

Ann. Naturhistor. Mus. Wien	77	305—311	Wien, Dezember 1973
-----------------------------	----	---------	---------------------

Die Entwicklung einiger charakteristischer Benthosorganismen des „Hallateiches“ südlich von Wien

Von RUTH LICHTENBERG ¹⁾

(Mit 2 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 29. November 1972

Zusammenfassung

Bei *Cloëon dipterum* L. konnte eine Entwicklungsdauer von zwei bis sieben Monaten festgestellt werden. Dadurch kommt es zu einer Ineinanderschachtelung von mehreren Generationen in einem Jahr. Die Flugzeit dauert unter günstigen Bedingungen von Mai bis November.

Die Entwicklungsdauer von *Caenis horaria* (L.) ist maximal mit einem Jahr anzugeben. Imagines fliegen von Ende Mai bis August. Nach LANDA können zwei bis drei Generationen im Jahr auftreten. Subimagines schlüpfen in den frühen Abendstunden. Die Häutung zur Imago erfolgt knapp vor Sonnenaufgang. Auslösender Faktor dürfte hier die Lichtintensität sein.

Vergleicht man nun die beiden Arten miteinander, so zeigt sich, daß die Flugzeit von *Caenis horaria* kürzer ist, als die von *Cloëon dipterum*. Bei beiden Arten können mehrere Generationen in einem Jahr unterschieden werden. Die Entwicklungsdauer von *Caenis* dürfte länger sein, als die von *Cloëon*. Jedenfalls trifft dies für die Wintergenerationen zu (*Caenis*- 1 Jahr, *Cloëon* 7 Monate).

Platycnemis pennipes (PALLAS) hat einen zwei- bis dreijährigen Entwicklungszyklus. Es handelt sich bei dieser Zygoptere nach CORBET (1960) um eine Frühjahrsart. Die Flugzeit dauert von Mai bis Juli. Es ist die Synchronisation der Flugzeit also nicht so stark ausgeprägt, wie dies sonst für Frühjahrsarten gilt.

Summary

In *Cloëon dipterum* L. it has been found out, that the length of the development is between two and seven months. This causes more than one flying generation a year. Under good conditions the flying-period lasts from May until November.

The maximal duration of the development of *Caenis horaria* L. is one year. Imagines are flying from the end of May until August. In LANDA there are two or three generations a year. The subimagines emerge early in the evening. They enter the imaginal instar immediately before sunrise. The activating factor is probably the intensity of the light.

The comparison of these two species shows, that the flying-period of *Caenis horaria* is shorter than that of *Cloëon dipterum*. In both species more than one generation can

¹⁾ Anschrift der Verfasserin: Dr. Ruth LICHTENBERG, 2. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien.

be developed. The length of the development seems to be longer in *Caenis* than in *Cloëon*. This is at least certain for the winter-generation (*Caenis horaria* L. — one year, *Cloëon dipterum* L. — seven months).

The development of *Platynemís pennípes* (PALLAS) takes between two and three years. This dragonfly is a spring-species (CORBET 1960). The flying-period lasts from May to July. The synchronization of this period is not as distinct as it is usually in spring-species.

Einleitung

Im Anschluß an Zoobenthos-Untersuchungen am Hallateich, einem südlich von Wien gelegenen Ziegelteich wurden entwicklungsbiologische Untersuchungen an drei für den Teich charakteristischen Insektenarten durchgeführt. Es sind dies die beiden Ephemeropterenarten *Cloëon díperum* L. und *Caenis horaria* (L.) und die Zygopterenart *Platynemís pennípes* (PALLAS).

Als Grundlage für die hier gemachten Aussagen dienen Proben fixierter Tiere. Die Entnahme aus dem Teich erfolgte mindestens einmal monatlich während der Jahre 1963 bis 1966. Von allen Tieren wurde die Körperlänge gemessen und ihr Entwicklungsstadium nach der Ausbildung von Flügelscheiden bestimmt. Nymphen von *Cloëon dípterum* wurden durch mehrere Monate im Labor gehalten, um die Häutungsintervalle zu bestimmen.

