

**Beobachtungen zum Verhalten
von *Aeshna crenata* und *A. grandis*
an einem Gewässer in Westsibirien
(Odonata: Aeshnidae)**

Falk Petzold

eingegangen: 18. März 2002

Summary

Observations on the behaviour of Aeshna grandis and A. crenata at a breeding site in West Siberia (Odonata: Aeshnidae) – The behaviour of both species was observed from 1999-2001 at a man-made water body that was constructed as watering-place for cattle. The investigation was carried out in the north-eastern part of the administration district of Omsk. At the study site both species coexisted. *A. grandis* was numerically the more dominant species; however, no interspecific interactions were noted. The reproductive activities of both species concentrated on a section of the water with highly structured vegetation and a great amount of dead wood. Both species preferred dead wood for oviposition but *A. crenata* used other kinds of dead and fresh plant material as well. The females of both species exhibited typical defence reactions towards males that attempted to mate. Matings were not seen in *A. crenata* and only rarely in *A. grandis*. Regarding the presence at the water, both sexes differed significantly: More males than females of *A. crenata* and clearly more females than males of *A. grandis* were present at water. The activity of female *A. crenata* lasted four hours per day and was significantly shorter than the eight hours spent by *A. grandis*.

Обобщение

Наблюдения за поведением A. crenata и A. grandis на водоемах в Западной Сибири (Odonata: Aeshnidae) – Поведение *A. crenata* и *A. grandis* изучалось с 1999 по 2001 года на одном из водоемов прилегающих водоемов Седельниково в северо-восточной части Омской области. На водоемах сосуществовали оба вида, при этом взрослые стрекозы не показывали межспецифическую конкуренцию. Активность размножения обоих видов сосредоточивалась на водных участках с богатой по структуре растительностью и высокой долей мертвой древесины. Для откладывания яиц оба вида предпочитали мертвую древесину, причем

вид *A. crenata* использовал как мертвый, так и живой растительный материал. В отличие от самцов, готовых к спариванию, самки обоих видов показывали на водах явное сопротивление. Спаривание (*A. crenata*) не наблюдалось или (*A. grandis*) наблюдалось очень редко. На водоемах оба вида заметно различались по половым признакам. У *A. crenata* было больше зарегистрировано самцов чем самок, у *A. grandis* отчетливо больше самок чем самцов. Фаза активности самок *A. crenata* на водоемах длилась четыре часа, значительно меньше чем у самок *A. grandis* с фазой активности восемь часов.

Zusammenfassung

Das Verhalten von *A. crenata* und *A. grandis* wurde von 1999 bis 2001 an einem als Viehtränke angelegten Gewässer bei Sedelnikowo im Nordostteil des Omsker Regierungsbezirkes untersucht. Am Gewässer koexistierten beide Arten, wobei die Imagines keine interspezifische Konkurrenz zeigten. Die Fortpflanzungsaktivitäten konzentrierten sich auf Gewässerabschnitte mit strukturreicher Vegetation und hohem Totholzanteil. Zur Eiablage bevorzugten beide Arten Totholz, wobei *A. crenata* auch anderes totes sowie frisches Pflanzenmaterial nutzte. Die Weibchen der beiden Arten zeigten gegenüber paarungsbereiten Männchen am Gewässer deutliches Abwehrverhalten. Paarungen wurden bei *A. crenata* nicht und bei *A. grandis* nur selten beobachtet. In der Präsenz der Geschlechter am Gewässer unterschieden sich beide Arten markant. Von *A. crenata* wurden mehr Männchen als Weibchen, von *A. grandis* deutlich mehr Weibchen als Männchen registriert. Die Aktivitätsphase der *A. crenata*-Weibchen am Gewässer war mit vier Stunden deutlich kürzer als die von *A. grandis* mit acht Stunden.

Einleitung

Das Fortpflanzungsverhalten der Aeshniden ist verhältnismäßig wenig bekannt. Am besten untersucht ist *Aeshna cyanea* (KAISER 1974, INDEN-LOHMAR 1987), während über *A. grandis* nur wenig und über *A. crenata* kaum Verhaltensbeobachtungen vorliegen. Erst kürzlich wurden von BERNARD (2002) einige Beobachtungen zum Fortpflanzungsverhalten von *A. crenata* aus Litauen, von der westlichen Arealgrenze der Art, veröffentlicht.

Bei einem längeren Aufenthalt im Jahr 1999 im Omsker Regierungsbezirk (Russland) ergab sich für den Verfasser Gelegenheit zu diversen Libellenbeobachtungen. Im Juli 2000 und 2001 konnte das Gebiet erneut besucht werden. Ausgehend von den Beobachtungen im Jahr 1999 wurde in den Folgejahren das Verhalten von *A. grandis* und *A. crenata* an einem Gewässer einer etwas detaillierteren Studie unterzogen. Im Vordergrund standen Fragen

zu Habitatwahl, Partnersuche, Territorialität, Ortstreue, operationellem Geschlechtsverhältnis, Paarbildung und Eiablage.

Untersuchungsgebiet und Methoden

Die Untersuchungen wurden an einem als Viehtränke angelegten eutrophen Gewässer unweit der Ortschaft Sedelnikowo im Nordostteil des Omsker Regierungsbezirkes (56°57'N, 75°16'E) durchgeführt. Das Gewässer befand sich im Randbereich einer größeren, durch Abholzung und Beweidung entstandenen Wiesenfläche. Das Offenland war in der Umgebung des Gewässers durch einige Birkenhaine unterbrochen, die nach Süden allmählich in eine geschlossene Waldfläche übergingen. Das Gewässer lag in einer in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Senke, die im Nordteil durch einen Damm begrenzt wurde. Es war ca. 320 m lang und die Breite betrug im Dammbereich maximal 60 m und in den Abschnitten 3 bis 5 10-15 m. Das relativ flache Gewässer war im Dammbereich maximal 1,7 m, in den übrigen Bereichen maximal 1,5 m tief und stark verschlammmt. Weitere Angaben zur Struktur und zur Vegetation sind in Tab. 1 enthalten.



Abb. 1: Das untersuchte Gewässer bei Sedelnikowo, Abschnitte 4 u. 5, Blick von Nordost. – Fig. 1: The observed stretch of water near Sedelnikowo, observation localities 4 and 5, view from north-east.

Tab.1: Charakteristik der untersuchten Gewässerabschnitte am Westufer. – Tab. 1: Characteristics of the observed sections of water at the westbank.

Abschnitt	Charakteristik
1	durch Viehtritt massiv gestört; offener Lehm Boden; einzelner Wasserknöterichbestand; max. 1,7 m tief; im Norden durch Damm begrenzt; Uferlinie ca. 60 m
2	durch Viehtritt beeinträchtigt; lichte Binsenrasen, z.T. offener Lehm Boden; vereinzelte Reste abgestorbener Weiden; kleinflächige Wasserknöterichbestände; max. 1,5 m tief; Uferlinie ca. 90 m
3	Weidengebüsch mit hohem Totholzanteil (z.T. im Wasser liegend); dichter Saum aus Seggen, Binsen und Igelkolben; größere Wasserknöterichbestände; max. 1,5 m tief; Uferlinie ca. 50 m
4	dichter Saum aus Seggen, Binsen, Igelkolben; 1 größere abgestorbene Weide, reichlich Totholz im Wasser; dichte Wasserknöterichbestände; max. 1 m tief; Uferlinie ca. 70 m
5a	dichtes Weidengebüsch; strukturreicher Saum aus Seggen, Binsen, Igelkolben u. Froschlöffel, dichte Tauch- und Schwimmblattvegetation; viel Totholz im Wasser; max. 0,7 m tief
5b	Südspitze des Gewässers; durch einen 1,5-2 m breiten Wasser-schachtelhalmstreifen vom übrigen Gewässer abgetrennt; Größe: 10x20 m; Uferlinie des gesamten Abschnitts 5: ca. 50 m

