

Haltbarkeit von *Anax*-Exuvien am Ort der Emergenz (Odonata: Aeshnidae)

Hanns-Jürgen Roland

Im Mühlahl 35, D-61203 Reichelsheim, <Hjuergenroland@aol.com>

Abstract

Durability of *Anax* exuviae at the emergence site (Odonata: Aeshnidae) – In the context of a systematic collection of exuviae at an open-cast mining lake in the Wetterau, Hesse, Germany, it was noted that exuviae of *Anax imperator* and *A. parthenope* were able to remain for many months, until the emergence period of the following year, at their emergence sites. The prerequisite is that the imagines have emerged fixed to a substrate that does not alter during that time. In many cases it will be impossible to tell whether an exuvia has been hanging at a site for three days or three weeks. Hence, phenological statements based on records of exuviae are only possible when the monitoring is conducted at short intervals.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer methodischen Sammlung von Exuvien an einem Braunkohlerestloch in der hessischen Wetterau wurde festgestellt, dass Exuvien von *Anax imperator* und *A. parthenope* über viele Monate bis zur nächsten Schlupfsaison am Schlupfort verbleiben können. Voraussetzung dafür ist, dass die Imagines fest verankert auf einem Untergrund geschlüpft sind, der sich im Laufe der Hängedauer nicht verändert. In vielen Fällen kann man Exuvien nicht ansehen, ob sie drei Tage oder bereits drei Wochen am Schlupfort hängen. Phänologieangaben auf Basis von Exuvienfunden sind daher nur möglich, wenn die Exuviensuche in kurzen Intervallen erfolgt.

Einleitung

Zum Beginn einer methodischen Sammlung von Exuvien der beiden *Anax*-Arten *A. imperator* und *A. parthenope* in der hessischen Wetterau in den Jahren 2009 und 2010 (ROLAND 2010) fiel mir auf, dass viele Exuvien alt aussahen und teilweise stark eingesponnen waren. Aber wie alt waren diese Exuvien? Sahen sie schon nach drei bis vier Wochen Hängedauer so aus, oder konnten sie aus der letzten Saison stammen? Kann man Exuvien ansehen, wie alt sie sind? In der deutschsprachigen Literatur war zu dieser Thematik nichts zu finden. Also begann ich selbst nach Antworten auf diese Fragen zu suchen und stelle die dabei gewonnenen Erkenntnisse im Folgenden vor.

Untersuchungsgebiet

Beim Pfaffensee handelt es sich um einen renaturierten Braunkohletagebauee im NSG Teufensee und Pfaffensee, 35 km nördlich von Frankfurt am Main bei Echzell in der Wetterau gelegen (MTB/Q 5619/1). Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatte das Gewässer die Form einer Badewanne, die etwa zu zwei Dritteln vollgelaufen ist, mit einer Tiefe von bis zu 7 m. Die Wasseroberfläche betrug zwischen 16 und 17 ha. An wenigen Stellen war am Ufer Breitblättriger Rohrkolben *Typha latifolia* auf 5-10 % der Uferlinie zu finden. Auf der Westseite befand sich ein Weidenwäldchen. Abgestorbene Bäume standen dort bis zu 30 m vom Ufer entfernt im Wasser. An 75-80 % der Ufer reichte die Ruderalflora der Hänge, die regelmäßig von Schafen beweidet wurden, bis zum Wasser. Der Wasserspiegel lag 3-10 m unterhalb des Niveaus der umliegenden Felder.

