

Schlüpfbedingungen bei *Daphnia*-Ephippien

(vorläufige Mitteilung)

Heinz Löffler

II. Zoologisches Institut, Universität Wien

Ephippien werden bekanntlich von sämtlichen anomopoden Cladoceren ausgebildet, wenngleich auch oft (u. a. durch klimatische Faktoren bestimmt) Tendenzen zur Azyklie, d. h. dem Ausfall von Geschlechtsgenerationen bestehen. Je nachdem, ob es sich um monozyklische Arten (z. B. *Ctenopoda*) oder polyzyklische Arten handelt, werden ein oder mehrere Generationswechsel im Verlauf eines Jahres abgeschlossen, d. h. es können ein- oder mehrmals im Jahr Ephippialweibchen auftreten. Über die Ursachen von Poly- und Monozyklie ist kaum näheres bekannt. So sind oft innerhalb einer Gattung mono- und polyzyklische Arten zu erkennen (B. *Daphnia*), und vielfach haben die einzelnen Arten überhaupt eine schwankende Zahl von Generationswechseln. Leider liegen auch noch zu wenig Daten vor, um Mono- bzw. Polyzyklie den Großklimaten der Erde zuordnen zu können, wenngleich auch kein Zweifel besteht, daß Tages- und Jahreszeitenklimate einen verschiedenen Einfluß auf den Rhythmus der Entwicklung haben müssen. Bemerkenswert für die gemäßigten Klimate ist jedenfalls die vielfach strenge zeitliche Begrenzung der Geschlechtsgenerationen auf Frühjahr, Sommer oder Herbst (ausgesprochene Winterformen dürften fehlen). So ist der gesamte Generationswechsel von *Daphnia atkinsoni* auf das Frühjahr (Löffler, im Druck), jener von *Macrothrix rosea* auf den Sommer beschränkt. Es bleibt vorläufig völlig unerklärlich, welche auslösenden Reize das Schlüpfen der Frühjahrsformen verursachen und wodurch deren zeitliche Beschränkung bedingt ist. Eher können noch für Sommerformen thermische Ursachen definiert werden. Die Fragen dieser Rhythmik münden unmittelbar in die Problematik der Schlüpfbedingungen ein, auf die, allerdings mit anderem Bezug, hier eingegangen werden soll.

Dieser zweite Fragenkomplex betrifft vor allem die passive Ausbreitungsmöglichkeit schlüpffähiger Ephippien, die in zahllosen Arbeiten angeschnitten, aber kaum durch Experimente überprüft wurde. Schon in älteren Studien wird hervorgehoben, daß Wasservögel einen beträchtlichen Anteil an der Verschleppung von Cladoceren haben (Steuer 1910 u. a.), bedingt durch die leicht an diesen Tieren haftenden Ephippien. Beobachtungen von

Zacharias (zit. in Steuer), wonach es gelang, Ostrakoden aus Mövenkot zu züchten, ferner von Steuer, der einem formolkonservierten Fisch aus dem Darm ein Ephippium entnahm, dem bald darauf eine *Ceriodaphnia* entschlüpfte, bleiben in der späteren Literatur meist unberücksichtigt (u. a. Storch 1925, Wesenberg-Lund 1939), vielmehr wird später nur das Haftvermögen der Ephippien hervorgehoben*. Wood & Banta (1937) konnten aber zeigen, daß die Ephippien ihres Untersuchungsobjektes *Daphnia „longispina“* (*longispina* kommt in Nordamerika gar nicht vor, es dürfte sich um *ambigua* Scourfield handeln, vgl. Brooks 1957) zu Boden sinken, wenn sie nicht kurzfristig getrocknet wurden und außerdem viel günstigere Schlüpfraten zeigen, wenn bei ständigem Wasserwechsel für dauernde Befeuchtung gesorgt wird. Da Wasservögel im allgemeinen mit abgesunkenen Ephippien kaum in Kontakt kommen und außerdem oberflächlich schwimmende Ephippien, die an Wasservögeln haften können, während des Fluges einer starken Austrocknung unterliegen, bleibt es zweifelhaft, ob diese Form des Transportes wirklich optimal ist, wie dies bisher immer hervorgehoben wurde. Wood & Banta heben in derselben Arbeit hervor, daß Trockenperioden, Ausfrierungsprozesse etc., wenn überhaupt, so nur vor Beginn der Differenzierungsvorgänge im Ei ertragen werden. Hingegen ist häufiger Wechsel des Mediums (Durchlüftung etc.) erforderlich, wenn die Schlüpfrate günstig ausfallen soll (dies ist dagegen bei *Moina macrocopa* angeblich nicht nötig). Wood & Banta stellen ferner fest, daß kurzfristige Trockenperioden noch keineswegs zur Austrocknung der Eier führen, da diese von zwei relativ impermeablen Hüllen umgeben sind. Die bei neuerlichem Einsetzen der Eier in Wasser produzierte erhöhte Schlüpfrate soll ausschließlich dem Wasserwechsel zuzuschreiben sein: Dieser Umstand sei auch angeblich dafür verantwortlich, daß von vielen Autoren Austrocknung als erforderlicher Faktor für das Schlüpfen angesehen wird. Die Autoren heben abschließend hervor, daß die auflösenden Faktoren für die morphologischen Differenzierungen im Ei, die schließlich zum Schlüpfen führen, keineswegs bekannt sind, möglicherweise aber mit Veränderungen der osmotischen Konzentration im Medium zusammenhängen.

