuchten Lokalpopulation des Oberen Hotzenwalds liegen im Moor der Leimenlöcher in einer Höhenlage von etwa 940 m NN am thermisch begünstigten Südabfall des Hochschwarzwaldes, jene des Hinterzartener Moors im zentralen Hochschwarzwald auf etwa 880 m NN in einer thermisch wenig begünstigten Muldenlage. Sie werden u.a. in den oben genannten Arbeiten beschrieben.

Emergenzverlauf

Leimenlöcher im Oberen Hotzenwald

Im Jahr 2013 begann die Emergenz der noch ziemlich kleinen Population bei wenig günstigem Wetter erst in der ersten Junidekade. Dagegen schlüpften die ersten Kleinen Moosjungfern in den beiden folgenden Jahren schon in der zweiten Maidekade, nach Exuvienfunden spätestens am 17.5.2014 und am 16.5.2015 (Abb. 1). Entsprechend traten die ersten adulten Männchen spätestens am 13.6.2013, 25.5.2014 und 28.5.2015 an den Entwicklungsgewässern auf. In allen drei Jahren erreichten die Emergenzraten in der ersten Junidekade ihre größten Werte und fielen danach rasch ab (Abb. 1). Nachdem die lokale Population 2015 auf hohe Bestände angewachsen war (vgl. E. WESTERMANN 2016), schlüpften die letzten vier Nachzügler in diesem Jahr noch im Juli – der späteste Schlupf wurde am 11.7. registriert.
Der Median der jeweiligen Jahrespopulation fiel auf den 1.6.2014 und den 2.6.2015. Erst nach 16 bzw. 18 Tagen war damit die Hälfte aller Individuen geschlüpft. Der Emergenz-Höhepunkt ist als Intervall zwischen den Zeitpunkten definiert, zu denen 25 % bzw. 75 % aller Imagines geschlüpft sind (WESTERMANN et al. 1995, WESTERMANN 2002). Er dauerte vom 22.5.-8.6.2014 und vom 27.5.-6.6.2015 und war mit 17 und 10 Tagen ebenfalls ziemlich lang.

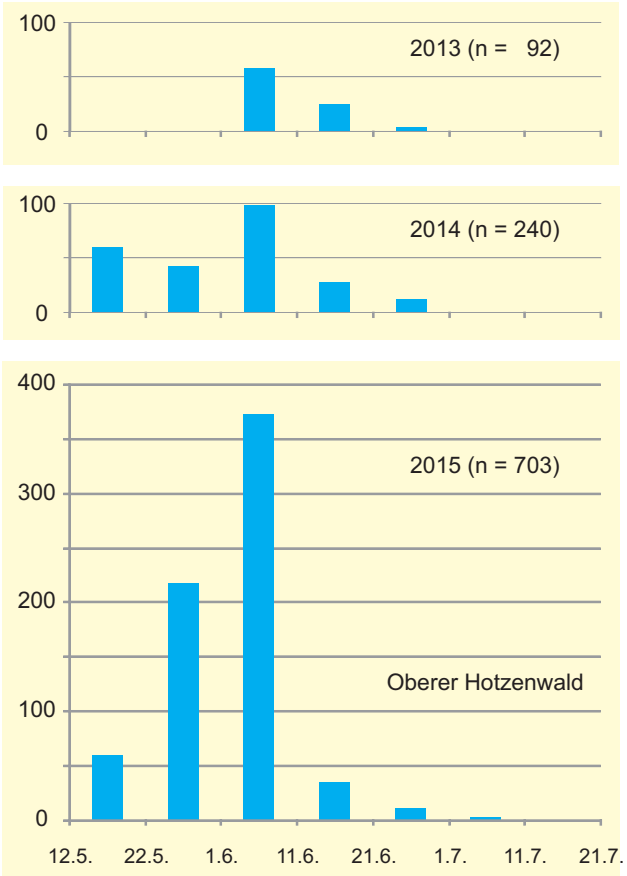

Abb. 1: Dekadensummen frisch geschlüpfter Kleiner Moosjungfern in den Jahren 2013 bis 2015 an den Moorteichen der Leimenlöcher.

