

Untersuchungen zur Schlüpfdynamik bei Köcherfliegen (Trichoptera) Der Einfluß der Lichtqualität auf den Schlüpfzeitraum bei *Chaetopteryx villosa* Fabricius, 1798 und *Anabolia furcata* Brauer, 1857 (Limnephilidae)

Franz Klima

1. Einleitung

Massenflüge von Imagines sich im Wasser entwickelnder Insekten sind auffällige Erscheinungen vor allem an Flüssen und Strömen (BURMEISTER 1985). Auch an anderen Entwicklungsgewässern sind bei vielen Arten zeitlich sehr eng begrenzte Flugzeiten sowie eine bemerkenswerte Synchronität des Schlüpfvorganges festzustellen. Neben einer Vielzahl entwicklungsbedingender biologischer Faktoren (WICHARD 1988) beeinflussen mehrere physikalische (Umwelt-) Faktoren Entwicklungstempo, Verpuppungs- und Schlüpf-, aber auch Diapausezeitpunkte (NOVAK 1960, NOVAK und SEHNAL 1963). Der tagesperiodische Verlauf des Schlüpfens bei *Potamophylax*-Arten wurde von TOBIAS (1967, 1971) untersucht.

Tiefere Einblicke der Abhängigkeit der verschiedenen Entwicklungsetappen und -ereignisse im Lebenszyklus vor allem bei Limnephiliden erbrachten die umfangreichen Untersuchungen von ANDERSEN und TYSSE (1984) sowie WAGNER (1986, 1990) am Beispiel von *Chaetopteryx villosa*.

Als entscheidende Einflußfaktoren auf die Larven- und Puppenentwicklung können Fotoperiode (Hell- Dunkel- Rhythmus, Kurz- und Langtag), Temperatur sowie die Nahrungsquelle (Menge, Nährwert, Partikelgröße) genannt werden. Diese Faktoren sind als Komplex zu betrachten und weitere Untersuchungen sind notwendig, um den exakten Einfluß einzelner Faktoren auf die Entwicklungsstadien zu bestimmen (WAGNER 1986). Eigene Untersuchungen an zwei Limnephiliden-Arten, *Ch. villosa* und *A. furcata*, hatten zum Ziel, den Einfluß von Lichtqualität (kurzwelliges und langwelliges Licht) zu untersuchen. Über die dabei erhaltenen Ergebnisse wird im folgenden berichtet.

2. Material und Methoden

Larven von *A. furcata* und *Ch. villosa* wurden während bzw. kurz nach Beendigung der Diapause (Ende August) sowie Puppen von *Ch. villosa* Mitte September einem kleinen Flachlandbach (Zufluß Maxsee, Krs. Fürstenwalde, Brandenburg, MTB 3550) entnommen und in Aquarien mit Belüftung untergebracht. Die Haltung erfolgte bei 14 - 17°C (Tag-Nacht-Schwankungen) bei einem Lichtrhythmus von 12 h Beleuchtung und 12 h Dunkelheit. Je ein Drittel der Tiere wurde bei einem hohen Anteil kurzwelligem Lichtes (< 300 nm, "lumoflor", Narva), bei langwelligem Licht

mit einem erhöhten Rotanteil (> 600 nm, "warmton", Narva) sowie als Vergleich bei Tageslicht aufgezogen. Als Kontrolle dienten außerdem Freilandaufsammlungen zur entsprechenden Zeit am Ursprungsgewässer. Gefüttert wurde mit dem Hauptsubstrat des Herkunftsbaches, Blätter der Schwarzerle (*Alnus glutinosa*).