Im Jahr 2000 wurde das Gewässer an drei Tagen besucht. Die erste Begehung erfolgte am 17.07.2000 von 13:00 bis 15:00 Uhr. Dabei wurden die am Gewässer angetroffenen Libellenarten erfasst und die Uferzonen auf Exuvien hin abgesucht. fünf Männchen von *A. crenata* wurden gefangen, markiert und wieder freigelassen. Am 22.07.2000 wurde das Westufer des Gewässers von 08:00 - 22:00 Uhr jeweils alle zwei Stunden abgelaufen. Dabei wurden alle Beobachtungen von *A. crenata* und *A. grandis* notiert. Da infolge ungünstiger Witterung (kalter Nordwind; Lufttemperatur min. 14 °C, max. 19 °C; heiter, ab 16:00 Uhr wolkeig) sich kaum Individuen beider Arten am Gewässer aufhielten, wurde die Untersuchung am 26.07.2000 unter besseren Bedingungen (windstill bis schwach windig; Lufttemperatur min. 17 °C, max. 27 °C; sonnig) wiederholt. Bei allen Begehungen wurde besonderes Augenmerk auf das Verhalten der Imagines beider Arten gelegt. Alle Beobachtungen zum Konkurrenz- und zum Paarungsverhalten sowie zur Eiablage wurden protokolliert. Die untersuchte Uferlinie wurde in fünf Abschnitte unterteilt. Im Hinblick auf eine vermutliche Präferenz der Arten für bestimmte Gewässer-

strukturen erfolgte die Abgrenzung anhand unterschiedlicher Uferstrukturen (vgl. Tab. 1). Für die ergänzenden Untersuchungen im Folgejahr wurden am 18.07.2001 im gleichen Gewässerabschnitt sechs Männchen von *A. crenata* individuell durch rechts- bzw. linksseitiges Einfärben größerer Flügelabschnitte mittels verschiedenfarbiger „Edding-permanent marker“ markiert. Am 19.07.2001 wurde das Gewässer wie im Jahr 2000 ab 08:00 Uhr alle zwei Stunden kontrolliert. Ab 20:00 Uhr erfolgten wegen einsetzenden Regens keine Begehungen mehr. Am 20. und 21.07.2001 wurde das Gewässer in der Zeit von 08:00 - 10:00 Uhr erneut aufgesucht und auf aktive Imagines von *A. crenata* und *A. grandis* abgesehen. Die Ergebnisse wurden durch die Beobachtungen während mehrerer Begehungen des Gewässers im Jahr 1999 ergänzt.

Ergebnisse

Libellenfauna des Untersuchungsgewässers

Die Libellenfauna des Gewässers entsprach dem Artenspektrum von Gewässern dieses Typs in der Region (Tab. 2).

Aeshna juncea, die dritte am Gewässer nachgewiesene Aeshnide, ist nur durch den Fund einer Exuvie im Jahr 1999 belegt.

Färbung und biometrische Daten von *A. crenata*

Der Körper beider Geschlechter ist braun gefärbt. Die Abdomenflecken der Männchen sind leuchtend blau, die der heterochromen Weibchen gelb bis grüngelb. Es wurden auch einzelne homeochrome Weibchen beobachtet, deren Abdomenflecken wie die der Männchen blau gefärbt waren (u.a. zwei Exemplare am 26.07.2000).

Alle Weibchen wiesen eine auffällige braune Färbung in der vorderen Hälfte der Vorder- und Hinterflügel zwischen Nodus, Pterostigma und dem hinteren Radius-Ast auf, die sich bei einigen Exemplaren auch über die gesamte Flügelbreite erstreckte. Die Flügel der Männchen waren in der Regel klar. Vereinzelt wurden jedoch auch Männchen mit einer braunen Tönung im Bereich des Pterostigmas beobachtet, die auf den Vorderflügeln deutlicher als auf den Hinterflügeln ausgebildet war.

Von den 2000 und 2001 gefangene Individuen wurden 13 vermessen. Die Ergebnisse sind in Tab. 3 aufgeführt. Im Vergleich zur Vorderflügelänge waren die Hinterflügel bei beiden Geschlechtern im Mittel 1 mm kürzer.

Tab. 2: Von 1999 bis 2001 am Untersuchungsgewässer nachgewiesene Libellenarten. x: bodenständiges Vorkommen (Larven- und/oder Exuvienfunde, Beobachtung ganz frisch geschlüpfter Imagines), (x): wahrscheinlich bodenständiges Vorkommen (hohe Abundanz, Beobachtung von Paarung und Eiablage), ?: unklarer Status (geringe bis mittlere Abundanz, kein Fortpflanzungsverhalten, Habitat entspricht Ansprüchen der Art). – Tab. 2: Dragonfly species found at the study site from 1999 to 2001. x: indigenous species, (x) probably indigenous species, ?: status uncertain.

Art	Status
Zygoptera	
<i>Coenagrion armatum</i>	?
<i>Coenagrion hastulatum</i>	(x)
<i>Coenagrion johanssoni</i>	(x)
<i>Coenagrion puella</i>	(x)
<i>Enallagma cyathigerum</i>	?
<i>Erythromma najas</i>	(x)
<i>Lestes dryas</i>	(x)
<i>Lestes sponsa</i>	x
<i>Lestes virens</i>	x
<i>Sympecma paedisca</i>	x
Anisoptera	
<i>Aeshna crenata</i>	x
<i>Aeshna grandis</i>	x
<i>Aeshna juncea</i>	x/(x)
<i>Cordulia aenea</i>	x
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	?
<i>Libellula quadrimaculata</i>	(x)
<i>Sympetrum danae</i>	x
<i>Sympetrum flaveolum</i>	x
<i>Sympetrum sanguineum</i>	?
<i>Sympetrum vulgatum</i>	x

Von *A. grandis* wurden keine Exemplare vermessen. Hinsichtlich ihrer Größe und Färbung schienen die bei Sedelnikowo beobachteten *A. grandis* sich nicht von ihren mitteleuropäischen Artangehörigen zu unterscheiden.

Tab. 3: Maße einiger am Untersuchungsgewässer bzw. in dessen näheren Umgebung gefangener Individuen von *A. crenata* (* = am getrockneten Objekt gemessen). – Tab. 3: Measures of some *A. crenata* that were found at or near the observed section of water (* = measured on dried specimens)

Nr.	Geschlecht	Gesamtlänge in mm	Abdomenlänge ohne Appendices in mm	Vorderflügel- länge in mm
1*	♂	79	55	51
2*	♂	80	55,5	53
3	♂	81,3	56,6	53,4
4	♂	81,5	54,3	50,3
5*	♂	82,6	56	53,2
6	♂	83,3	57,8	53,3
7	♂	83,5	58,2	53,5
8	♂	84,3	58,4	51,5
9	♂	84,6	59	53,9
10*	♀	80	56	52,3
11*	♀	82,7	57	55,6
12*	♀	83	57	54
13	♀	84	58	53

Territorialverhalten

Verhalten der Männchen am Gewässer: Die Männchen von *A. crenata* kontrollierten Territorien mit einer Uferlänge von 10 - 30 m. Häufig waren diese Reviere durch markante Punkte der Ufervegetation begrenzt, zum Beispiel durch über das Wasser ragende Äste, vorstehende Seggen- oder Binsensulken. Innerhalb ihrer Territorien flogen die Männchen ruhig und mit kurzen Segelphasen in 0,5 - 1,5 m Höhe auf mehr oder minder festen Routen hin und her (Patrouillenflug). In größeren unregelmäßigen Abständen wurde der Flug durch kurze Schwirrflyphasen ohne Ortsbewegung unterbrochen. Mehrfach konnten Beutefang und Nahrungsaufnahme während der Patrouillenflüge beobachtet werden. In Revieren mit unübersichtlichen Uferstrukturen inspizierten die Männchen häufig markante Strukturen wie kleine Einbuchtungen in der Vegetation, die sie regelmäßig absuchten (Suchflug). Die Tiere flogen dabei wenige cm bis 0,5 m über der Wasseroberfläche und verharren häufig im Schwirrfly. Beutefang wurde während der Suchflüge nicht beobachtet. Mehrfach wurde ein Wechsel zwischen Patrouillen- und Suchflug registriert.