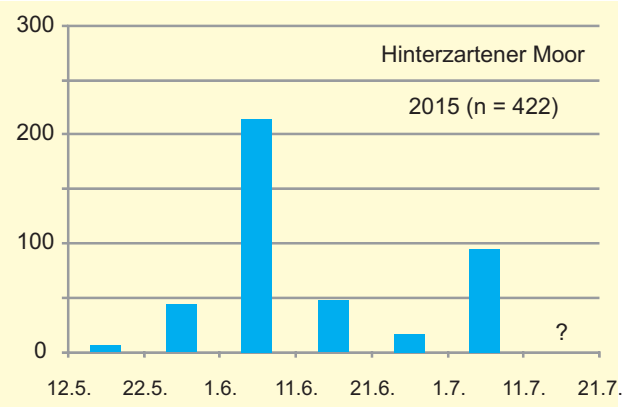

Abb. 2: Dekadensummen frisch geschlüpfter Kleiner Moosjungfern im Jahr 2015 im Hinterzartener Moor. Die Daten der frühesten Dekade betreffen sechs adulte Männchen, die am 27.5. bei der ersten Kontrolle in der Emergenzsaison schon registriert worden waren; sie waren wahrscheinlich hier geschlüpft; möglicherweise wurden einige weitere früh geschlüpfte Imagines ebenfalls nicht erfasst.

Hinterzartener Moor

Wahrscheinlich schlüpften auch im Hinterzartener Moor 2015 die ersten Imagines schon in der zweiten Maidekade, wurden aber nicht erfasst (vgl. Abb. 2). Allerdings blieb die Emergenzrate selbst in der letzten Maidekade viel niedriger als im gleichen Jahr in den Leimenlöchern (Abb. 2). Die Emergenzrate erreichte wie im Oberen Hotzenwald zwar in der ersten Junidekade ihre mit Abstand größten Werte, fiel aber in den nächsten beiden Junidekaden langsamer ab. Ganz ungewöhnlich war dann eine zweite, insgesamt niedrigere Emergenzwelle in der ersten Julidekade (Abb. 2), die nicht mit Defiziten der Erfassung oder mit ungewöhnlichen Wetterlagen erklärt werden kann (K. Westermann 2016).

Die Kleinen Moosjungfern schlüpften im Hinterzartener Moor hochsignifikant später als im Oberen Hotzenwald, auch wenn die erst im Juli geschlüpften Imagines überhaupt nicht berücksichtigt werden. Wird ebenso wegen der Defizite der Erfassung auf die Daten aus der zweiten Maidekade verzichtet, so ergibt sich bei einem Homogenitätstest für die drei Dekadenklassen Mai 3, Juni 1 und Juni 2/ Juni 3 rein rechnerisch dennoch ein sehr hoher Wert für die Testgröße $\chi^2 = 63$ ($f = 2$).

Der Median der Jahrespopulation lag gegen Ende der ersten Junidekade, ohne die Julidaten in den ersten Tagen der Dekade. Die Hälfte der Jahrespopulation war damit etwa zwei bis drei Wochen nach Emergenzbeginn geschlüpft, je nachdem ob die Julidaten gewertet werden oder nicht.

Unterschiede zwischen verschiedenen Gewässern

Die Jahrespopulation der Leimenlöcher war 2014 und 2015 so groß, dass der Emergenzverlauf einzelner, räumlich eng benachbart liegender Moorteiche mit ausreichend großen Teilpopulationen verglichen werden konnte.