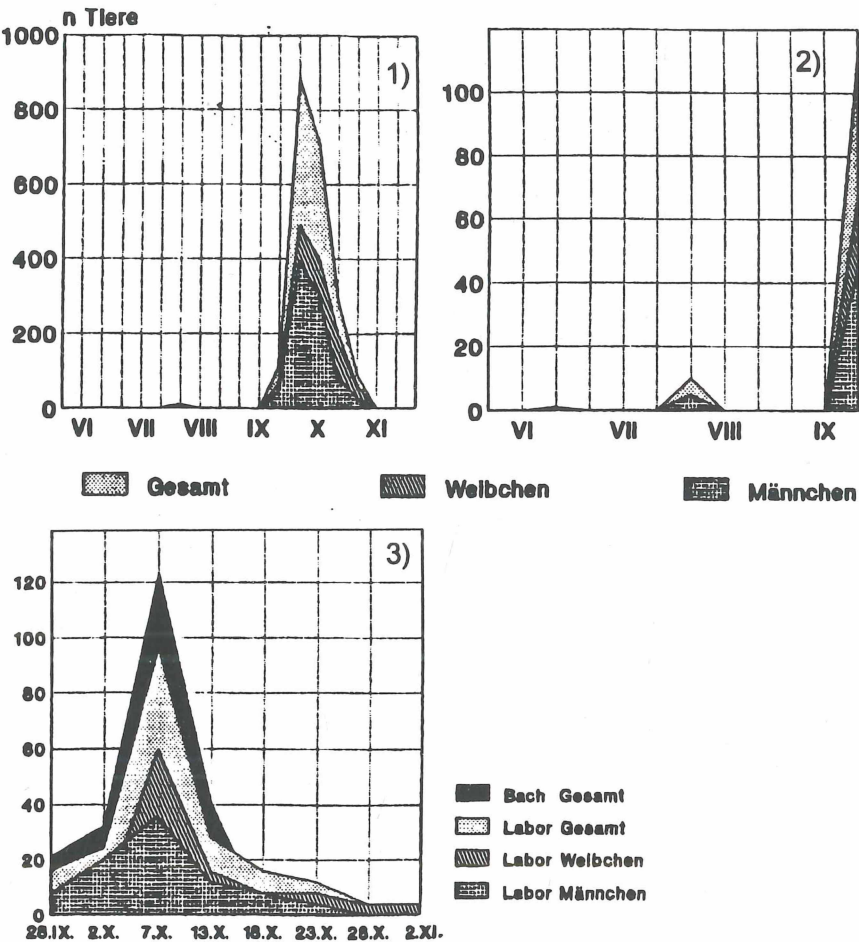
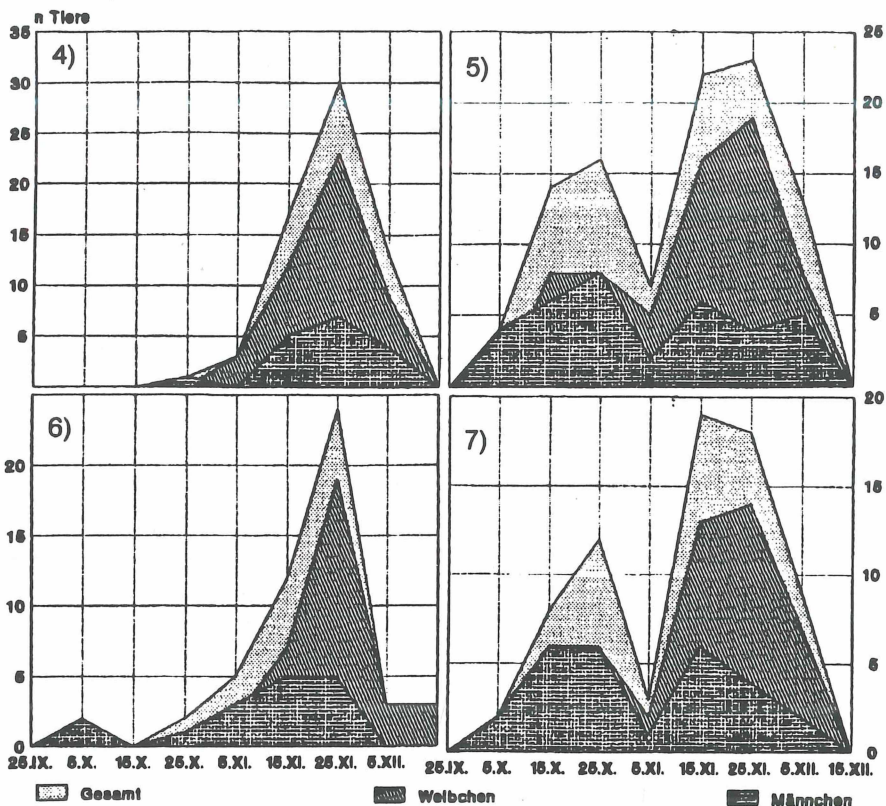