Die Entwicklung von *Cloëon dípterum* L.

Die Stadienabgrenzung der von mir untersuchten Tiere erfolgte nach den Angaben von BRETSCHKO 1965. Er unterscheidet:

- 1) Larven im engeren Sinne: Flügelscheiden fehlen. Die Kiemen sind voll ausgebildet.
- 2) Junge Nymphen: Die mesothorakalen Flügelscheiden sind deutlich sichtbar.
- 3) Halberwachsene Nymphen: Die mesothorakalen Flügelscheiden reichen über das Metatergit hinaus.
- 4) Erwachsene Nymphen: Die mesothorakalen Flügelscheiden reichen über das erste Abdominaltergit hinaus.
- 5) Schlüpfreife Nymphen: Die Flügelscheiden sind dunkel gefärbt und mit dem Flügel der Subimago prall gefüllt.

Larvulae, also jüngste Tiere, denen Kiemen noch fehlen, beziehungsweise, bei denen diese noch nicht typisch ausgebildet sind, wurden nicht gefunden.

In den von mir untersuchten Proben waren die übrigen Entwicklungsstadien in der Regel vertreten. Dies gilt vor allem für die Wintermonate. *Cloëon dípterum* überdauert die kalte Jahreszeit in allen Stadien.

Bei der Messung der Tiere fiel auf, daß die Körperlänge bei jüngeren Tieren sehr unterschiedlich ist. Die Größe der Larven im engeren Sinne liegt zwischen zwei und vier mm, die der jungen Nymphen zwischen zwei und sechs mm. Bei halberwachsenen Nymphen schwankt die Körperlänge zwischen drei und sieben mm, bei erwachsenen Nymphen zwischen vier und sieben mm. Erst die reifen Nymphen sind alle etwa gleich lang (sechs bis sieben mm).

Für die Ermittlung der Entwicklungsgeschwindigkeit und zur Erlangung eines Überblickes über den Ablauf der Entwicklung während eines Jahres war es nötig, die Häutungsintervalle zu den verschiedenen Jahreszeiten zu bestimmen. Die Ergebnisse solcher Untersuchungen an einzeln gehaltenen Tieren zeigten eine sehr gute Übereinstimmung mit den Werten, die LUBBOCK 1865 für *Cloëon dimidiatum*²⁾ angibt.

Tabelle 1: Die Häutungsintervalle von *Cloëon dipterum* L. und *Cloëon dimidiatum*

eigene Ergebnisse		Ergebnisse von LUBBOCK 1865	
<i>Cloëon dipterum</i> L.		<i>Cloëon dimidiatum</i>	
Monat	Häutungsintervalle	Monat	Häutungsintervalle
III—IV	keine Ergebnisse	III—IV	10 Tage
VII	vier bis sechs Tage	VII	keine Werte
VIII	drei bis vier Tage	VIII	keine Werte
IX	keine Ergebnisse	IX	drei Tage
X—XII	14 Tage	XI—II	14 Tage

Betrachtet man die Ergebnisse beider Untersuchungen, so kann man einen Überblick über die Veränderungen der Häutungsintervalle im Jahresablauf gewinnen.

Dabei zeigt sich, daß die Wintermonate mit einem Intervall von 14 Tagen eine Periode langsamer Entwicklung darstellen. Im März wird das Wachstum beschleunigt. Die Häutungen folgen in einem Abstand von etwa zehn Tagen aufeinander. Mit steigender Temperatur und wachsendem Nahrungsangebot wird der Abstand zwischen zwei Häutungen immer geringer, bis er schließlich im August drei bis vier und im September drei Tage beträgt. Die Zunahme der Entwicklungsgeschwindigkeit im Laufe eines Jahres erfolgt allmählich, während im Herbst eine jähe Verlangsamung eintritt.