2014 hatten die Teiche 2, 3 und 4 (eigene Nummerierung) ähnlich große Bestände frisch geschlüpfter Imagines. Die Bestände der beiden übrigen Teiche waren dagegen viel kleiner und konnten nicht für statistische Berechnungen verwendet werden. Am Teich 2 verlief die Emergenz früher als am Teich 3, an diesem wiederum früher als am Teich 4. Die Emergenzzeitpunkte waren für die drei Teiche hochsignifikant unterschiedlich ($\chi^2 = 87{,}3$, $f = 2$, $p << 0{,}001$).

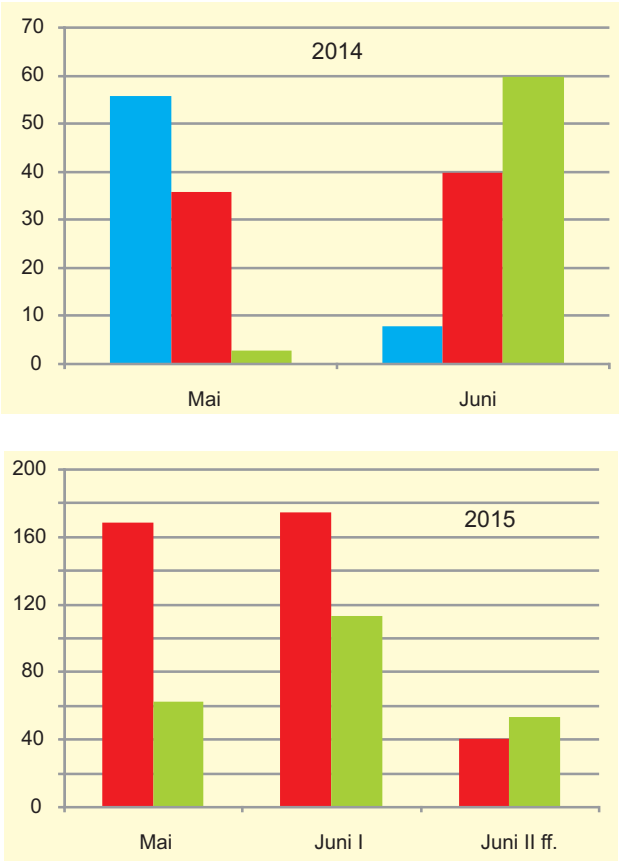

Abb. 3: Summen frisch geschlüpfter Imagines an den Teichen Nr. 2 (blau), 3 (rot) und 4 (grün) der Leimenlöcher im Mai und Juni 2014 bzw. im Mai, in der ersten Junidekade und danach 2015.

2015 konnten nur die Teiche 3 und 4 verglichen werden, weil an den übrigen drei Teichen die Bestände viel kleiner blieben. Am Teich 3 schlüpften die Imagines wiederum hochsignifikant früher als am Teich 4 ($\chi^2 = 26{,}2$, $f = 2$, $p < 0{,}001$).

Von den drei Teichen liegt Nr. 2 am offensten und ist am längsten besonnt. Teich Nr. 3 grenzt mit dem schmäleren Ufer unmittelbar an Nr. 2, ist aber etwas weniger offen, liegt näher an einem Waldrand und ist kürzere Zeit besonnt. Die Teiche 3 und 4 liegen ebenfalls parallel zueinander und sind minimal nur etwa 10 m voneinander entfernt. Teich 4 liegt jedoch auf seiner Südseite nahe an einem Waldrand und ist eindeutig am wenigsten offen und am kürzesten besonnt.

Diskussion

In den Jahren 2014 und 2015 schlüpfte die Kleine Moosjungfer im Oberen Hotzenwald ab Mitte Mai. Sowohl die frühesten Imagines als auch das Gros aller Imagines erschien deutlich früher als von Sternberg (2000) für den Schwarzwald beschrieben. Das Intervall, in dem die Hälfte der Jahrespopulation schlüpfte, war in beiden Jahren erheblich länger als für den Schwarzwald angegeben (Sternberg 2000). Auch wenn die Imagines im Hinterzartener Moor 2015 durchschnittlich später als im Oberen Hotzenwald schlüpften, begannen sie früher als nach Sternberg (l.c.) zu erwarten war. Nur im späten Jahr 2013 lief die Emergenz zeitlich so ab, wie für den Schwarzwald angegeben – allerdings in einer noch eher kleinen Lokalpopulation und damit nicht ausreichend zuverlässig belegt.