Abb. 1-7: Emergenz und Schlupfdaten von *Ch. villosa*. 1 - Gesamtemergenz Juni-Dezember; 2 - Gesamtemergenz Juni-September; 3 - Schlupfdaten kurzweiliges Licht; 5 - Schlupfdaten langweiliges Licht; 6 - Schlupfdaten eingetragener Puppen/kurzweiliges Licht; 7 - Schlupfdaten eingetragener Puppen/langweiliges Licht.



3. Ergebnisse

Die Gesamtemergenz von *Ch. villosa* von verschiedenen Fundorten Mitteldeutschlands 1980-1989 mit dem typischen steilen Anstieg der Aktivitätsdichte Ende September/Anfang Oktober ist in Abb. 1 zu sehen. In Abb. 2 ist ersichtlich, daß einzelne Tiere schon im Sommer, sogar im Juni (1 Weibchen 27.VI.1981, Apfelstädt, 5809 Tambach-Dietharz, Thüringen), beobachtet werden können. Über die Ursache(n) dieses überraschend frühen Schlüpfzeitpunktes der charakteristischen Herbstart können gegenwärtig keine Aussagen getroffen werden. Sie sind mit den bisher bekannten und untersuchten Einflußfaktoren nicht erklärbar. Die unter Versuchsbedingungen/Tageslicht erhaltenen Schlupfdaten (Abb. 3) korrelieren gut mit den Freilandbeobachtungen. Bei Anwendung von kurzweiligem Licht (Abb. 4) tritt eine zeitliche Verzögerung des Schlüpfzeitpunktes von 3-4 Wochen auf. Wird mit langweiligem Licht beleuchtet (Abb. 5), reagieren die Tiere völlig anders. Es entstehen zwei zeitlich getrennte Kohorten, wobei die erste zeitlich etwa der Freilandpopulation entspricht, während die zweite Kohorte um die beim kurzweili-

gen Licht genannte Verzögerung später erscheint. Wurden im Freiland verpuppte (geschlossene Köcher) Tiere eingetragen, wurden gleiche Ergebnisse erhalten: Kurzwelliges Licht (Abb. 6) führt zu einer zeitlichen Verzögerung des Schlupfes, während langwelliges Licht (Abb. 7) zwei zeitlich getrennte Kohorten entstehen läßt.

Bei *A. furcata* wurden analoge Ergebnisse erhalten. Die Gesamtemergenz (Abb. 8) von verschiedenen Fundorten 1981-1989 zeigt wieder den für Herbstarten charakteristischen steilen Abstieg der Aktivitätsdichte. Die gute zeitliche Übereinstimmung der Freilanddaten mit den im Aquarium unter Tageslicht aufgezogenen Tieren zeigt Abb. 9. Der verzögernde Einfluß von kurzwelligem Licht sowie die Aufspaltung in zwei zeitlich getrennte Kohorten bei langwelligem Licht ist in Abb. 10 zu sehen.