Methode

Am 12. Juni 2009 begann ich mit der Aufsammlung von *Anax*-Exuvien am Pfaffensee. Ziel war es, Aussagen über Schlupfphänologie und Schlupfanzahl machen



Abbildung 1: *Anax*-Exuvien im tiefen Winter am völlig zugefrorenen Pfaffensee in der hessischen Wetterau (06.01.2010). – Figure 1: Exuviae of *Anax* spp. in the depths of winter at the frozen lake 'Pfaffensee', Hesse, Germany (06-i-2010).

zu können. Da die Suche jedoch in der Hauptschlupfzeit um den Monatswechsel Juni/Juli für drei Wochen unterbrochen werden musste und an verschiedenen Tagen nicht die ganze Probefläche abgesucht werden konnte, wurde dieses Ziel schnell verworfen, jedoch bis September weiter alle Exuvien in der Probefläche abgesucht. Am 4. September 2009 wurden drei *Anax*-Exuvien registriert und vor Ort belassen. Zwei davon wurden neunmal, erstmals am 6. Oktober 2010 und letztmalig am 6. Januar 2011, fotografiert. Bei dicker Eisdecke Ende 2009 und Anfang 2010 wurden am 6. und 7. Januar 2010 an den abgestorbenen Weiden im Wasser 141 völlig intakte *Anax*-Exuvien entdeckt (Abb. 1) und durch einen Farblecks am Substrat neben der Exuvie markiert. Am 16. und 27. Januar sowie am 11. März 2010 wurden die markierten Exuvien soweit möglich vom Ufer aus mit dem Fernglas kontrolliert. Um die Brut eines Rothalstauchers *Podiceps grisegena* vor Ort nicht zu gefährden, wurde die Probefläche dann erst wieder am 7. Juni 2010 aufgesucht und die ersten neuen Exuvien des Jahres 2010 abgesammelt. Zur Kontrolle von Exuvien des Jahres 2009 und zur Untersuchung der Schlupfphänologie von *A. imperator* und *A. parthenope* 2010 erfolgten 22 weitere Besuche der Probefläche in Abständen von maximal sieben Tagen bis zum 4. Oktober 2010.

Ergebnisse

Chronologie

Von den drei am 4. September 2009 registrierten *Anax*-Exuvien verlor eine das Abdomen zwischen dem 6. und 28. Oktober und wurde letztmalig am 29. Dezember 2009 vorgefunden. Eine verschwand im November. Die dritte wurde letztmalig am 6. Januar 2010 registriert und fotografiert (Abb. 2). Eine Exuvie, deren Abdomen stark mit einer Flechte bewachsen war (Abb. 3), wurde erstmals am 20. Dezember 2009, als der See zugefroren war und die Eisfläche betreten werden konnte, gesehen und dann am 6. und 27. Januar 2010 nochmals fotografiert. Danach war eine Kontrolle wegen der geschmolzenen Eisdecke nicht mehr möglich.

Am 6. und 7. Januar 2010 wurden 141 intakte *Anax*-Exuvien an den aus der Eisfläche herausragenden Bäumen und Ästen der abgestorbenen Weiden überwiegend außerhalb der Probefläche des Sommers vorgefunden. Am 16. Januar wurden noch mehr als 75, am 27. Januar mehr als 60 und am 11. März 2010 mehr als 30 Exuvien registriert. Am 7. Juni 2010 hingen noch sechs vorjährige Exuvien unbeschädigt in verschiedenen Himmelsrichtungen senkrecht an den Stämmen. Thorax und Kopf von zwei weiteren alten Exuvien wurden gefunden. Am selben Tag wurden zwölf diesjährige *A. imperator*- und 35 *A. parthenope*-Exuvien eingesammelt. In der Folge wurden diese Altexuvien beim regelmäßigen Absammeln neuer Exuvien in Abständen von maximal sieben Tagen beobachtet und teilweise auch fotografiert. Fünf der alten Exuvien verschwanden bis Mitte Juli 2010, Kopf und Thorax der sechsten hingen auch noch am 4. Oktober 2010. Fünf der sechs



Abbildung 2: Dieselbe Exuvie von *Anax parthenope* am Pfaffensee in der hessischen Wetterau, die am 04.09.2009 erstmals registriert wurde, (a) am 28.10.2009, (b) am 07.12.2009, (c) am 21.12.2009 und (d) am 06.01.2010. – Figure 2: The same exuvia of *Anax parthenope* at lake 'Pfaffensee', Hesse, Germany, that had been recorded on 04-ix-2009 for the first time, (a) on 28-x-2009, (b) on 07-xii-2009, (c) on 21-xii-2009 and (d) on 06-i-2010.

