

# Zur Haltbarkeitsdauer der Exuvien von *Aeshna mixta* (Odonata: Aeshnidae) am Schlupfsubstrat

Rüdiger Mauersberger

Petersdorfer Str. 23, D-17268 Templin, rue.mau@web.de

## Abstract

**Stability duration of exuviae of *Aeshna mixta* (Odonata: Aeshnidae) at the emergence site** – The study site was a reed belt of a small shallow lake in the north of Brandenburg (Germany) consisting of *Phragmites australis* and *Typha angustifolia* with a very high emerging abundance of *Aeshna mixta* in the year 2021 where exuviae of this species were counted recurrently from the main emergence period onwards to the disappearance of all specimens. The number of traceable exuviae was decreasing exponentially. After two weeks less than one third of the exuviae could be observed again, 19% were still detected after 30 days, the last one was found after 136 days. The average duration was 16,3 days.

## Zusammenfassung

An einem individuenstarken Vorkommen von *Aeshna mixta* in Nord-Brandenburg wurden 2021 an einem mit einem Schilf-Schmalblattröhrrkolben-Röhricht bestandenen Uferabschnitt nach Ende der Hauptemergenz Exuvien gezählt und danach verfolgt, wie lange die Exuvien am Schlupfsubstrat noch auffindbar waren. Dabei wurde eine exponentielle Abnahme der Exuvienzahl dokumentiert, wobei nach 14 Tagen noch knapp ein Drittel der Larvenhäute bemerkt wurde. Die letzte, unvollständige Exuvie wurde nach 136 Tagen gefunden, die mittlere Haltbarkeit betrug 16,3 Tage.

## Einleitung

Für die Ermittlung des Artenspektrums und der Abundanz von Libellenarten an einem Gewässer ist es üblich geworden, sich der weitgehend wetter- und tageszeitunabhängigen Methode der Aufsammlung von Exuvien zu bedienen. Dafür ist nicht nur wichtig, die Phänologie der Arten im Gebiet zu kennen, sondern auch einen Eindruck davon zu haben, wie lange nach dem Schlupf die Arten am Gewässer noch durch Exuvien nachweisbar sind.

Eigenen Beobachtungen zufolge kommt es vor, dass Exuvien verschiedener Arten sich noch während oder kurz nach dem Schlupfvorgang vom Substrat lösen und zu Boden oder ins Wasser fallen, wo sie nur noch schwer auffindbar sind

und durch die Nässe oder Feuchtigkeit aufweichen und ihre Struktur verlieren. Im Normalfall bleiben sie aber wohl mehrere Tage hängen (STRAKA 2010; RYCHLA 2021). Im anderen Extrem ist nachgewiesen worden, dass Exuvien unter besonderen Umständen Monate überdauern können und – in Ausnahmefällen – sogar noch im darauffolgenden Jahr auffindbar sind (ROLAND 2010). Es ist davon auszugehen, dass der Prozess des Abfallens der Exuvien bei verschiedenen Arten und Schlupfsubstraten unterschiedlich verläuft. Darüber hinaus dürfte die Haltbarkeit durch den Witterungsverlauf beeinflusst sein.

Die hier geschilderten Beobachtungen betrafen mit *Aeshna mixta* eine Art, deren Exuvien nicht nur kleiner sind, sondern auch überproportional dünnwandiger erscheinen als die von ROLAND (2010) untersuchten *Anax* spp. Die Untersuchungen fanden an einem Fortpflanzungshabitat statt, an dem im Untersuchungsjahr 2021 eine Massenentwicklung der Art beobachtet wurde. Über die Ursache dieser Massenentwicklung soll an anderer Stelle berichtet werden.

## Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet war der Große Griebchensee zwischen Lychen und Gandenitz, nördlich des Platkowsees in der Uckermark (Nord-Brandenburg, WGS84: N 53.180578, E 13.385339, 59 m ü. NHN). Das Gewässer mit einer Wasserfläche von ca. 5 ha ist rundlich, vollständig waldumgeben und maximal 1,5 Meter tief. Die Untersuchungen fanden am sonnenexponierten Nordufer statt, an dem ein mäßig dichtes, aus *Phragmites australis* Gewöhnliches Schilf und *Typha angustifolia* Schmalblättriger Rohrkolben bestehendes Wasserröhricht (Abb. 1) zu finden ist, das landseitig von überhängenden Bäumen leicht beschattet wird. Die Halmdichte betrug im Mittel 55 pro Quadratmeter.

Die Witterung in der zweiten Jahreshälfte 2021 verlief relativ durchschnittlich, es traten jedoch drei intensive Regenereignisse mit Tagesniederschlagssummen von 25 bis 40 mm am 10. August, 29. August und am 4. November auf.

## Methode

Bei einer im Rahmen eines mehrjährigen Monitorings 2019 begonnenen Emergenzuntersuchung für Anisopteren an diesem Gewässer wurde im Juli 2021 eine enorm hohe Schlupfdichte von *A. mixta* festgestellt. Die nachfolgend dargestellten Daten wurden an neun Uferabschnitten mit einer Länge von jeweils 15 Metern gewonnen. Diese Probeabschnitte wurden ab dem Schlupftermin von *A. mixta* bis zu elf Mal auf Exuvien kontrolliert. Da die Exuvien dieser Art ausschließlich an Vertikalstrukturen über dem Wasser hängend zu finden waren, wurde die Suche wattend durch das Röhricht bei einem Wassertiefenbereich von 0 bis 60 cm durchgeführt. Der seeseitige Bereich mit größerer Wassertiefe konnte ausgespart werden, weil dort nur noch wenige Röhrichthalme standen, an

denen auch zum Zeitpunkt der höchsten Schlupfdichte keine Exuvien bemerkt wurden.

Von acht jeweils 15 Meter langen Abschnitten am Nordufer des Griebchensees wurden zunächst vier zweimalig (12.07. und 02.08.) und vier andere nur einmalig am 2. August untersucht. Zwei dieser Abschnitte (s. Tab. 1) wurden nach dem 2. August weiter besammelt, an einem neunten, dazwischen liegenden Abschnitt, wurden die Exuvien beginnend mit dem 2. August nur gezählt, aber nicht entnommen.

Um die Sammeltermine günstig wählen und die Ergebnisse einordnen zu können, wurde die typische Schlupfphänologie der Art in der untersuchten Region anhand der eigenen Daten der letzten 30 Jahre herausgearbeitet.

## Ergebnisse

### Schlupfabundanz am Probegewässer 2021

Bei der ein- bzw. zweimaligen Aufsammlung an den acht Abschnitten wurden 2021 insgesamt 1.173 Exuvien von *A. mixta* zusammengetragen. Die Abundanz lag zwischen sechs und 15,5 Exuvien je Meter Uferlänge bei einmaliger sowie bei 6,7 und 14,3 Exuvien bei zweimaliger Aufsammlung.



**Abbildung 1:** Probefläche am Griebchensee: Schilf-Schmalblattröhrcolben-Röhrriecht als Larvalhabitat und Emergenzort, 20. August 2021. – **Figure 1.** Study site at the lake Griebchensee: larval habitat and emergence site of *Aeshna mixta* in a reed consisting of *Phragmites australis* and *Typha angustifolia*, 20-viii-2021. Photo: RM

**Tabelle 1:** Exuvienaufsammlungen an zwei Uferabschnitten mit je 15 Metern Länge am Nordufer des Griebchensees 2021. – **Table 1.** Numbers of collected exuviae within two shore segments each with a length of 15 meters at the lake Griebchensee in the year 2021.