Subimagines und Imagines von *Cloëon dipterum* wurden am Hallateich von Ende Mai bis November gefunden. Diese Tiere gehören zwei verschiedenen Generationen an. Die erste Generation fliegt etwa von Mai bis Juni. Sie stammt von der Herbstgeneration des Vorjahres ab. Larven aller Stadien überwintern, wobei die jungen Nymphen aber überwiegen. Durch das langsame Entwicklungstempo während der Winter- und Frühjahrsmonate beträgt die Entwicklungsdauer etwa fünf bis sieben Monate.

²⁾ Der Name des Autors wird von LUBBOCK nicht angegeben. Daher konnte nicht festgestellt werden, um welche Art es sich bei *Cloëon dimidiatum* handelt.

Wie im Winter, so treten auch im Juni alle und im Juli mit Ausnahme der Larven ebenfalls alle Entwicklungsstadien auf. Nun überwiegen aber die reifen Nyphen. In diese Zeit fällt die Hauptflugperiode. Von dieser Generation stammen im Mai gefundene Larven ab, die sich bis zum August des gleichen Jahres wieder zu Imagines entwickeln. Die Flugzeit der zweiten Generation beginnt im August und endet unter besonders günstigen Bedingungen erst im November. Die Entwicklungsdauer ist durch Temperatur und Nahrungsangebot bedingt kürzer als bei der überwinterten Generation. Sie beträgt ungefähr zwei bis drei Monate, da die einzelnen Häutungen rascher aufeinander folgen.

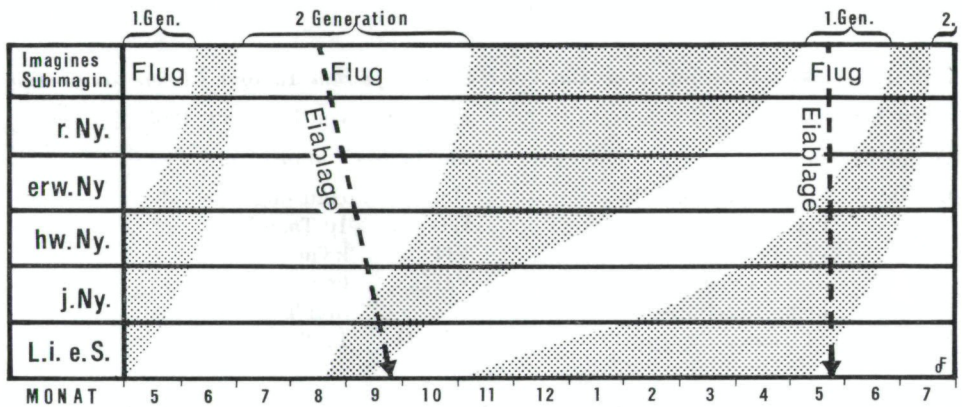


Abb. 1. Der Lebenszyklus von *Cloëon dipterum* L. r. Ny = reife Nyphen; erw. Ny. = erwachsene Nyphen; hw. Ny. = halberwachsene Nyphen; j. Ny. = junge Nyphen; L. i. e. S. = Larven im engeren Sinne.

Abbildung 1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über den Lebenszyklus von *Cloëon dipterum* L. Die weißen Flächen deuten den Entwicklungsverlauf an. Die zwei Generationen, die im Verlauf eines Jahres geschlechtsreif werden, sind deutlich zu unterscheiden (Flugzeit der 1. Generation: Mai bis Juni), Flugzeit der 2. Generation: Juli bis November). Für die überwinterte erste Generation ergibt sich eine lange Entwicklungsdauer, während die von dieser abstammende zweite Generation sich rasch entwickelt. Die Flugzeit der zweiten Generation ist die Hauptflugperiode für *Cloëon dipterum*.

Die Entwicklung von *Caenis horaria* (L.)

