

Eine Fang-Wiederfang-Studie an *Sympetrum depressiusculum* in Mittelbaden (Odonata: Libellulidae)

Franz-Josef Schiel

Institut für Naturschutz und Landschaftsanalyse (INULA), Turenneweg 9,
D-77880 Sasbach, <Franz-Josef.Schiel@inula.de>

Abstract

A mark-recapture study of *Sympetrum depressiusculum* in the Upper Rhine Valley, Germany (Odonata: Libellulidae) – In a mark-recapture-study conducted in 2007 at two survey-areas in the central part of the upper Rhine Valley (119-129 m a.s.l, MTB 7214, 7313, German federal state of Baden-Württemberg) all in all 713 specimens of *S. depressiusculum* were individually marked to find out if there is an exchange between the two selected survey areas and between the different breeding sites within each area. With 69 recaptures, the recapture rate amounted to 9.7 %. Both, recapture rates from males (14.4 %) and females (4.4 %) and those of mature (10.3 %) and immature marked (6.9 %) individuals differed significantly. Thirteen individuals (1.8 %) were recaptured on two dates, three on three dates and one on four dates. The median time span between marking and recapture was 14 days. Seven males and two females were recaptured 28-42 days after marking. Altogether 23 individuals (3.2 %) were recaptured 30-550 m away from the marking sites. Fourteen of these were movements between reproduction sites and foraging sites or resting sites, respectively. The results suggest a small activity range and a metapopulation structure in both survey areas. Even though an exchange between the two study areas, which are separated by a 14 km gap without records of *S. depressiusculum*, could not be evidenced by recapture dates, an exchange is nevertheless very probable. This may be assumed by own accidental observations of *S. depressiusculum* at unsuitable reproduction sites at distances up to 6 km away from the next known breeding site and by records in literature with observations at distances up to 40 km around reproduction sites.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Fang-Wiederfang-Studie wurden im Jahr 2007 in zwei Untersuchungsgebieten in der mittelbadischen Oberrheinaue insgesamt 713 Imagines von *Sympetrum depressiusculum* individuell markiert, um den Austausch zwischen den 13 Fortpflanzungsgewässern innerhalb der beiden Teilgebiete sowie einen Austausch zwischen den beiden rund 14 km voneinander entfernt liegenden Teilgebieten nachweisen zu können. Insgesamt gelangen 69 (9,7 %) Wiederfänge. Die Wiederfangraten von Männchen (14,4 %) und Weibchen (4,4 %) sowie die von matur (10,3 %) und immatur (6,9 %) markierten In-

dividuen unterschieden sich signifikant, wobei ähnlich wie bei anderen Studien v.a. die Weibchen und immatur markierte Tiere bei den Wiederfängen unterrepräsentiert waren. Dreizehn Individuen (1,8 %) wurden an zwei, drei an drei und eines an vier verschiedenen Tagen beobachtet. Der Median aller Wiederfunde lag bei 14 Tagen. Dabei wurden insgesamt sieben Männchen und zwei Weibchen 28-42 Tage nach der Markierung wiedergefunden. Insgesamt 23 Tiere (3,2 %) wurden zwischen 30 und 550 m weit abseits der Markierungsstelle beobachtet, darunter waren 14 Ortswechsel zwischen Ruhe-/Jagdhabitaten und Fortpflanzungsgewässern. Die Ergebnisse lassen auf eine relativ hohe Ortstreue sowie auf eine Metapopulations-Struktur innerhalb der beiden untersuchten Teilgebiete schließen. Eigene Zufallsfunde in bis zu 6 km Entfernung vom nächsten bekannten Fortpflanzungsgewässer sowie Nachweise durch andere Autoren in Entfernungen von 20-40 km um das Gewässer einer Spenderpopulation lassen trotz fehlenden Wiederfang-Beleges darauf schließen, dass *S. depressiusculum* ausbreitungsstark ist und dass zwischen den beiden Teilgebieten ein Austausch besteht.