In besetzte Reviere einfliegende Männchen von *A. crenata* wurden vom jeweiligen Revierinhaber sofort attackiert. Zum direkten Kontakt zwischen den Kontrahenten kam es jedoch nur selten. Häufig drehten beide kurz vor dem Zusammentreffen ab. Bei besonders hartnäckigen Eindringlingen entwickelten sich kleine Luftkämpfe, wobei die Rivalen einander in reißendem Flug spiralförmig umkreisend sich vom Gewässer entfernten. Nach wenigen Augenblicken kehrte eines der Individuen ans Gewässer zurück und nahm den üblichen Patrouillenflug wieder auf. Die zahlreichen im Revier fliegenden Individuen von *A. grandis* sowie die anderer Anisopteren wurden entweder gar nicht beachtet oder nur kurz angefliegen, wobei das *A. crenata*-Männchen meist schon 0,5 m vor dem anderen Männchen abdrehte. Eine außergewöhnliche Begebenheit wurde am 26.07.2000 um 14:00 Uhr im Abschnitt 5a beobachtet: Ein Männchen von *A. crenata* attackierte ein *A. grandis*-Weibchen massiv, indem es dieses über lange Strecken verfolgte, seitlich anflieg und mehrfach versuchte, sich am Thorax festzuhalten und sich darin zu verbeißen, was ihm auch kurzzeitig gelang. Nachdem das Weibchen das *A. crenata*-Männchen abschütteln konnte, verließ es das Gewässer und das Männchen nahm seinen Patrouillenflug wieder auf. Im selben Abschnitt wurde ein totes *A. grandis*-Weibchen mit einer großen frischen Wunde am Thorax gefunden.

Bei den Begehungen am 26.07.2000 konnte um 12:05 Uhr ein markiertes Männchen beobachtet werden, welches entlang der dem Gewässer abgewandten Gebüschseite des Abschnittes 5 patrouillierte. Um 12:20 Uhr wurde dasselbe Männchen im Abschnitt 5b beobachtet. An diesem Gewässerteil hatte um 12:00 Uhr ein einzelnes Männchen patrouilliert, das den gesamten Bereich kontrollierte. Nun teilten beide Männchen diesen nur 10 x 20 m großen Abschnitt, wobei das erste Männchen entlang der Gebüschzonen am Westufer und das markierte Männchen entlang des Wasserschachtelhalmriegels im Norden patrouillierte. Bei der Kontrolle um 16:00 Uhr flog das markierte Männchen allein im Abschnitt 5b und verteidigte sein Revier vehement gegen die aus dem Abschnitt 5a einfliegenden Männchen.

Bei der Begehung am 26.07.2000 um 18:00 Uhr wurden vier der neun beobachteten *A. crenata*-Männchen offensichtlich beim Jagdflug angetroffen. Sie besetzten keine festen Reviere. Eines der Männchen flog einen größeren Gewässerbereich ab, wobei es besetzte Reviere mied. Mehrfach konnte es beim Beutefang beobachtet werden. Die anderen drei Männchen kreisten gemeinsam in 4 - 5 m Höhe über dem Abschnitt 5 und den östlich angrenzenden Böschungsbereichen. Vereinzelt stieß eines der Männchen in die besetzten

Reviere herab, verließ diese aber relativ schnell, nachdem es vom Revierinhaber angefliegen wurde.

Alle 2000 und 2001 markierten Männchen wurden im abgetrennten Gewässerbereich 5b gefangen. Nach den Markierungen verließen sie nach dem Freilassen sofort das Gewässer. Das freie Revier wurde nach kurzer Zeit von einem neuen Männchen besetzt. Bei den Markierungen am 18.07.2001 wurde das Revier des weggefangenen Männchens im Mittel nach 3,5 min neu besetzt (n=5). Erst nach dem Wegfang des sechsten Männchens war das entsprechende Revier auch 15 min später noch nicht wieder befliegen. Die Wiederfunde der markierten Exemplare sind in Tab. 4 und 5 aufgeführt. Am 22. und 26.07.2000 wurden alle markierten Männchen im gleichen oder benachbarten Abschnitt wiedergefunden, in dem sie auch am 17.07.2000 gefangen wurden. Die am 18.07.2001 im selben Abschnitt markierten Tiere wurden am 19.07.2001 dagegen an allen von der Art befliegenen Gewässerabschnitten beobachtet. Auch wechselten die einzelnen Individuen im Tagesverlauf ihre Reviere z.T. mehrmals.

Im Gegensatz zu *A. crenata* besetzte nur ein kleiner Teil der anwesenden *A. grandis*-Männchen feste Territorien. Der überwiegende Teil der *A. grandis*-Männchen flog in unregelmäßigen Bahnen große Gewässerbereiche ab und versuchte immer wieder in verschiedene von territorialen Männchen besetzte Bereiche einzudringen. Die eindringenden Männchen wurden meist sofort vom Revierinhaber attackiert. Häufig verließ das fremde Männchen das Territorium ohne großen Widerstand nach den ersten Attacken. Zwischen hartnäckigeren Eindringlingen und dem Revierinhaber entwickelten sich heftige Luftkämpfe, die häufig in einen Verfolgungsflug übergingen und die Kontrahenten vom Gewässer wegführte. Das bei *A. crenata* beobachtete spiralförmige Umfliegen konnte bei *A. grandis* nur selten beobachtet werden. Nach wenigen Augenblicken kehrte eines der Männchen ans Gewässer zurück und nahm den üblichen Patrouillenflug wieder auf. Die in den *A. grandis*-Revieren fliegenden *A. crenata* wurden ignoriert. Mehrfach konnte beobachtet werden, wie territoriale Männchen ihre Reviere ohne ersichtlichen Grund verließen, größere Gewässerabschnitte abflogen und entweder in anderen Abschnitten neue Reviere besetzten oder in ihr altes Revier zurückkehrten. Anders als die relativ tief fliegenden *A. crenata*-Männchen flogen die Männchen von *A. grandis* überwiegend in 1,5 - 3 m Höhe. Nur bei gelegentlichen Suchflügen zwischen der Ufervegetation flogen sie tiefer über dem Wasserspiegel.

Tab. 4: Wiederfunde der am 17.07.2000 im Abschnitt 5b markierten *A. crenata*-Männchen (Anzahl der markierten Exemplare = 5). – Tab. 4: Rediscovery of the marked *A. crenata* male found in sector 5b on 17 July 2000 (number of the marked males = 5).