Eine kürzlich von Lohammar (1954) erschienene Arbeit, in welcher der Autor den günstigen Einfluß der Verdauungsprozesse auf die Keimung der Samen von *Potamogeton natans* hervorhebt, gab Anlaß, ähnliche Versuche mit Ephippien von *Daphnia magna* durchzuführen. Es muß aber erwähnt werden, daß bereits Knauth (zit. in Tollinger 1911) die Lebensfähigkeit unverdauter Eier von *Bosmina* und *Daphnia* feststellte (es

Bei Thienemann, Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas, zit. auf p. 158.

dürfte sich jedoch in dieser mir leider unzugänglichen Arbeit um Fischversuche handeln).*

Folgende Fragen sollten also zunächst beantwortet werden:

1. Wieweit entsprechen die *D. magna*-Ephippien den von Wood & Banta beobachteten Eigenschaften bei *D. „longispina“*
2. Besteht prinzipiell die Möglichkeit eines Transportes von keimfähigen Ephippium-Material durch Vögel, und zwar innerhalb der Verdauungstraktes.

Wenn eine solche Möglichkeit besteht, wieweit sind dann diese durch Verdauungsprozesse beeinflussten Ephippien in ihren Keimungsraten von jenen normal behandelten Ephippien abweichend.

Zunächst wurden am Ufer vom Illmitzer Zicksee (Burgenland) gesammelte *Daphnia magna*-Ephippien drei Monate hindurch bei Zimmertemperatur trocken gehalten und schließlich 24 Stunden hindurch bei 40° C in 1 % Pepsinlösung in 0,1 % HCl eingesetzt. Nach 25 Tagen wurde einmal das Wasser gewechselt und drei Tage später schlüpfte ein einziges Tier, wieder 6 Tage später noch zwei weitere Individuen. (Insgesamt 40 Ephippien eingesetzt.) In einer weiteren Probe ohne Wasserwechsel schlüpften überhaupt keine Tiere. Diese Daten scheinen erstens darauf hinzudeuten, daß bei *D. magna* die Verhältnisse ähnlich wie bei Wood & Bantas Versuchstieren liegen, zweitens aber auch sicherzustellen, daß normale Magenazidität und Pepsinbelastung ertragen werden können.

In einem weiteren Versuch wurden nicht aufgesammelte Ephippien, sondern ausschließlich je 20—25 Ephippialweibchen von *Daphnia magna* aus der Umgebung von Wien in folgende Lösungen eingesetzt (24 Stunden):

1. 10 % Pepsinlösung in 1 % HCl.
2. 1 % Pepsinlösung in 0,1 % HCl.
3. HCl konz.
4. aqu. dest.
5. aqu. dest.

1, 2 und 3 wurden bei 40° C, 4 bei 0° C, 5 bei Zimmertemperatur gehalten. Nach 24 Stunden blieben sämtliche Proben Zimmertemperatur ausgesetzt, die in Säure, bzw. Pepsinsalzsäure befindlichen waren in aqu. dest. überzuführen. Alle Ephippien ruhten am Boden der Gefäße.**

Sämtliche in konz. HCl befindlichen Ephippialweibchen waren bis auf Postabdomen und voneinander getrennter Schale und Kopfschild völlig aufgelöst, die stark angeätzten Eier mit klaffenden Eihüllen lagen be-

Außerdem hat Mathias ähnliche Versuche mit *Triops* angestellt.