Einleitung

In Baden-Württemberg ist das Verbreitungsgebiet von *Sympetrum depressiusculum* weitgehend auf das Einzugsgebiet des Rheins einschließlich des Bodensees beschränkt, lediglich in Oberschwaben sind bodenständige Populationen auch im Hinterland bekannt (STERNBERG & SCHMIDT 2000; HUNGER et al. 2006). Dies liegt daran, dass die Art an Gewässer bzw. Gewässerbereiche angepasst ist, die nur für wenige Monate im Frühling und Frühsommer Wasser führen. Gleichzeitig müssen diese Gewässer ausreichend warm und gut besonnt sein, damit sich die Larven rasch genug entwickeln können, bevor die Gewässer wieder austrocknen (STERNBERG & SCHMIDT 2000). Damit war die Art perfekt an die Bedingungen in der Furkationszone des ungebändigten Rheinstroms innerhalb der mittleren und südlichen Oberrheinebene angepasst, dessen charakteristische Sommerhochwasser ständig offene Bereiche schuf und für hohe Wasserstände zur passenden Jahreszeit sorgten. Vor dem Bau der Wasserkraftwerke am Oberrhein waren in weiten Bereichen zumindest die Schwankungen der Grundwasserstände noch ausgeprägt (WESTERMANN & SCHARFF 1988) und viele Gewässerufer wurden durch Streugewinnung bis in die 1960er Jahre offen gehalten. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass *S. depressiusculum* vor der Begradigung und dem Ausbau des Rheins hier häufig war. Noch ROSENBOHM (1965) nennt die Art für Baden-Württemberg als «sehr verbreitet» mit Nachweisen zwischen Breisach und Mannheim. Demgegenüber gehen STERNBERG & SCHMIDT (2000) für den Oberrhein nur noch von ca. 20 bodenständigen Vorkommen aus und die Art wird in der aktuellen Roten Liste für Baden-Württemberg als vom Aussterben bedroht eingestuft (HUNGER & SCHIEL 2006). Tatsächlich vermitteln sowohl die Verbreitungskarte bei STERNBERG & SCHMIDT (2000) als auch jene bei HUNGER et al. (2006) noch ein zu optimistisches Bild von der Verbreitung der Art. Stabile bodenständige Populationen von *S. depressiusculum* bestehen am badischen Oberrhein nach eigenen Befunden derzeit nur auf den Gemarkungen der Ge-

meinden Rheinmünster und Rheinau (Messtischblätter 7213, 7214 und 7313), wo die Art in den Jahren 2009 und 2010 an insgesamt 16 Stellen als sicher bis sehr wahrscheinlich bodenständig nachgewiesen wurde. Dabei liegen aus einem rund 10 km langen Abschnitt zwischen den beiden Teilgebieten keine aktuellen Funde vor. Für eine Libellenart mit Bindung an mehr oder weniger unzuverlässige Pionierlebensräume sollte eine hohe Ausbreitungsfähigkeit vorausgesetzt und angenommen werden, dass die bestehenden Populationen in einem Austausch miteinander stehen. Im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung sollte der Frage nachgegangen werden, in welchem Umfang ein Austausch zwischen den einzelnen Fortpflanzungsgewässern innerhalb der beiden Teilgebiete sowie zwischen den Teilgebieten Rheinau und Rheinmünster besteht bzw. nachweisbar ist.

Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet (Abb. 1-3) umfasste 16 Stellen in der mittelbadischen Oberrheinaue auf den Gemarkungen von Rheinau, Ortenaukreis (MTB 7313), und Rheinmünster-Stollhofen, Landkreis Rastatt (MTB 7214), zwischen 119 und 129 m ü. NN. Beide Teilgebiete lagen innerhalb des Rheinauenwaldes im Rück-