Abschnitt \ Datum	2.8.	10.8.	16.8.	20.8.	25.8.	31.8.	13.9.
östlich der Zählstrecke	145	8	4	2	0	0	0
westlich der Zählstrecke	101	5	4	1	0	0	0

### Schlupfphänologie von *Aeshna mixta* in Nord-Brandenburg und am Probegewässer

Aus 1.520 eigenen Beobachtungsdaten für *A. mixta* aus Nord-Brandenburg im Zeitraum von 1991 bis 2021 kann für das Gebiet folgende Phänologie abgeleitet werden: die Erstbeobachtung liegt üblicherweise zwischen dem 11. und 30. Juli eines Jahres (im Mittel 20.07.). Ausnahmen gab es 1996 nach einem extrem langen Winter (08.08.) und im heißen Sommer 2003 (02.07.).

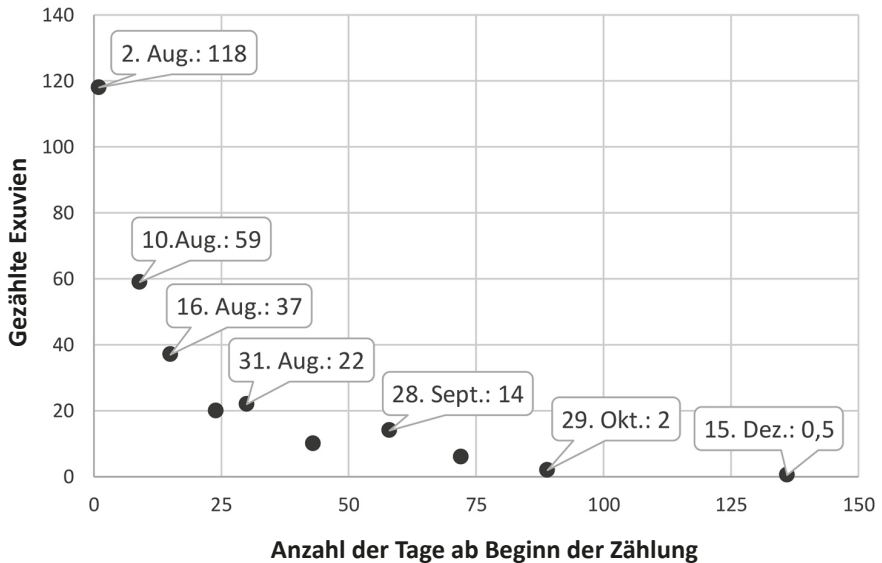
Wenn das Schlupfmaximum gerade überschritten ist, gelingen die Exuvienaufsammlungen mit den höchsten Anzahlen. Dieser Termin lag im Mittel der Jahre 2001 bis 2021 am 26. Juli (frühestens am 18.07., spätestens am 08.08.). Danach lassen die Emergenz und die Exuviendichte bald wieder nach. Die letzte Exuvie wurde im gleichen Zeitraum durchschnittlich am 10. August (03.08. bis 25.08.) gefunden.

Die in Tabelle 1 dargestellten Daten geben Auskunft darüber, wie die Schlupfphänologie konkret am Probegewässer im Jahr der Untersuchung aussah. Sie wurden an den zwei den eigentlichen Probeabschnitt östlich und westlich flankierenden Uferstrecken gewonnen, während die Ergebnisse der reinen Zählstrecke in Abbildung 2 zu finden sind.

Die Abschnitte, deren Daten in Tabelle 1 dargestellt sind, wurden vor dem 2. August nicht untersucht. Weil aber an den zweimal besammelten Abschnitten die ersten Exuvien schon am 12. Juli zu finden waren, ist davon auszugehen, dass auch hier der Hauptteil der Tiere im Juli bereits geschlüpft war, jedoch wurden bis mindestens zum 16. August noch neue Exuvien gefunden. Bei den Funden am 20. August könnte es sich um zuvor übersehene Exuvien gehandelt haben, womöglich hat sich die Emergenz auch nach dem 16. August noch in geringer Intensität fortgesetzt. Späterer Schlupf kann aber ziemlich sicher ausgeschlossen werden.