Datum	Zeit / Begehung	Abschnitt	Anzahl beobachteter markierter Individuen
22.07.2000	14:00	5a	1
26.07.2000	12:00	5b	1
	14:00	5a	2
		5b	1
	16:00	5a	1
	18:00	5b	1

Tab. 5: Wiederfunde der am 18.07.2001 im Abschnitt 5b individuell markierten *A. crenata*-Männchen (Anzahl der markierten Exemplare = 6; ♂ 1, ♂ 2, ♂ 3... = individuelle Nummer der markierten Männchen). – Tab. 5: Rediscovery of the individual marked *A. crenata* male found in sector 5b on 18 July 2001 (number of the marked males = 6; ♂ 1, ♂ 2, ♂ 3... = individual number of the marked males).

Abschnitt	Zeit / Begehung am 19.07.2001						
	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00	20:00
1							
2		♂ 2				♂ 6	
3			♂ 3	♂ 3	♂ 4		
4		♂ 4	♂ 1		♂ 1		
5b			♂ 6	♂ 4		♂ 4	

Eiablage

Aeshna crenata: Zum Einstechen der Eier wurde von *A. crenata* in der Regel nasses, angemoderetes, im Wasser liegendes Totholz genutzt. Einzelne Weibchen wurden jedoch auch bei der Eiablage in Igelkolbenstiele *Sparga-*

nium erectum (1x), frische Stiele von Froschlöffelblättern *Alisma plantago-aquatica* (1x), abgeknickte im Wasser schwimmende Seggenhalme *Carex spp.* (2x) und in Blütenstiele von Wasserknöterich *Polygonum amphibium* (5x) beobachtet.

Zur Eiablage tasteten die Weibchen mit gekrümmten Abdomen die Umgebung ihres Sitzplatzes halbkreisförmig nach geeigneten Ablagestellen ab. Wurde eine geeignete Stelle gefunden, legte das Weibchen einige Eier ab und tastete danach die Umgebung weiter ab. Ein systematisches lineares Ablegen der Eier wurde kaum beobachtet, es sei denn, die Struktur des Ablagesubstrates machte dies zwingend nötig (z.B. freiliegende schmale Äste). Die Eier wurden in der Regel in den submersen Teile des Substrates deponiert. Eine Konkurrenz zwischen den *A. crenata*- und den zahlreichen *A. grandis*-Weibchen um Eiablageplätze wurde nicht festgestellt. So konnten am 26.07.2000 z.B. sechs *A. grandis*- und ein *A. crenata*-Weibchen nebeneinander bei der Eiablage auf einem ca. 0,5 m langen Stück eines alten Weidenastes beobachtet werden.

Auf der Suche nach geeigneten Eiablagesubstraten flogen die *A. crenata*-Weibchen in max. 0,5-1,5 m Höhe längere Uferabschnitte ab, wobei sie in Bereichen mit geeignet erscheinendem Substrat oft im Schwirrflug verharren und die entsprechenden Strukturen aus einer Höhe von wenigen cm bis 0,5 m genauer inspizierten. Substrat suchende Weibchen wurden mehrfach von paarungsbereiten Männchen angefliegen, denen sie durch Einkrümmen des Abdomens ihre Ablehnung signalisierten. Meist ließen die Männchen dann von den Weibchen ab. Ein Weibchen wurde bei der Eiablage von einem Männchen massiv bedrängt und in die Vegetation gedrückt. Es wehrte sich durch Abknicken des Abdomens und setzte trotz wiederholter Attacken die Eiablageplatzsuche und Eiablage fort. Nach zahlreichen erfolglosen Versuchen ließ das Männchen schließlich von dem Weibchen ab. Paarungen konnten keine beobachtet werden.

Aeshna grandis: Die Weibchen nutzten ebenfalls das im Gewässer reichlich vorhandene Totholz als Eiablagesubstrat. Im Gegensatz zu *A. crenata* wurde auch über der Wasseroberfläche oder am Ufer liegendes feuchtes Totholz genutzt. Einmal konnte eine Eiablage in tote verholzte Pflanzenstengel in einem trocken gefallenem Uferbereich beobachtet werden. Ein weiteres Weibchen wurde zweimal bei der Eiablage in festen, aber feuchten Schlamm beobachtet. Die Suche nach geeigneten Eiablagesubstraten entsprach der von *A. crenata*. Hatte ein *A. grandis*-Weibchen einen geeigneten Eiablageplatz gefunden, deponierte es die Eier mehr oder minder systematisch in Reihen. Die Eiablagephasen dauerten deutlich länger als bei *A. crenata*.

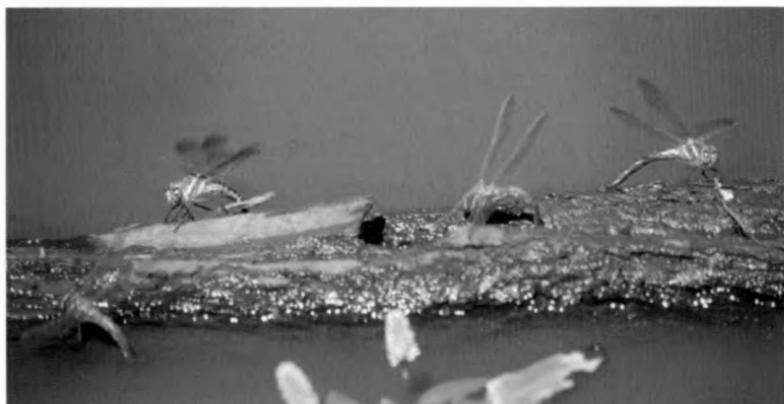


Abb. 2: *A. crenata* und *A. grandis* nebeneinander bei der Eiablage in Totholz. – Fig. 2: *A. crenata* and *A. grandis* side by side ovipositing in dead wood.

Die einen Eiablageplatz suchenden Weibchen wurden wie die *A. crenata*-Weibchen von paarungsbereiten Männchen angefliegen und signalisierten diesen ebenfalls durch Einkrümmen des Abdomens ihre Ablehnung. Die Männchen ließen bald darauf von den Weibchen ab. In zwei Fällen wurde ein Weibchen durch das Männchen in die Vegetation und in einem Fall auf die Wasseroberfläche gedrückt. Als das Weibchen auf dem Wasser lag, entfernte sich das Männchen. Erst nach einigen Augenblicken gelang es dem Weib-

chen, wieder aufzufliegen. Auf anfliegende *A. crenata*-Männchen reagierten die Weibchen von *A. grandis* ebenfalls mit dem Einkrümmen des Abdomens.

Erfolgreiche Paarungen konnten bei *A. grandis* nur dreimal beobachtet werden. Dabei wurden ans Gewässer fliegende Weibchen von einem Männchen ergriffen. Nach erfolgter Tandembildung flogen die Paare in Richtung des nahe gelegenen Birkenhaines davon.

Mehrfach wurde beobachtet, dass sich die Weibchen beider Arten zwischen längeren Phasen der Substratsuche und Eiablage in die Ufervegetation setzten und dort mehrere Minuten ruhten.

Exuvienfunde

Am 5. und 11.08.1999 wurden insgesamt 31 Exuvien von *A. grandis* und fünf von *A. crenata* gefunden, am 17.07.2000 zwölf von *A. grandis* und zwei von *A. crenata*. Nahezu alle Exuvien fanden sich in Seggenbeständen des Ufersaums, einige Exuvien von *A. grandis* hingen an abgestorbenen Weiden im unmittelbaren Uferbereich. Die Fundorte von ca. 75 % aller Exuvien lagen in trocken gefallenem Uferbereichen. Die Exuvien befanden sich 20 - 50 cm über dem Erdboden bzw. der Wasseroberfläche. Eine Exuvie von *A. crenata* wurde an einer abgestorbenen Weide 80 cm über dem Wasserspiegel gefunden. Alle Exuvien befanden sich in den Abschnitten 3, 4 (vereinzelt) und 5.