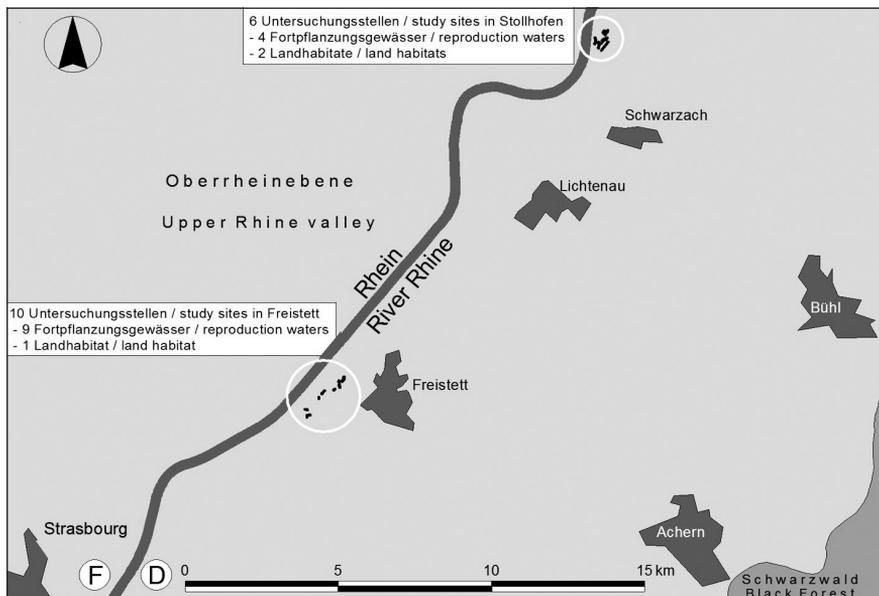


Abbildung 1: Karte zur Lage der beiden Untersuchungsgebiete von *Sympetrum depressiusculum* in der Mittleren Oberrheinebene, SW-Deutschland. – Figure 1. Map of the two study sites of *Sympetrum depressiusculum* in the central part of the Upper Rhine valley, SW-Germany.

staubereich der Staustufen Gamsheim (Rheinau) bzw. Iffezheim (Rheinmünster) und zeichneten sich durch deutliche Schwankungen der Grundwasserstände infolge periodischer Einleitungen zur Förderung des Waldwachstums (Rheinau) bzw. dem natürlichen Abflussregime des Rheins angepasster Ökologischer Flutungen im Polder Söllingen/Greffern (Rheinmünster) aus. Bei den besiedelten Gewässern handelte es sich nach eigenen Befunden um Wechselwasserzonen an flach ansteigende Altwasserufern, in Kiesgruben und wieder instand gesetzten Hochwasserrinnen, die z.T. seit 2000 im Rahmen des Artenschutzprogramms Libellen in Baden-Württemberg offen gehalten werden. Neben lückigen Auwäldern fanden sich im Umfeld der beiden Gebiete jeweils auch Schilfröhrichte sowie