### Daten zur Haltbarkeit der *Aeshna-mixta*-Exuvien am Substrat

Am neunten Uferabschnitt, der zuvor nicht besammelt worden war, wurde am 2. August das Experiment zur Wiederauffindbarkeit von Exuvien begonnen, das Aufschluss über die Haltbarkeit der Larvenhüllen am Substrat gibt. Die Exuvien wurden dort in größer werdenden Zeitintervallen nur gezählt, aber nicht berührt. Das Ergebnis ist in Abbildung 2 dargestellt.



**Abbildung 2:** Wiederholte Zählung von Exuvien von *Aeshna mixta* an einem 15 Meter langen Uferabschnitt des Griebchensees bei Lychen, 2021. – **Figure 2.** Repeated count (without collecting) of exuviae of *Aeshna mixta* at a 15 meters long shore segment.

Es ist erkennbar, dass die Anzahl der auffindbaren Exuvien exponentiell abnimmt. Nach ca. einem Monat hingen immer noch 19 % der Exuvien direkt an ihrem Schlupfsubstrat oder hatten sich allenfalls unwesentlich bewegt. Nach fast einem Vierteljahr war die Art als Exuvie immer noch nachweisbar, wenn auch nur mit 1,7 % der Anfangszahlmenge. Die Orte der beiden letzten Exuvien wurden bei der Zählung am 29. Oktober markiert. Bei gezielter Nachsuche am 15. Dezember konnte von einer der beiden noch ein Fragment (s. Abb. 3) gefunden werden, was allerdings nicht mehr ohne Weiteres determinierbar gewesen wäre. Exuvien anderer Arten wurden bis zum 31. August (1 *Libellula fulva*) und 28. September (1 *Sympetrum vulgatum*) bemerkt.

Die Kurve der Exuvienzahlen (Abb. 2) sinkt unharmonisch, was darauf zurückzuführen ist, dass an zwei Tagen (20.08. und 13.09.) weniger Exuvien als am jeweils darauffolgenden Zähltag gefunden wurden. Da erneute Emergenzen auszuschließen sind (s.o.), handelte es sich an dieser Stelle offenkundig um Fehler bei der Suche, die demnach nicht immer gleichmäßig erfolgreich verlief.

In der Haltbarkeitskurve (Abb. 2) ist keine einschneidende Veränderung erkennbar, die sich eindeutig den drei intensiven Niederschlagsereignissen am 10. August, 29. August und am 4. November zuordnen lassen würde.



## Diskussion

Aus den Daten wird ersichtlich, dass die Anzahl der auffindbaren Exuvien von *A. mixta* in einem Röhrlicht exponentiell und relativ bald abnimmt; nach zwei Wochen sind ca. zwei Drittel der Exuvien verschwunden. Der Verlauf des ersten Teils der Kurve ähnelt sehr der von STRAKA (2010) an *Coenagrion puella* ermittelten, die jedoch bereits nach 23 Tagen endet, so dass weitere Vergleiche nicht möglich sind. STRAKA (2010) postulierte, dass nach einem 10 Tage-Intervall nur noch die Hälfte der Exuvien gezählt werden könnte, was für die hier vorgestellte Studie an *A. mixta* als ebenso zutreffend angesehen werden kann. Die mittlere Haltbarkeitsdauer der Exuvien lag bei 16,3 Tagen und damit deutlich höher als bei JÄCKEL & KOCH (2015: 7 Tage) und MÜLLER (2014, zitiert nach JÄCKEL & KOCH 2015 mit 4 Tagen). Bei diesem recht großen Unterschied könnte ein methodischer Fehler in meiner Untersuchung eine Rolle spielen, dass nämlich die Anfangszählung erst am 2. August erfolgte – über eine Woche nach dem angenommenen Schlupfmaximum, so dass dort viele Exuvien vermutlich schon fehlten und dass es sich bei den verbliebenen um überdurchschnittlich haltbare Larvenhüllen gehandelt haben könnte.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beobachtungen von ROLAND (2010), die an anderen Aeshniden erfolgten, eine Ausnahme darstellten: Die von ihm dokumentierten Exuvien von *Anax imperator* und *A. parthenope* wurden in nicht geringer Zahl noch über den Winter hinaus und in Einzelfällen sogar bis in die Schlupf-