Tagesaktivität

Bei den Kontrollen am 26.07.2000 konnten die ersten *A. crenata*-Männchen um 10:00 Uhr, die letzten um 20:30 Uhr beobachtet werden. Die ersten Weibchen wurden bei der 12:00 Uhr-Begehung, die letzten 16:45 Uhr am Gewässer gesehen. Ein deutliches Aktivitätshoch bei beiden Geschlechtern war um die Mittagszeit zu verzeichnen (Abb. 3). Bei der hohen Anzahl beobachteter Männchen bei der Kontrolle um 18:00 Uhr ist anzumerken, dass sich vier der neun beobachteten Individuen offensichtlich zur Nahrungssuche am Gewässer aufhielten und nur 5 Paarungsverhalten zeigten. Von *A. grandis* wurden am gleichen Tag die ersten Männchen und Weibchen um 12:00 Uhr, die letzten Männchen um 18:45 Uhr und die letzten Weibchen um 20:30 Uhr registriert (Abb. 4). Am Untersuchungstag betrug die Temperaturen um 08:00 Uhr 17 °C, das Gewässer und dessen Umgebung lagen in starkem Nebel. Erst um 09:00 Uhr lichtete sich der Nebel, und die Temperaturen begannen spürbar zu steigen.

Tab. 6: Kumulative Anzahl der bei den Begehungen am 26.07.2000 und 19.07.2001 in den einzelnen Gewässerabschnitten registrierten Individuen von *Aeshna crenata* und *A. grandis*. – Tab. 6: Cumulative number of recorded individuals of *Aeshna crenata* and *A. grandis* at different sections of the water on 26 July 2000 and 19 July 2001.

			Gewässerabschnitt				
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
<i>Aeshna crenata</i>	26.07.2000	♂	0	2	4	6	22
		♀	0	0	2	3	4
	19.07.2001	♂	0	3	8	8	11
		♀	0	0	0	0	1
<i>Aeshna grandis</i>	26.07.2000	♂	0	1	3	7	14
		♀	0	2	22	41	51
	19.07.2001	♂	0	1	3	2	5
		♀	0	6	11	13	21

Der am 19.07.2001 festgestellte Verlauf der Tagesaktivität beider Arten und Geschlechter entspricht den Befunden aus dem Jahr 2000, wobei die Anzahl aktiver Individuen von *A. crenata* leicht und von *A. grandis* deutlich geringer war. Bei höheren Temperaturen am Morgen erfolgte der Aktivitätsbeginn beider Geschlechter von *A. grandis* schon um 10:00 Uhr. Nach einem Gewitter, das um 19:00 Uhr eingesetzt hatte, waren bei beiden Arten keine Aktivitäten am Gewässer mehr feststellbar.

Am 22.07.2000 wurden bei kaltem, windigen Wetter (Temperatur maximal 19 °C) nur bei der 12:00 Uhr-Begehung aktive Individuen beobachtet: zwei Weibchen von *A. crenata* und eins von *A. grandis*, alle bei der Eiablage. Die einzige Beobachtung eines *A. crenata*-Männchens erfolgte bei der 16:00 Uhr-Kontrolle. Männchen von *A. grandis* wurden an diesem Tag nicht gesehen.

Die Aktivität beider Arten konzentrierte sich auf die Gewässerabschnitte 3 bis 5, also auf die durch angrenzende Gebüschwindgeschützten Bereiche des Gewässers mit strukturreicher Vegetation und einem hohen Totholzanteil (vgl. Tab. 6).

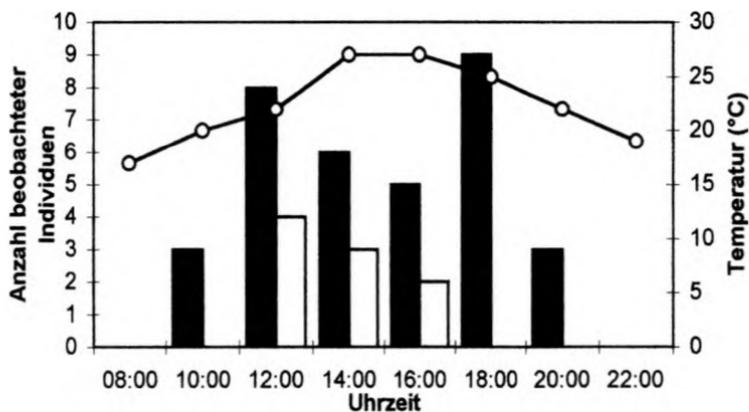


Abb. 3: Tagesaktivität von *Aeshna crenata* und Temperaturverlauf am Untersuchungsgewässer am 26.07.2000. Sonnenaufgang: 04:45 Uhr; Sonnenuntergang 21:24 Uhr; alle Zeitangaben in Ortszeit. Schwarze Balken= Männchen, helle Balken= Weibchen, Linie= Temperatur. – Fig. 3: Daily activity of *Aeshna crenata* and temperature at the study site on 26 July 2000. Sunrise: 4:45 a.m. local time; Sunset: 9:24 p.m. local time. Black bars= males; light bars= females; line= temperature.

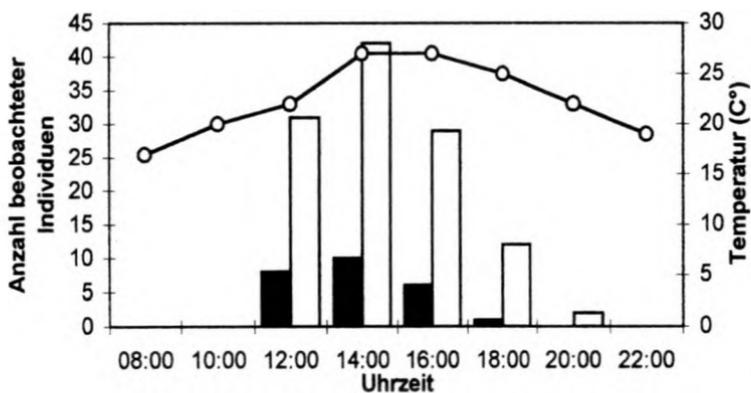


Abb. 4: Tagesaktivität von *Aeshna grandis* und Temperaturverlauf am Untersuchungsgewässer am 26.07.2000. Sonnenaufgang: 04:45 Uhr; Sonnenuntergang 21:24 Uhr; alle Zeitangaben in Ortszeit. Schwarze Balken= Männchen, helle Balken= Weibchen, Linie= Temperatur. – Fig. 4: Daily activity of *Aeshna grandis* and temperature at the study site on on 26 July 2000. Sunrise: 4:45 a.m. local time; Sunset: 9:24 p.m. local time. Black bars= males; light bars= females; line= temperature.

Diskussion

Aeshna crenata und *A. grandis* koexistierten am untersuchten Gewässer offenbar erfolgreich, obwohl beide Arten am Gewässer ähnliche Habitate bevorzugten. Obwohl sie dieselben Bereiche abflogen, das gleiche Eiablage-substrat benutzen und sich an den gleichen Stellen entwickelten, konnte kein interspezifisches Konkurrenzverhalten zwischen den Imagines beobachtet werden. Lediglich die unterschiedlichen Flughöhen der patrouillierenden Männchen könnten als Konfliktvermeidungstaktik gedeutet werden. *A. grandis* war am Gewässer die zahlenmäßig dominierende Aeshnide. Auch die stichprobenhaften Exuvienaufsammlungen deuten auf eine höhere Individuenzahl von *A. grandis* hin. Die Larven von *A. crenata* sollten durch ihre Größe gegenüber den Larven von *A. grandis* einen Konkurrenzvorteil haben, welcher vermutlich jedoch durch den sehr strukturreichen Lebensraum, insbesondere durch die dichte Vegetation, relativiert wird. Zur weiteren Klärung der Faktoren für die Koexistenz beider Arten und der Ursachen für die zahlenmäßige Dominanz von *A. grandis* sind genauere Untersuchungen zur räumlichen Einnischung und zum Verhalten der Larven notwendig.