Die Unterschiede dürfen nicht, wie auf den ersten Blick naheliegend, mit einer allgemein früheren Emergenz aufgrund der Klimaerwärmung erklärt werden. Vielmehr sind innerhalb des Schwarzwaldes erhebliche Unterschiede je nach der Höhenlage und der Exposition der Moore zu erwarten. Nach den publizierten Daten hatte Sternberg (1985, 2000) seine quantitativen Befunde in den Jahren 1983 und 1984 im Scheibenlechtenmoos, einem Karmoor auf knapp 1100 m NN, gewonnen und vermutlich vor allem in weiteren hoch gelegenen Mooren qualitativ untermauert. Die Entwicklungsgewässer im Oberen Hotzenwald lagen damit etwa 160 Höhenmeter niedriger und zusätzlich am Südabfall des Schwarzwaldes in einer geschützten Lage, sodass eine durchschnittlich frühere Emergenz zu erwarten war. Das Hinterzartener Moor liegt sogar etwa 220 Höhenmeter niedriger, allerdings im zentralen Hochschwarzwald in einer thermisch wenig begünstigten Muldenlage.

Am Beispiel der drei bzw. zwei Teiche der Leimenlöcher im Oberen Hotzenwald wurde sehr wahrscheinlich, dass kleine Unterschiede in der täglichen Besonnung sogar bei dicht beieinander liegenden Entwicklungsgewässern zu statistisch hochsignifikanten Unterschieden des durchschnittlichen Emergenzzeitpunktes führen können.

Weder in den Leimenlöchern noch im Hinterzartener Moor konnte bestätigt werden, dass die Emergenz der Kleinen Moosjungfer in einem bestimmten Biotop „hochgradig synchron“ (Sternberg 2000) abläuft. Sternberg (1985) belegte, dass im Scheibenlechtenmoos die erste Hälfte der Jahresproduktion dieses Biotops im Jahr 1983 in 8,5 Tagen und 1984 in 5,0 Tagen geschlüpft war; wahrscheinlich bildeten diese Daten die Basis für seine Angabe von 5 bis 9 Tagen im Grundlagenwerk (Sternberg 2000). Wie die zwei- bis dreimal so hohen Werte an den Moorteichen der Leimenlöcher erklärt werden können, ergibt sich aus Abbildung 3; wenn nämlich die Emergenzzeitpunkte dicht beieinander liegender Entwicklungsgewässer er-

heblich differieren können, verlängert sich das 50 %-Intervall des Biotops entsprechend.

Über die Ursachen der zweiten „Emergenzwelle“ im Juli 2015 im Hinterzartener Moor kann nur spekuliert werden. Die berücksichtigten Exuvien waren alle frisch oder wenig alt und konnten eindeutig der ersten Julidekade zugerechnet werden. Sie verteilten sich auf acht Gewässer, an denen schon im Mai und Juni Imagines im üblichen Rahmen geschlüpft waren. Allein die Hälfte aller Exuvien stammte von der größten Schlenke, die auch im Mai/Juni die höchsten Bestände aufwies. Etwa drei Viertel schlüpften in großen Gewässern, in denen zur gleichen Zeit Hochmoor-Mosaikjungfern (*Aeshna subarctica*) in erheblichen Abundanzen schlüpften (K. Westermann 2016). Vermutlich kam es zu einer Entwicklungsverzögerung der schlüpfbereiten Kleinen Moosjungfern – u.U. wegen der Prädation durch die Hochmoor-Mosaikjungfer – oder einer Entwicklungsbeschleunigung aufgrund des 2015 herrschenden warmen Wetters; normalerweise überwintern Larven im F0-Stadium, wenn sie im darauffolgenden Frühjahr/ Sommer schlüpfen (Sternberg 1990); denkbar ist, dass auch weniger weit entwickelte Larven (F1 oder gar F2) nach ihrer Überwinterung wegen des günstigen Wetters sich rasch bis zum letzten Stadium entwickeln und noch metamorphosieren konnten.