Die Flugzeit von *Caenis horaria* dauert von Mai bis August. Während dieser Monate wurden in den Proben keine Larven gefunden. Sie treten erst ab Mitte August mit dem Entwicklungsbeginn einer neuen Generation auf. Bis November ist eine Größenzunahme der Tiere festzustellen. Dann tritt eine Ruheperiode ein, deren Ursache am ehesten in den äußeren Faktoren (Nahrungsangebot, Temperatur) zu sehen ist (MOON 1938). Die Größe der überwintern-

den Larven liegt zwischen ein und zwei mm. Im März setzt das Wachstum wieder ein. Ab April wurden nur mehr zwei mm große Larven gefunden. Kleinere Tiere fehlten. Ab Mai trugen alle gefangenen Tiere Flügelscheiden. Die Größe dieser Nymphen beträgt ein bis sechs mm. Ende Mai treten die ersten Subimagines auf.

Nach LANDA 1960 kann man bei *Caenis* in Mitteleuropa zwei, unter günstigen Umständen sogar drei Generationen im Jahr beobachten. Die sehr ausgedehnte Flugzeit könnte ein Hinweis dafür sein.

Das Schlüpfen von Subimagines konnte in den frühen Abendstunden beobachtet werden.

Ein Massenaufreten von Subimagines konnte im Sommer 1966 bei einer am Teich aufgestellten Lichtfalle vor Sonnenaufgang festgestellt werden. Die Lichtfalle bestand aus einer mit einer Petrolgaslampe angeleuchteten Leinwand, von der die Tiere stündlich abgelesen wurden. Die Subimagines benützten die Leinwand als Unterlage bei der Häutung zur Imago. In der ersten Morgendämmerung begannen die Tiere zu schwärmen. Zu dieser Tageszeit ist die Lufttemperatur am tiefsten. Dies läßt darauf schließen, daß die Flugaktivität von *Caenis* von der Lichtintensität, nicht von der Temperatur abhängig ist. Auf diese Tatsache weisen auch PLESKOT & POMEISL (1952) hin.

Die Entwicklung von *Platycnemis pennipes* (PALLAS)

Es wurde nur fixiertes Material untersucht. Häutungsuntersuchungen wurden nicht durchgeführt. Daher kann nur ein grobes Bild über die Entwicklung gegeben werden.

Die Flugzeit von *Platycnemis* beginnt Ende Mai und dauert bis Juli. Demnach kann man diese Odonate mit CORBET (1960) als Frühjahrsart, also als Art mit kurzer, relativ zeitig beginnender Flugperiode und einer Synchronisation des Schlüpfens der Imagines bezeichnen.

Die Eier werden im Juni und Juli in pflanzliches Gewebe abgelegt (CORBET 1960). Einen Hinweis darauf gibt die Tatsache des Auftretens der verschiedenen Stadien nebeneinander.

Ich konnte 5 verschiedene Stadien (in Abb. 2 mit römischen Ziffern bezeichnet) unterscheiden:

- 1) Larven ohne Flügelscheiden,
- 2) Larven mit Flügelscheidenansätzen,
- 3) Larven mit kurzen, nicht über den Thorax hinausreichenden Flügelscheiden,
- 4) Larven mit über das dritte Thorakalsegment reichenden Flügelscheiden,
- 5) Larven mit über das dritte Abdominalsegment reichenden Flügelscheiden.

Der erste Winter wird in einem verhältnismäßig frühen Stadium überdauert. Während des zweiten Winters sind die Tiere fast schlüpfreif. Im darauffolgenden Frühsommer häuten sie sich zu Imagines. (Abb. 2)

Abbildung 2 zeigt den zweijährigen Entwicklungszyklus von *Platycnemis pennipes*. Die Entwicklung verläuft während der Wintermonate langsam, während der Frühjahrs- und Sommermonate (ab April) rascher und schließlich ist im Mai bei den Tieren des 4. und 5. Stadiums noch ein starker Entwicklungsschub festzustellen.