Im Norden des Omsker Regierungsbezirkes sind *A. crenata* und *A. grandis* allgemein verbreitet, wobei letztere quantitativ dominiert. Die Häufigkeitsverteilung am Untersuchungsgewässer ist daher für die Region typisch. Nach PETERS (1997) ist *A. grandis* auch in der Komi Republik die „mit großem Abstand dominierende Aeshnidenspezies.“ *A. crenata* gibt er als typische Art der Flussauen an. Gegenüber *A. grandis* trete sie quantitativ jedoch deutlich in den Hintergrund. Im Gegensatz dazu stehen die Befunde von BERNARD (2002) aus Litauen, wo *A. crenata* an vegetationsarmen Seen die absolut dominante Aeshnide war. An Seen mit stärker ausgebildeter Vegetation traten die Arten *Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *A. grandis* und / oder *A. cyanea* in gleicher Anzahl oder deutlich häufiger als *A. crenata* auf. Der Gewässertyp „nährstoff- und vegetationsarmer Kleinsee“, an dem *A. crenata* in Litauen die dominante Aeshnide war, wurde im Omsker Raum nicht angetroffen. Hier wurde die Art ausschließlich an eutrophen, vegetationsreichen Gewässern beobachtet. BERNARD (2002) weist darauf hin, dass bei *A. crenata* am westlichen Rand ihres Verbreitungsgebietes ein Wechsel der bevorzugten Lebensräume stattfindet. Dies kann auch bei anderen Libellenarten, z. B. den brandenburgischen und polnischen Populationen von *Cercion lindenii* beobachtet werden kann (BERNARD 2000, BEUTLER 1982).

Am 26.07.2000 erschienen *A. crenata* und *A. grandis* fünf bzw. sieben Stunden nach Sonnenaufgang am Gewässer, d.h. relativ spät. Bei beiden Arten konzentrierte sich die Fortpflanzungsaktivität auf die durch höhere Temperaturen

und starke Sonneneinstrahlung gekennzeichnete Mittags- und Nachmittagszeit. Die Männchen von *A. crenata* nutzten am frühen Abend das Gewässer verstärkt zur Nahrungssuche. Bei der Einordnung dieser Beobachtungen ist zu berücksichtigen, dass dem Untersuchungstag eine mehrtägige Schlechtwetterperiode mit niedrigen Temperaturen und Niederschlägen voraus ging. Am Untersuchungstag war es bis 09:00 Uhr kühl und stark neblig. Witterungsbedingt benötigten die Libellen daher eine längere Zeit, bis sie nach der Nachtruhe ihre Aktivitätstemperatur erreicht hatten. Wie der um zwei Stunden frühere Aktivitätsbeginn von *A. grandis* am 19.07.2001 bei deutlich höheren Morgentemperaturen zeigt, wird dieser von thermischen Faktoren bestimmt. Das Ende der Aktivitätsphase am Gewässer knapp eine Stunde vor Sonnenuntergang am 26.07.2000 ist ebenfalls im Zusammenhang mit dem starken Absinken der Temperaturen am Abend des Untersuchungstages zu sehen. Auch MÜLLER (1993) konnte bei *Aeshna mixta* und *A. grandis* eine deutliche Beschränkung der Zeitdauer der Dämmerungsaktivität bei geringeren Lufttemperaturen, in Verbindung mit hoher Luftfeuchte, feststellen. Am warmen Abend des 23.07.1999 konnten an einem Altarm des Irtisch mehrere *A. crenata*-Männchen noch eine Stunde nach Sonnenuntergang im Uferbereich bei der Jagd beobachtet werden. Die Art ist somit am Abend bei entsprechenden Witterungsbedingungen durchaus noch aktiv und Dämmerungsjäger wie z.B. *Aeshna cyanea* (TIMM 1902, MÜNCHBERG 1931, INDEN-LOHMAR 1997), *A. mixta* (MÜLLER 1993), *Anax imperator* (JÖDICKE 1997), *A. parthenope* (JURZITZA 1967) oder *Boyeria irene* (MILLER & MILLER 1985). Nach MÜLLER (1993) ist auch *A. grandis* dämmerungsaktiv. Hierzu liegen aus dem Untersuchungsgebiet jedoch keine Beobachtungen vor.

Bemerkenswert ist die nur vierstündige Aktivitätsphase der Weibchen von *A. crenata* am Gewässer, die im deutlichen Kontrast zur doppelt so langen Aktivitätsphase der *A. grandis*-Weibchen steht. Eine größere Empfindlichkeit gegenüber höheren oder tieferen Temperaturen dürfte dabei keine Rolle spielen, da trotz steigender Temperaturen ab 12:00 Uhr die Anzahl beobachteter *A. crenata*-Weibchen kontinuierlich abnahm und am späten Nachmittag mit wieder sinkenden Temperaturen auch nicht wieder zunahm.

Zum Vergleich seien hier die Angaben zur Aktivitätsdauer von *A. crenata* an Gewässern in Litauen von BERNARD (2002) angeführt. Er konnte *A. crenata*-Männchen an einem warmen Morgen Mitte August schon 08:15 Uhr am Gewässer beobachten. Die Territorialaktivität dauerte bis ca. 17:30 Uhr. Auch er beobachtete einzelne Männchen, die sich nach 17:30 Uhr am Gewässer zum Jagen einstellten. Eier legende Weibchen wurden von ihm bis 18:16 Uhr (1 h 21 min vor Sonnenuntergang) registriert. Die lange Aktivi-

tätszeit der Weibchen steht im deutlichen Gegensatz zu der schon 16:45 Uhr (4 h 39 min vor Sonnenuntergang) endenden Aktivität der Weibchen Ende Juli am Gewässer bei Sedelnikowo.

Auffällig ist die an allen Beobachtungstagen festgestellte massive Ablehnung der Weibchen gegenüber den Kopulationsversuchen der Männchen. Die Feststellung, dass am Gewässer von *A. crenata* keine und bei *A. grandis* nur wenige Paarungen eingeleitet wurden, deutet darauf, dass die meisten Kopulationen abseits des Gewässers stattfanden. Ob die Paarungsverweigerung der Weibchen im Zusammenhang mit den vorausgegangenen Schlechtwetterperioden und dem Bestreben nach einer möglichst optimalen Ausnutzung der günstigeren Witterung am jeweiligen Untersuchungstag zur Eiablage steht oder ein normales Verhalten während der Eiablage darstellt, wäre durch weitere Beobachtungen zu überprüfen. Im Jahr 1999 und am 17.07.2000 konnten bei jeweils optimaler Witterung auch in den Vortagen keine Paarungen von *A. crenata* beobachtet werden. Bei den Beobachtungen am 19.07.2001 lag die Schlechtwetterperiode ebenfalls einige Tage zurück. Auch bei BERNARD (2002) finden sich keine Beobachtungen von erfolgreichen Paarungen. Vielmehr konnte er beobachten, dass sich die Weibchen durch Flucht, z.T. sogar vom Gewässer weg, den Attacken der Männchen zu entziehen versuchten. In drei Fällen beobachtete er ebenfalls das Einkrümmen des Abdomens bei von Männchen angeflogenen Weibchen. JÖDICKE (1997) stellte bei *Anax imperator* das gleiche Verhalten fest. Nach Beobachtungen von G. PETERS (schriftl. Mitt.) erfolgt die Paarung bei *A. grandis*, wie auch bei *Aeshna viridis* nur sehr selten am Brutgewässer, obwohl die Männchen beider Arten am Brutgewässer deutliches Revierverhalten zeigen. Paarungen beider Arten konnte er viel häufiger in den Jagdrevieren beobachten. Zur Klärung der Paarungsorte, der Faktoren, welche die Paarungsbereitschaft der Weibchen auslösen und der Funktion des Revierverhaltens der Männchen am Brutgewässer bedarf es weitergehender Untersuchungen.