** Durch anhaftende Luftblasen können aber Ephippien oft an die Oberfläche gelangen.

reits außerhalb der weit geöffneten Ehipprien, von denen vielfach die innere Chitinlamelle losgelöst war. Selbstverständlich unterblieb hier bei allen Ehipprien der Schlüpfakt. Dagegen wurden in den Proben 1 und 5 bereits vom 9. Tage nach dem Umsetzen an die ersten geschlüpften Daphnien beobachtet, deren Zahl im Zeitraum der nächsten drei Wochen ziemlich gleich blieb. Probe 1 wurde hierauf kurzfristig ausgetrocknet, worauf nur einmal noch, nämlich zwei Wochen später, ein einziges Tier schlüpfte. In Probe 5 war nach einem Wasserwechsel die Zahl der geschlüpften Individuen auf fast 100 % angestiegen (ein Monat nach Versuchsbeginn letzter Schlüpfakt). Am niedrigsten lagen die Schlüpfraten in den Proben 2 und 4, wo nach kurzer Zeit starke Verpilzung eingetreten war: 2, resp. 6 Individuen konnten in diesen Proben gezählt werden.

Dieser Versuch läßt erkennen, daß die thermischen und chemischen Belastungen (Probe 1 mit fast 10facher Magensäurekonzentration!) des Verdauungsprozesses von *Daphnia-Ehipprien* ohne weiteres ertragen werden, daß allerdings eine Begünstigung der Schlüpfrate gegenüber normalen Bedingungen nicht beobachtet werden kann. Möglicherweise wird jedoch der Schlüpfakt durch stärkere Quellung der Ehipprien in Magensäure beschleunigt; wenigstens standen 8 in Probe 1 geschlüpften Tieren nur 5 in Probe 5 gegenüber, doch sind diese Zahlen zu gering, um etwas endgültiges aussagen zu können. Diese Frage wird also noch zu klären sein, ebenso wie auch noch die mechanische Beeinflussung der Ehipprien geprüft werden muß. Dafür sind Fütterungsversuche mit Enten in Aussicht genommen. Ebenso sind weitere Versuche mit der monozyklischen *Daphnia atkinsoni* geplant, deren streng jahreszeitliche Begrenzung noch einer Aufklärung bedarf. Schließlich wird auch noch zu untersuchen sein, in welcher Relation Transport von äußerlich an Wasservögeln haftenden zu im Darmtrakt verschleppten Ehipprien bei gleichen Ausgangsbedingungen stehen: die für günstige Schlüpfraten erforderliche ständige Benetzung spräche für die letztgenannte Transportform. Es ist so zu hoffen, daß unsere Vorstellungen über passive Verbreitung immer mehr quantitativen Charakter annehmen, da erst dann an eine sinnvolle Deutung vieler Ausbreitungstypen gedacht werden kann.

Literatur

1. Brooks J. L.: „The Systematics of North American *Daphnia*“. Mem. Conn. Acad. arts & Sci. XIII, 1957.

Inzwischen wurde auch 4 nach 3 Monaten ausgetrocknet und lieferte nach Zusatz von Wasser 3 Tage später 20 Daphnien und damit eine Schlüpfrate von 50%.

2. Löffler H.: „Die Klimatypen des holomiktischen Sees und ihre Bedeutung für zoogeographische Fragen“. Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl. Abt. I. 167, 1958.

3. Löffler H.: „Limnologische Untersuchungen Gewässern des Seewinkels II“. Im Druck.

4. Lohammar G.: „Matsmältningens inverkan på Potamogetonfröns groning“. Fauna och Flora 1—2, 1954.

Mathias P.: „Biologie des Crustacés Phyllopoies“. Bibl. Soc. Philomatique Paris. 1937.

6. Steuer A.: „Planktonkunde“. 1910.

7. Storch O.: „Cladocera“. In: Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands, 1925.

8. Vollmer C.: „Zur Entwicklung der Cladoceren aus dem Dauerei“. Z. wiss. Zool. 102, 1912.

9. Wessenberg-Lund C.: „Biologie der Süßwassertiere“, 1939.

10. Wood T. R., Banta A. M.: „Hatchability of Daphnia and Moina Eggs without drying“. Int. Rev. Hydrobiol. 29, 1937.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1958

Band/Volume: [1958](#)

Autor(en)/Author(s): Löffler Heinz

Artikel/Article: [Schlüpfbedingungen bei Daphnia-Ehippien 220-224](#)