Exuvien waren durch Spinnweben zusätzlich am Baum festgeheftet (Abb. 4). Von den 141 Markierungen wurden am 7. Juni noch etwa 40 gefunden. Dies bedeutet, dass circa 70 % der Exuvien im Laufe des Untersuchungszeitraums auch deshalb verschwanden, weil die Äste, an denen sie hingen, abgebrochen oder die Stämme abgefault und umgefallen waren. Bei einer einmaligen Suche von Exuvien an Rohrkolben auf einer Länge von 50 m wurde am 7. Januar 2010 eine zerdrückte *Anax*-Exuvie gefunden und fotografiert.



Abbildung 3: Exuvie von *Anax parthenope* am Pfaffensee in der hessischen Wetterau mit Flechtenaufwuchs (20.12.2009). – Figure 3: Exuvia of *Anax parthenope* at lake 'Pfaffensee', Hesse, Germany, with lichen periphyton (20-xii-2009).

Andere Arten

Am 21. Dezember 2009 wurde eine Exuvie von *Aeshna mixta* fotografiert und danach nicht wieder gesehen. Am 7. Januar 2010 hingen noch zwei *Sympetrum*-Exuvien, eine davon auch noch am 7. Juni 2010. Diese Exuvie wurde dann bei den regelmäßigen Kontrollen der anderen Altexuvien kontrolliert und fotografiert. Sie war durch Spinnweben fest an der Rinde verankert und hing auch noch am 27. September 2010 bei der letzten Kontrolle dieses Baumes. Eine genaue Artbestimmung war vor Ort nicht möglich. Es handelte sich entweder um *Sympetrum meridionale*, *S. striolatum* oder *S. vulgatum*, die alle dort bodenständig sind.

Schlupfort

Alle Exuvien hingen entweder in der Senkrechten an der rauen Rinde der Stämme oder unter Ästen, die in verschiedenen Winkeln schräg nach oben zeigten, niemals auf den Ästen. Exuvien wurden in allen Himmelsrichtungen entdeckt.

Veränderung im Aussehen

Die am 4. September 2009 registrierten und dann teilweise regelmäßig fotografierten Exuvien veränderten ihr Aussehen kaum. Auch ein Ausbleichen war nicht festzustellen. Eine regelmäßig fotografierte Exuvie zeigte am 21. Dezember 2009 den Beginn der Ansiedlung einer Flechte. Davor war eine Veränderung nicht festzustellen. Unter den 141 am 6. Januar 2010 markierten Exuvien waren sowohl ausgebleichene als auch noch dunkel und frisch aussehende Exemplare.

Diskussion

Je nach der Stärke und Dauer von Sonneneinstrahlung können Exuvien ausbleichen. Dies kann Tage oder auch Wochen dauern. Eine genauere Untersuchung dazu wurde nicht vorgenommen. Exuvien, die wenig Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, bleichen kaum aus. Auch Spinnweben um die Exuvie lassen keine Rückschlüsse auf das Alter zu. Es wurden Spinnen beobachtet, die bereits an der Exuvie arbeiteten, als die frisch geschlüpfte Imago noch nicht abgeflogen war.

Wovon hängt es ab, wie lange sich Exuvien im Schlupfhabitat halten?