Zusammenfassung:
In zwei Mooren des Südlichen Schwarzwaldes schlüpfte die Kleine Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) in den Jahren 2014 und 2015 ab Mitte Mai und erreichte in der ersten Junidekade ihre größten Schlüpfabundanzen. Die Hälfte der jeweiligen Jahrespopulation war erst nach zwei bis drei Wochen, in zwei genauer ermittelten Fällen nach 16 und 18 Tagen, geschlüpft. In räumlich unmittelbar nebeneinander liegenden Moorteichen schlüpften die Imagines in beiden Jahren statistisch hochsignifikant zu durchschnittlich unterschiedlichen Zeitpunkten, wahrscheinlich abhängig von der täglichen Dauer der Besonnung des Gewässers. In einem Moor kam es 2015 in der ersten Julidekade zu einem ausgeprägten zweiten Emergenzmaximum.
Die ermittelten Daten zur Phänologie der Emergenz differieren zu entsprechenden Literaturangaben für den Schwarzwald. Die Unterschiede können mit unterschiedlichen Höhenlagen und einer unterschiedlichen Exposition der jeweils untersuchten Entwicklungsgewässer ausreichend erklärt werden.

Literatur

Sternberg, K. (1985): Zur Biologie und Ökologie von sechs Hochmoor-Libellenarten in Hochmooren des Südlichen Hochschwarzwaldes. – Diplomarbeit Universität Freiburg i. Br.

Sternberg, K. (1989): Ergebnisse quantitativer Exuvienaufsammlungen in einigen Mooren des südlichen Hochschwarzwaldes, Bundesrepublik Deutschland: Eine vorläufige Bewertung (Odonata). – Opuscula Zoologica Fluminensia 34: 21-26.

Sternberg, K. (1990): Autökologie von sechs Libellenarten der Moore und Hochmoore des Schwarzwaldes und Ursachen ihrer Moorbindung. – Dissertation Universität Freiburg i. Br.

Sternberg, K. (2000): *Leucorrhinia dubia* (Vander Linden, 1825). Kleine Moosjungfer. In: Sternberg, K., & R. Buchwald: Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera). – Stuttgart (Ulmer).

Westermann, E. (2016): Die Vorkommen der Kleinen Moosjungfer (*Leucorrhinia dubia*) im Oberen Hotzenwald (Hochschwarzwald). – Naturschutz am südlichen Oberrhein 8: 187-191.

Westermann, K. (2002): Phänologie der Emergenz bei der Gemeinen Weidenjungfer (*Chalcolestes viridis*) an südbadischen Altrheinen. – Naturschutz am südlichen Oberrhein 3: 201-214.

Westermann, K. (2016): Die Libellen des Naturschutzgebiets „Hinterzartener Moor“ – Moorlibellen als Indikatoren des Moorzustands. – Naturschutz am südlichen Oberrhein 8: 139-165.

Westermann, K., S. Westermann, A. Heitz & S. Heitz (1995): Schlüpfperiode, Schlüpfhabitat und Geschlechterverhältnis der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) am südlichen Oberrhein. – Naturschutz am südlichen Oberrhein 1: 41-54.

Anschrift des Verfassers: Karl Westermann, Buchenweg 2, D-79365 Rheinhausen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturschutz am südlichen Oberrhein

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: 8

Autor(en)/Author(s): Westermann Karl

Artikel/Article: Zur Phänologie der Emergenz der Kleinen Moosjungfer (Leucorrhinia dubia) im Hochschwarzwald 192-195