**Abbildung 3:** Der letzte Nachweis von *Aeshna mixta* am Griebchensee 2021 gelang anhand dieses Exuvienfragmentes am 15. Dezember. – **Figure 3.** The last record of *Aeshna mixta* at the Lake Griebchensee in the year 2021: a fragment of an exuvia found on December 15. Photo: RM

zeit der neuen Jahresgeneration hinein nachgewiesen, was für den von mir untersuchten Fall ausgeschlossen werden kann. Für den Unterschied könnten drei Ursachen, wahrscheinlich in Summe, verantwortlich sein:

1. Die Exuvien von *A. mixta* sind deutlich dünnwandiger als die der *Anax*-Arten; sie wirken auch zarter als die etwa gleich großen Larvenhüllen von *Brachytron pratense*.
2. An den vom Wind bewegten Röhrichthalmen ist die Verankerung sicherlich weniger stabil und dauerhaft als an einem aus Totholz bestehenden, rauen Schlupfsubstrat (ROLAND 2010). Es ist auch anzunehmen, dass die Röhrichtteile bis zum Winter durch Schrumpfungsprozesse obendrein ihre Form verändern (Chovanec in litt.).
3. Ein wesentlicher Faktor für die Haltbarkeit ist die aktive Befestigung der Exuvien durch Spinnfäden (s.a. JÄCKEL & KOCH 2015), die im Fall von ROLAND (2010) sehr intensiv, in dem von mir untersuchten Beispiel aber kaum auffällig war.

Für die faunistische Praxis sind folgende Aspekte von Bedeutung: Wenn nach einem Monat nur noch weniger als 20 % der Exuvien von *A. mixta* auffindbar sind, bedeutet das, dass bei einer üblichen Schlupfabundanz an Seen von beispielsweise zwei Exuvien pro 15-Meter-Abschnitt die Art nach vier Wochen statistisch gesehen nicht mehr nachweisbar ist – gleiche Bedingungen vorausgesetzt. Andererseits heißt das aber auch, dass 14 Tage nach dem Schlupfmaximum noch so viele Exuvien vorhanden sind, dass ein Artnachweis problemlos möglich sein sollte und sogar noch ein grober Eindruck von der Abundanz zu erlangen ist. Und nicht zuletzt wären Exuvienfunde von *A. mixta* im September oder Oktober ein starker Hinweis darauf, dass die Art in der zurückliegenden Saison an diesem Gewässer in ausgesprochen hoher Dichte reproduziert haben könnte. Für die Abrundung des Bildes wären vergleichbare Untersuchungen an Arten mit besonders robust wirkenden Exuvien (z.B. *Brachytron pratense*, *Epitheca bimaculata*, *Gomphus vulgatissimus*) einerseits und an weniger stabilen Substraten andererseits wünschenswert.

## Danksagung

Bei der Exuviensammlung am Griebchensee waren mir Katharina Koschmieder, Michael Steinmüller und Frank Spundflasch (Templin) behilflich.

## Literatur

- |  |   |
|--|---|
| <p>JÄCKEL K. &amp; K. KOCH (2015) Anisoptera-Exuvien (Odonata): nur leere Hüllen? <i>Libellula</i> 34: 143–159</p> | <p>ROLAND H.-J. (2010) Haltbarkeit von <i>Anax</i>-Exuvien am Ort der Emergenz (Odonata: Aeshnidae). <i>Libellula</i> 29: 231–240</p> |
|--|---|

RYCHLA A. (2021) Trwałość wylinek w warunkach naturalnych: Wyniki monitoringu wybranych gatunków ważek różnoskrzydłych (Odonata: Anisoptera) nad jeziorem Pław w zachodniej Polsce. *Odonatrix* 17: 1–9

STRAKA M. (2010) Preliminary studies on the durability of damselfly (Odonata: Zygoptera) exuviae. *Odonatrix* 6(2): 46–49

*Manuskripteingang: 02. März 2022*