Die Verweildauer von *Anax*-Exuvien im Schlupfhabitat ist in erster Linie vom Untergrund, an dem die Larven schlüpfen, abhängig. Die Larven schlüpfen im Wesentlichen an drei Substrattypen: An Grashalmen, die in seltenen Fällen bis zu 3 m entfernt vom Ufer standen, an Rohrkolben und insbesondere an den Stämmen und Ästen der abgestorbenen Weiden über dem Wasser. Während Exuvien an Grashalmen meist schon nach wenigen Tagen bei Wind, Regen oder durch vorbeilaufende Tiere herunterrutschen, können Exuvien an Rohrkolben mehrere Wochen verweilen. Meist rutschen sie aber schon früher die recht glatten Blätter herunter und werden zwischen den Halmen zermalmt. Am 7. Januar 2010 konnte eine Larvenhaut gefunden werden, die zwischen Blatt und Stängel eines Rohrkol-

bens eingeklemmt war. Voraussetzung dafür, dass Exuvien über mehrere Monate bis zur nächsten Schlupfsaison am Schlupfort verbleiben, ist, dass sich der Untergrund, an dem sie schlüpfen, auch im Herbst und Winter nicht verändert und die Exuvien fest verankert sind. Dies war bei den untersuchten Weiden der Fall. Die meisten Imagines schlüpften dort. Dies wurde zwar 2009 nicht genau dokumentiert, jedoch ergaben die Ergebnisse 2010 auf etwas kleinerer Probefläche am selben Ort, dass 21 % der *A. imperator*- und 17 % der *A. parthenope*-Imagines über Land und der Rest an den Weiden über Wasser geschlüpft waren. Am 6. und 7. Januar 2010 wurden noch 141 Exuvien an Stämmen und Ästen ebenda gefunden und markiert. Geschätzt die Hälfte davon waren von Spinnen am Substrat regelrecht festgesponnen (Abb. 4). Auch die folgenden Witterungseinflüsse konnten vielen Exuvien nichts anhaben, obwohl diese frei hingen, d.h. Regen, Schnee und Wind ausgesetzt waren (Abb. 5). Nach Wetterdaten einer privaten Wetterstation in Friedberg, die in etwa 10 km Entfernung erhoben wurden (<http://wetter61169.de/>), wurden für die Zeit von September 2009 bis Juni 2010 eine maximale Windgeschwindigkeit von 85,7 km/h, eine Temperaturspanne von -16,3 bis +30,3°C, eine maximale tägliche Regenmenge von 20,2 l/m² und im Dezember und Januar mehrmals Schneefall ermittelt. Allerdings war der Wind unten am Ufer und von Westen durch das Weidenwäldchen abgehalten, sicher weniger stark als in der Umgebung. Selbst der Schnee, der einige Tage im Dezember liegenblieb, beeinträchtigte viele Exuvien nicht, da er sich an den Emergenzorten nicht sammeln konnte.

Ob das Untersuchungsgebiet ein Sonderfall war, müssen zukünftige Exuviensuchen im Winter zeigen. Zwar war der Fundort durch das Weidenwäldchen von Westen und die Lage 3 bis 10 m unter dem Niveau der umliegenden Felder vor Wind etwas geschützt, aber die Exuvien waren dem Regen und Schnee voll ausgesetzt. Entscheidend war die feste Verankerung der Exuvien an der groben Rinde der Weiden. In der Literatur gibt nur wenige Untersuchungen zur Haltbarkeit von Exuvien (ALIBERTI LUBERTAZZI & GINSBERG 2009; STRAKA 2010). Erstere untersuchten die Haltbarkeit von Exuvien in verschiedenen Schlupfhabitaten in Rhode Island USA und registrierten einen exponentiellen Rückgang in den ersten Wochen. Sie stellten keinen signifikanten Unterschied der Haltbarkeit beim Schlupfsubstrat zwischen Steinen und Pflanzen fest wohl aber zwischen den verschiedenen Taxa. STRAKA (2010) untersuchte die Haltbarkeit von Kleinlibellen-Exuvien im tschechischen Mähren. Bereits einen Tag nach Markierung war ein Fünftel der markierten Exuvien verschwunden und nach 23 Tagen wurden nur noch 30 % der Exuvien gefunden. Beide Untersuchungen können nicht direkt mit dieser verglichen werden, da die Verlustrate ab Schlupf über die ganze Zeitperiode hier nicht untersucht wurde. Dass Exuvien in derart ungeschützter Lage auch ein Jahr überdauern können, ist in der Literatur bisher offenbar nicht dokumentiert worden.