Die Männchen von *A. crenata* zeigten am Gewässer drei verschiedene Flugtypen: den Jagdflug, den Patrouillenflug und den Suchflug, wobei nur die letzten beiden sexuell motiviert schienen. Die Wahl des Flugstiles stand in gewisser Abhängigkeit zur Revierstruktur. In strukturreichen Revieren wurde wesentlich häufiger der Suchflug, in übersichtlichen Revieren in der Regel der Patrouillenflug angewandt. Mehrfach konnte ein Wechsel zwischen beiden Flugtypen beobachtet werden. Der durch zahlreiche Schwirrflugphasen gekennzeichnete Suchflug dürfte deutlich energieintensiver sein als der durch gleichmäßiges Fliegen und kurze Segelphasen charakterisierte Patrouillenflug, so dass ein Wechsel vom Suchflug zum Patrouillenflug eine gewisse

Erholung bedeutet. Der Jagdflug ähnelt dem Patrouillenflug, jedoch fehlen die Schwirrflyphasen völlig und die Segelphasen sind deutlich länger. Aggressives Verhalten zwischen Artgenossen bleibt dabei aus. Die von BERNARD (2002) beschriebenen territorialen Flüge der *A. crenata*-Männchen in Litauen entsprechen dem am Gewässer bei Sedelnikowo beobachteten Patrouillenflug. Er bezeichnet den sehr fließenden, andauernden, recht schwerfälligen aber schnellen Patrouillenflug als charakteristisch für *A. crenata*. Eine Nutzung der von mir als Patrouillenflug und Suchflug bezeichneten Flugstile als alternative Suchtaktiken der Männchen am Fortpflanzungsgewässer wurde u.a. von WILDERMUTH & KNAPP (1996) für *A. juncea* sowie von JURZITZA (1967) und WILDERMUTH (2000) für *Boyeria irene* beschrieben. Beide Flugstile werden als eindeutig sexuell motiviertes Verhalten eingeordnet und in dieser Hinsicht klar vom Jagdflug abgegrenzt. Von WILDERMUTH & KNAPP (1996) werden Such- und Patrouillenflug bei *A. juncea* in der von mir auch bei *A. crenata* beobachteten Form beschrieben. Im Gegensatz zu *A. crenata* erfolgt der Suchflug bei *B. irene* (bei WILDERMUTH (2000) als Inspektionsflug bezeichnet) nicht innerhalb klar begrenzter Territorien, sondern über eine unbestimmte Länge der Uferlinie der Flüsse folgend. Dieser Unterschied kann als Anpassung der Suchstrategie der Art an die Besonderheit der von ihr zur Fortpflanzung genutzten linearen Gewässer gedeutet werden. Nur der Patrouillenflug (bei WILDERMUTH (2000) als Territorialflug bezeichnet) erfolgt bei *B. irene* innerhalb deutlich abgegrenzter Reviere (JURZITZA 1967 und WILDERMUTH 2000). Interessanterweise konnte HECKER (1999) bei *Caliaeschna microstigma*, einer weiteren Aeshnide, die sich an Fließgewässern fortpflanzt, nur den Suchflug entlang der Uferlinie des untersuchten Baches, ähnlich wie für *B. irene* beschrieben, registrieren. Patrouillenflüge innerhalb abgegrenzter Reviere beobachtete er bei dieser Art nicht.

Die fortpflanzungsaktiven Männchen von *A. crenata* scheinen bezüglich ihrer Reviere relativ ortstreu zu sein. Von den fünf im Jahr 2000 nicht individuell markierten Individuen konnten neun Tage später mehrere im gleichen oder unmittelbar angrenzenden Gewässerabschnitt wieder beobachtet werden. Es waren mindestens drei, da diese zur selben Zeit im Abschnitt beobachtet wurden. Die tatsächliche Wiederfundrate ist vermutlich höher. So konnten von den sechs am 18.07.2001 individuell markierten Männchen am nächsten Tag fünf Individuen am Gewässer erneut beobachtet werden. Bei stichprobenhaften Kontrollen von Gewässern in der Umgebung, an denen *A. crenata* vorkommt, flogen in beiden Jahren keine markierten Individuen. Die Art zeigt hinsichtlich ihres Ortstreu-Verhaltens während der Fortpflanzungsphase deutliche Parallelen zu *Anaciaeschna isoceles*, welche nach OTT (1989) im Gegensatz zu der von ihm ebenfalls untersuchten *Aeshna mixta* als

sehr ortstreu eingestuft wird. Im Unterschied zu den Beobachtungen von INDEN-LOHMAR (1997) an *Aeshna cyanea*, nach denen nur ein kleiner Prozentsatz der das Gewässer aufsuchenden Männchen stärker ortstreu ist, scheint die Ortstreue der *A. crenata*-Männchen bei allen am Gewässer beobachteten Individuen ähnlich stark ausgeprägt zu sein wie bei *A. mixta*.

Auffällig sind die Unterschiede bezüglich der Reviertreue der *A. crenata*-Männchen an den beiden Beobachtungstagen 26.07.2000 und 19.07.2001. Während die einzelnen Männchen am 26.07.2000 auf sehr begrenztem Raum flogen, wechselten sie am 19.07.2001 entlang der gesamten von der Art beflogenen Uferlinie zwischen verschiedenen Revieren. Des Weiteren waren am 19.07.2001 Suchflüge weniger häufig zu verzeichnen als Patrouillenflüge. Zwar verteidigten sich die Revierinhaber gegen eindringende Männchen, das gesamte Verhalten erschien aber deutlich schwächer sexuell motiviert.

Die Beobachtung eines *A. crenata*-Männchens, das um 12:00 Uhr gemeinsam mit einem anderen Männchen in einem 10 x 20 m großen Abschnitt patrouillierte (wobei jedes ein eigenes, klar abgegrenztes Revier besetzte), um 16:00 Uhr jedoch den gesamten Abschnitt allein beanspruchte und massiv gegen eindringende Konkurrenten verteidigte, zeigt, dass die individuelle Territoriumsgröße keine konstante Größe darstellt.