4. Diskussion

Für die untersuchten Limnephiliden-Arten *Ch. villosa* und *A. furcata* wurde nachgewiesen, daß die Lichtqualität (Wellenlänge, Frequenz) an der Steuerung der Schlupfzeit (Puppenentwicklung) entscheidend beteiligt ist. Bisher waren die Fotoperiodik (WAGNER 1990) sowie die Temperaturperiodik (TOBIAS 1967, 1971) als Faktoren für den Schlupfzeitpunkt ermittelt worden. Die Registrierung der Lichtbedingungen erfolgt auch bei im verschlossenen Köcher befindlichen Tieren. Ob dies in jedem Fall schon Puppen waren, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. Der Entnahmezeitpunkt läßt aber annehmen, daß der Großteil der Tiere bereits verpuppt war. Das läßt die Schlußfolgerung zu, daß auch bei (noch unreifen) Puppen im Gehäuse die Lichtsinnesfunktion bereits intakt ist. WAGNER (1986) konnte bei seinen Untersuchungen weder Proterandrie noch Proterogynie bei *Ch. villosa* feststellen. Das wird durch die vorliegenden Freiland- und Tageslichtexperimente bestätigt. Auch bei Anwendung von langwelligem Licht sind in der ersten Kohorte Männchen und Weibchen gleichermaßen vertreten (Abb. 5). In der zweiten Kohorte überwiegen jedoch stets die Weibchen. Auch bei Tageslichtbedingungen ist das Geschlechtsverhältnis zugunsten der Weibchen verschoben (Abb. 3). Selbst wenn man annimmt, daß die maximale Mortalität von 14% im Rahmen der Versuche nur Männchen betrifft, ändert sich nichts an dieser Aussage. WAGNER (1986) stellt jedoch im Breitenbach eine deutliche (2/3) Dominanz der Männchen fest. Diese Männchen-Dominanz wurde auch an einem Mittelgebirgsbach im Erzgebirge festgestellt, dort auch eine deutlich ausgeprägte Proterandrie (KLIMA 1983). Ob dieser auffällige Unterschied seine Ursachen in den Gesamtfaktoren hat, in denen sich ein Mittelgebirgsbach (optimale, stabile Bedingungen) und ein Bach der Ebene (stark verändernde, nicht "berechenbare" Bedingungen) unterscheiden, kann nur vermutet werden. Allein die Temperaturunterschiede von Gebirgs- und Flachlandbächen bedingen den uni- oder semivoltinen Lebenszyklus bei *Ch. villosa* in Norwegen (ANDERSEN und TYSSE 1984).