Das Sammeln von Exuvien ist ein wichtiges Instrumentarium, wenn es um Nachweise der Bodenständigkeit geht. Auch Bestandsermittlungen können mit dieser



Abbildung 4: Alte, vorjährige Exuvie von *Anax parthenope* am Pfaffensee in der hessischen Wetterau, die durch Spinnweben zusätzlich am Substrat fixiert ist (07.06.2010). – Figure 4: Old, previous-year exuvia of *Anax parthenope* at lake 'Pfaffensee', Hesse, Germany, additionally attached to the substrate by a spider's web (07-vi-2010).



Abbildung 5: Verschneite Exuvie von *Anax parthenope* am Pfaffensee in der hessischen Wetterau (21.12.2009). – Figure 5: Snowy exuvia of *Anax parthenope* at lake 'Pfaffensee', Hesse, Germany (21-xii-2009).

Methode durchgeführt werden. Aber nur, wenn eine Probefläche regelmäßig in kurzen Abständen über eine Schlupfsaison abgesucht wird, lassen sich die so gewonnenen Daten für Phänologieangaben nutzen. Das Aussehen von *Anax*-Exuvien lässt oft keine Rückschlüsse auf ihr Alter zu. Sie können im Extremfall sogar vom Vorjahr stammen. Dies sollte stets in Erwägung gezogen werden, wenn z.B. extrem frühe Exuvienfunde registriert werden. Den Ausdruck "frische Exuvien" sollte man nur dann verwenden, wenn die Tracheenfäden noch vorhanden sind, der Schlupfort bereits kurz vor dem Funddatum kontrolliert wurde oder der Schlupf direkt beobachtet wurde.

Danksagung

Besonders bedanken möchte ich mich bei meiner Frau Ursula, die mich bei der Exuviensuche tatkräftig unterstützte und bei Bernd Kunz, Jürgen Ott und Rüdiger Mauersberger, die mich motivierten, diesen Artikel zu schreiben und mir hilfreiche Anregungen gaben. Klaus Burbach, Franz-Josef Schiel und Florian Weihrach trugen mit Ihren fachlichen und formalen Anmerkungen zur Verbesserung des Manuskripts maßgeblich bei. Auch dafür besten Dank.

Literaturverzeichnis

- ALIBERTI LUBERTAZZI M.A. & H.S. GINSBERG (2009) Persistence of dragonfly exuviae on vegetation and rock substrates. *Northeastern Naturalist* 16: 141-147
- GERKEN B. & K. STERNBERG (1999) Die Exuvien europäischer Libellen (Insecta, Odonata). Huxaria, Höxter
- HEIDEMANN H. & R. SEIDENBUSCH (2002): Die Tierwelt Deutschlands, 72. Teil. Die Libellenlarven Deutschlands. Goecke & Evers, Kelttern
- MÜLLER O. (1990) Mitteleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) – einige Probleme ihrer Determination. *Deutsche Entomologische Zeitschrift* (NF) 37: 145-187
- ROLAND H.-J. (2010) Schlupfphänologie von *Anax imperator* und *A. parthenope* an einem Braunkohlerestloch in der Wetterau (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 29: 143-154
- STRAKA M. (2010) Preliminary studies on the durability of damselfly (Odonata: Zygoptera) exuviae. *Odonatrix* 6: 46-49
- STERNBERG K. (2000) *Anax imperator* Leach, 1815 - Große Königslibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 125-139. Ulmer, Stuttgart
- STERNBERG K. & B. HÖPPNER (2000) *Anax parthenope* (Selys, 1839) - Kleine Königslibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 2: 139-148. Ulmer, Stuttgart

Manuskripteingang: 1. Oktober 2010