Besonders auffällig ist der Unterschied im Verhältnis der am Gewässer registrierten Männchen und Weibchen zwischen beiden Arten. Während bei *A. crenata* der Männchenanteil 79 % (26.07.2000) bzw. 97 % (19.07.2001) betrug, lag er bei *A. grandis* bei nur 18 % (26.07.2000) bzw. 16 % (19.07.2001). Die *A. grandis*-Weibchen waren mit insgesamt 116 (26.07.2000) bzw. 51 (19.07.2001) Beobachtungen am Gewässer auffällig dominant. Betrachtet man nur die Ergebnisse der Begehungen am 26.07.2000 in der Zeit zwischen 12:00 bis 16:00 Uhr, in der Individuen beider Geschlechter beider Arten am Gewässer aktiv waren, so ergeben sich für *A. crenata* und *A. grandis* Männchenanteile von 68 % bzw. 19 %. Auch an anderen Beobachtungstagen dominierten die *A. grandis*-Weibchen am Gewässer. Am 11.08.1999 waren ca. 30 Weibchen und kein einziges Männchen anwesend, am 18.07.2001 zwischen 14:00 und 16:00 Uhr waren es 33 Weibchen und zwei Männchen. PETERS (1997) beobachtete in der Komi-Republik ebenfalls 3 - 4 mal soviel *A. grandis*-Weibchen wie Männchen. Auch in *A. grandis*-Populationen in Deutschland stellte PETERS (1979) ein deutliches Überwiegen des Weibchenanteiles fest. Der am Gewässer bei Sedelnikowo festgestellte deutlich höhere Männchenanteil bei *A. crenata* entspricht den Befunden von BERNARD (2002), der in Litauen ebenfalls deutlich mehr männliche als weibliche Imagines beobachtete.

Nach BELYSCHEV (1973) sind in Ostsibirien bei *A. crenata* häufig Individuen mit bräunlich getönten Flügeln anzutreffen. Er beschrieb daher die transjenniseischen Populationen als Subspecies *A. crenata wnukowskii* Belyshev, 1973. Auch in dem von mir bearbeiteten westlicher gelegenen Untersuchungsraum wiesen alle beobachteten Weibchen deutliche braune Flügelfärbungen auf. Kleinflächige braune Verfärbungen wurden vereinzelt auch bei Männchen festgestellt. KARJALAINEN (2000) zeigt aus Finnland ebenfalls ein *A. crenata*-Weibchen mit braungetönten Flügeln. Auch SAHLÉN (1996) betont bei seiner Beschreibung der finnischen Vorkommen die charakteristische Braunfärbung der Weibchen zwischen Nodus und Pterostigma. Die von BERNARD (2002) in Litauen gefangenen Weibchen wiesen ebenfalls die beschriebene Braunfärbung auf. Ebenso fand MAUERSBERGER (2000) bei *A. crenata*-Weibchen in Weißrussland einen hohen Anteil mit brauner Flügelfärbung und weist darauf hin, dass diese Farbvariante weiter verbreitet ist als von BELYSCHEV (1973) dargestellt. Die Abgrenzung der Subspezies *A. crenata wnukowskii* gegenüber der Nominatform erscheint somit unbegründet, da es sich offensichtlich nicht um ein regionalspezifisches, sondern eher ein weit verbreitetes Färbungsmerkmal handelt.

Danksagung

Für die herzliche und unproblematische logistische Unterstützung bei den Untersuchungen danke ich Familie Sedelnikow sowie Dr. A. Martens, Prof. G. Peters und Dr. H. Wildermuth für die hilfreichen Anregungen und Hinweise zum Manuskript.

Literatur

- BELYSCHEV, B. F. (1973): *The Dragonflies of Siberia (Odonata)*, Volume I, Part 1 & 2 (russ.). Nauka, Novosibirsk
- BERNARD, R. (2000): On the occurrence of *Cercion lindenii* (Selys, 1840) in Poland (Odonata: Coenagrionidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 177: 1-11
- BERNARD, R. (2002): First records of *Aeshna crenata* Hagen, 1856 in Lithuania with selected aspects of its biology (Odonata: Aeshnidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 202: 1-21
- BEUTLER, H. (1982): Zur Kenntnis der Pokalazurjungfer, *Coenagrion lindenii* (Selys), in der DDR (Insecta, Odonata, Zygoptera). *Faunistische Abhandlungen des Museums für Tierkunde Dresden* 9: 87-94
- HECKER, F. (1999): Beobachtungen zur Lebensweise von *Caliaeschna microstigma* (Schneider) an einem Bach in Nordost-Griechenland (Anisoptera: Aeshnidae). *Libellula* Supplement 2: 17-31
- INDEN-LOHMAR, C. (1997): *Sukzession, Struktur und Dynamik von Libellenpopulationen an Kleingewässern, unter besonderer Berücksichtigung der Ökologie von Aeshna cyanea (Müller, 1764)*. Dissertation, Universität Bonn

- JÖDICKE, R. (1997): Tagesperiodik der Flugaktivität von *Anax imperator* Leach (Anisoptera: Aeshnidea). *Libellula* 16: 111-129
- JURZITZA, G. (1967): Ein Beitrag zur Kenntnis der *Boyeria irene* (Fonscolombe) (Odonata, Aeshnidae). *Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwest-Deutschland* 26: 149-154
- KAISER, H. (1974): Verhaltensgefüge und Temporalverhalten der Libelle *Aeshna cyanea* (Odonata). *Zeitschrift für Tierpsychologie* 34: 398-429.
- KARJALAINEN S. (2000): Finnish Dragonflies. Online im Internet. URL: <http://perso.nal.inet.fi/taide/karjalainen/species.html> (last modified: 12.10.2000)
- MAUERSBERGER, R. (2000): *Coenagrion johanssoni* (Wallengren), *Aeshna crenata* Hagen and *A. subarctica elisabethae* Djakonov found in Belarus (Zygoptera: Coenagrionidae; Anisoptera: Aeshnidae). *Notulae odonatologicae* 5: 56-57
- MILLER, A.K. & P.L. MILLER (1985): Simultaneous occurrence of crepuscular feeding and sexual activity in *Boyeria irene* (Fonsc.) in southern France (Odonata, Aeshnidae). *Entomologist's monthly Magazine* 121: 123-124
- MOORE, N.W. (2000): Interspecific encounters between male aeshnids. Do they have a function? *International Journal of Odonatology* 3: 141-151
- MÜLLER, O. (1993): Beobachtungen zur abendlichen Dämmerungsaktivität von *Aeshna grandis* (Linnaeus, 1758) und *Aeshna mixta* (Latreille, 1805) (Odonata, Aeshnidae). *Entomologische Nachrichten und Berichte* 37: 39-44
- MÜNCHBERG, P. (1931): Zur Biologie der Odonatengenera *Brachytron* Evans und *Aeschna* Fab. *Zeitschrift für Morphologie und Ökologie der Tiere* 20: 172-232
- OTT, J. (1989): *Populationsökologische Untersuchungen an Großlibellen (Anisoptera) – unter besonderer Berücksichtigung der Edellibellen (Aeshnidae)*. Dissertation, Universität Kaiserslautern
- PETERS, G. (1972): Gibt es Konkurrenz zwischen Libellenarten (Odonata)? *Entomologische Berichte, Berlin*: 104-107
- PETERS, G. (1979): Daten zum Geschlechterverhältnis mitteleuropäischer Aeshniden-Populationen (Insecta: Odonata). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, N.F. 26: 229-239
- PETERS, G. (1988): Beobachtungen an Aeshniden in Finnland (Odonata: Aeshnidae). *Opuscula zoologica fluminensia* 21: 1-16
- PETERS, G. (1997): Beobachtungen an Aeshniden (Odonata; Anisoptera) im unbekanntem Nordosten Europas. *Hagenia* 13: 15-20
- SAHLEN, G. (1996): *Sveriges Trollsländor*. Fältbiologernas förlag, Stockholm
- TIMM, W. (1902): Dämmerungsflieger unter den einheimischen Libellen. *Insektenbörse* 19: 180, 188-189
- WILDERMUTH, H. (2000): Alternative Taktiken bei der Weibchensuche von *Boyeria irene* (Odonata: Aeshnidae). *Libellula* 19: 143-155
- WILDERMUTH, H. & E. KNAPP (1996): Räumliche Trennung dreier Anisopterenarten an einem subalpinen Moorweiher. *Libellula* 15: 57-73