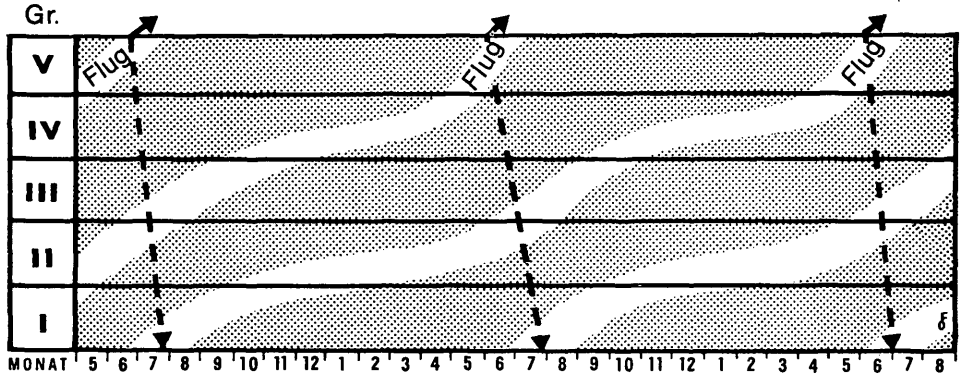


Abb. 2. Der Lebenszyklus von *Platycnemis pennipes* (PALLAS) (schwarze unterbrochene Linie = Eiablage).

Literatur

- BRETSCHKO, G. (1965): Zur Larvenentwicklung von *Cloëon dipterum*, *Cloëon simile*, *Centroptilum luteolum* und *Baëtis rhodani*. — Zeitschr. wiss. Zool. 172: 17–36.
- CORBET, P. S. (1957): The life-histories of two summer-species of dragonfly (Odonata, Coenagriidae). — Proc. Zool. Soc. London 128: 403–418.
- (1957): The life-histories of two spring-species of dragonfly (Odonata, Zygoptera). — Ent. Gaz. 8: 79–89.
- (1962): A Biology of Dragonflies. — Aspects of Zoology, H. F. & G. Witherby Ltd., London, 247 pp., 115 Abb., 7 Taf.
- CORBET, P. S., LONGFIELD, C. & MOORE, N. W. (1960): Dragonflies. — London, Collins 260 pp.
- DEGRANGE, Ch.: Sur l'éclosion des larves des Epheméroptères. — C. R. Acad. Sc. Fr. 242: 2054–2056.
- LANDA, V. (1962): Die Entwicklung der mitteleuropäischen Ephemeropteren. — XI. Int. Kongreß für Entomologie, Wien, 1960, Verhandlungen 3: 250–254.
- LICHTENBERG, R. (1969): Zoo-Benthosuntersuchungen an einem Ziegelteich südlich von Wien (Hallateich). — Diss. Univ. Wien.
- (1972): Hydrobiologische Untersuchungen an einem südlich von Wien gelegenen Ziegelteich (Hallateich). — Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., I, 180: 279–316. Wien.
- LUBBOCK, J. (1865): On the development of *Chloëon (Ephemera) dimidiatum* II. — Trans. Linn. Soc. 25: 477–492.
- MACAN, T. T. (1958): Causes and effects of short emergence periods in insects (Ambleside, England). — Verh. int. Ver. Limnol. 13: 845–849.
- MOON, H. P. (1938): The Growth of *Caenis horaria* (L.), *Leptophlebia vespertina* (L.) and *Leptophlebia marginata* (L.) (Ephemeroptera). — Proc. Zool. Soc. London (A) 108: 507–512.

- PLESKOT, G. (1958): Die Periodizität einiger Ephemeropteren der Schwechat. — Wasser und Abwasser 188: 188—221.
- (1961): Die Periodizität der Ephemeropterenfauna einiger österreichischer Fließgewässer. — Verh. int. Ver. Limnol. 14: 410—416 .
- PLESKOT, G. & POMEISL, E. (1952): Die Bedeutung der Lichtintensität beim Schlüpfen und bei der Eiablage von aquatischen Insekten im Besonderen von *Torleya belgica*. — Wetter und Leben, Jhg. 4 (Sonderheft 1), 7 S.