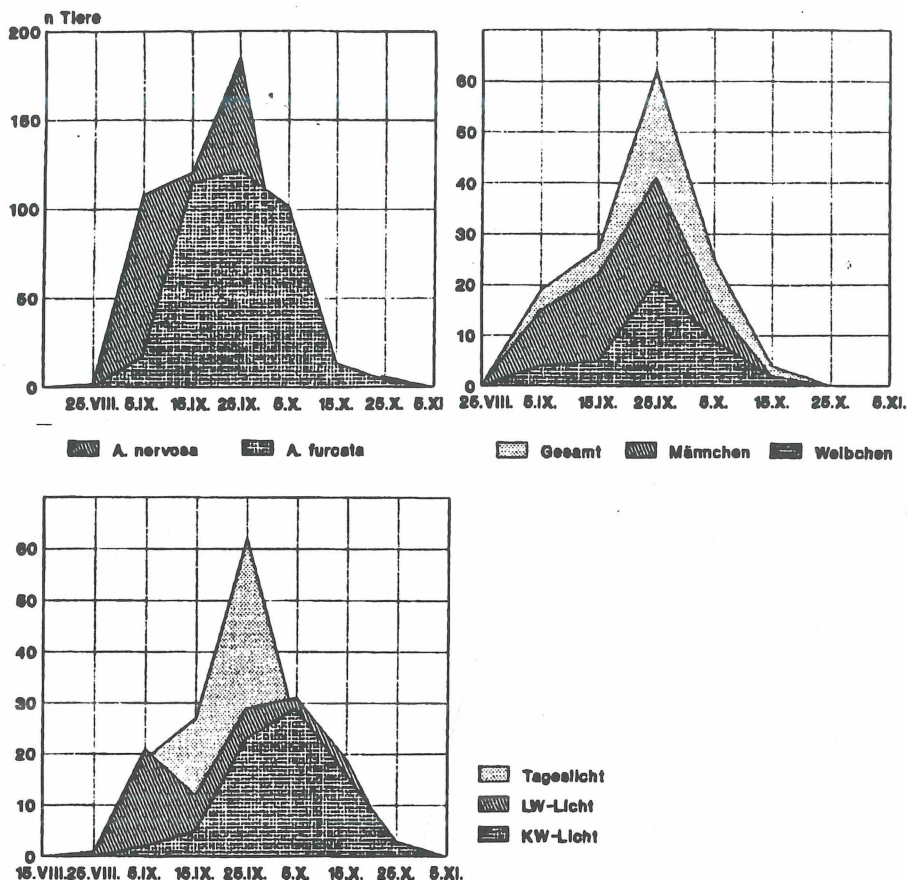


Abb. 8-10: Emergenz und Schlupfdaten von *A. furcata*. 8 - Gesamtemergenzt *A. furcata* (und *A. nervosa*); 9 - Schlupfdaten/Tageslicht; 10 - Schlupfdaten/Tages-, kurzwelliges und langwelliges Licht.

Die Untersuchungen zeigen, daß der Umfang der möglichen Einflußfaktoren auf die Entwicklung von Wasserinsekten noch lange nicht erschöpft ist, geschweige daß die Wirkmechanismen erkannt und erforscht sind. Dazu werden noch zahlreiche und aufwendige Untersuchungen notwendig sein.

5. Literatur

ANDERSEN, T. & TYSSE, A. (1984): Life cycle of *Chaetopteryx villosa* (Fabricius, 1798) (Trichoptera, Limnephilidae) in a lowland- and a mountain-stream in Western Norway. *Aquatic Insects* 6, 217-232.

- BURMEISTER, E.-G. (1985): Der Massenflug aquatischer Insekten (Imagines) - ein Charakteristikum unserer großen Flüsse am Beispiel der Alz (Chiemgau). Nachr.bl. Bayr. Ent. 34, 1-5.
- KLIMA, F.& KLIMA, M. (1983): Untersuchungen zum Herbstaspekt der Trichopteren-Fauna im Oberen Osterzgebirge. Ent. Nachr. Ber. (Dresden) 27, 9-15.
- NOVAK, K. (1960): Entwicklung und Diapause der Köcherfliegenlarven *Anabolia furcata* Br. (Trichopt.). Acta Soc. ent. Cechosl. 57, 207-212.
- .& Sehnal, F. (1963): The development cycle of some species of the genus *Limnephilus* (Trichoptera). Acta Soc. ent Cechosl. 60, 68-80.
- TOBIAS, W. (1967): Zur Schlüpfrythmik von Köcherfliegen (Trichoptera). Oikos 18, 55-75.
- Der zeitliche Ablauf des Schlüpfens bei Köcherfliegen (Insecta, Trichoptera). Natur Mus. 101, 155-166.
- WAGNER, R. (1986): Egg development and life cycle of *Chaetopteryx villosa* (Trichoptera). Holarct. Ecol. 9, 294-300.
- (1990): Influence of temperature, photoperiod and nutrition on growth and consumption of *Chaetopteryx villosa* (Trichoptera). Holarct. Ecol. 13, 247-254.
- WICHARD, W. (1988): Die Köcherfliegen (Trichoptera). A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt.

Dr. Franz Klima
Karl-Marx-Str. 72
0-1250 Erkner

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Westdeutschen Entomologentag Düsseldorf](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [1991](#)

Autor(en)/Author(s): Klima Franz

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Schlüpfdynamik bei Köcherfliegen \(Trichoptera\) Der Einfluß der Lichtqualität auf den Schlüpfzeitraum bei Chaetopteryx villosa Fabricius, 1798 und Anobolia furcata Brauer, 1857 \(Limnephilidae\) 153-158](#)