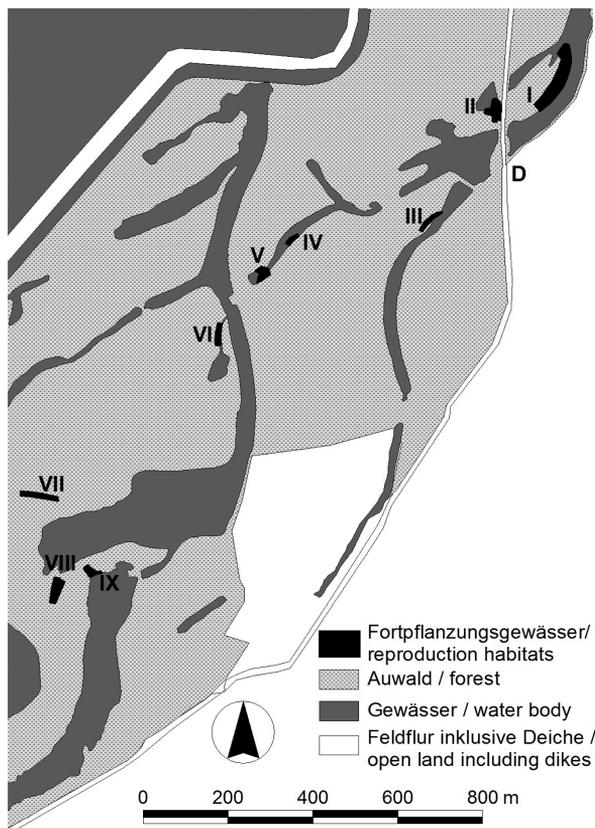


Abbildung 2: Fortpflanzungsgewässer (I-IX) und untersuchter Abschnitt des Hochwasserdeiches (D) im südlichen Untersuchungsgebiet auf Gemarkung Rheinau. – Figure 2. Reproduction habitats (I-IX) and studied section of the dike (D) at the southern study site close to the town Rheinau.

Halbtrockenrasen auf Hochwasserdämmen, entlang von Betriebswegen und auf Lichtungen innerhalb des Auwaldes.

An den aufgeführten 16 Stellen wurden alle Individuen von *S. depressiusculum* vor Ort individuell mit einem Kürzel für den Fundort sowie einer für jeden Fundort durchlaufenden Nummer mit wasserfestem schwarzem Permanentmarker (Stabilo OHPen universal) auf den Flügeln markiert (Abb. 4) und anschließend am Fangort wieder freigelassen. Geschlecht und – soweit erkennbar – Reifezustand wurden ebenso notiert wie besondere Verhaltensweisen, z.B. Paarung oder Eiablage. Die Studie erfolgte zwischen dem 20. Juli und 5. Oktober 2007 an insgesamt 18 Kalenderdaten; im südlichen Gebiet bei Rheinau erfolgten zehn, im nördlichen Gebiet bei Rheinmünster acht Begehungen (Tab. 1). Mit Ausnahme der letzten beiden Begehungen pro Gebiet wurden an allen Untersuchungstagen unmarkierte Individuen von *S. depressiusculum* nachmarkiert. Bei allen Begehungen erfolgte

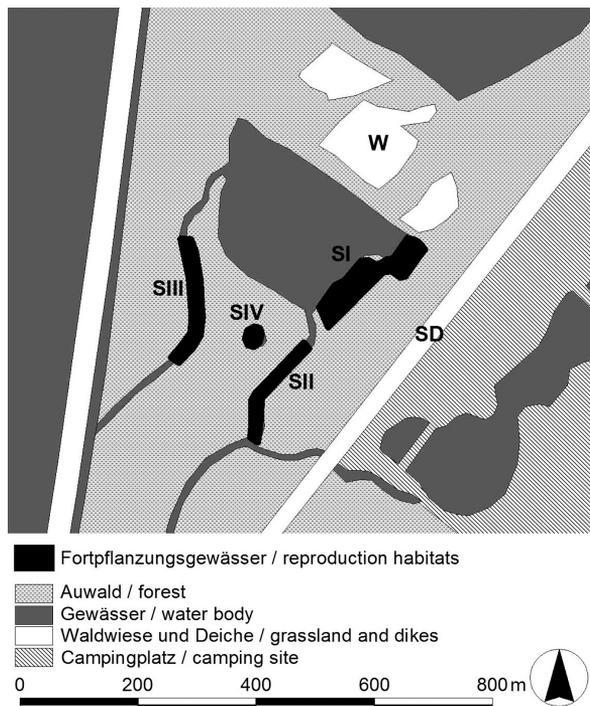


Abbildung 3: Fortpflanzungsgewässer (SI-SIV) und untersuchte Landhabitate (SD, W) im nördlichen Untersuchungsgebiet auf Gemarkung Rheinmünster. – Figure 3. Reproduction habitats (SI-SIV) and studied land habitats (SD, W) at the northern study site close to the village of Rheinmünster-Stollhofen.

eine Suche nach markierten Exemplaren und eine Dokumentation der Wiederfunde. Für die Durchführung der Untersuchung lagen Ausnahmegenehmigungen des Regierungspräsidiums Freiburg vom 10.05.2007 (AZ 55/8852.15/08) sowie des Regierungspräsidiums Karlsruhe vom 26.04.2007 (AZ 55A3-8841.03) vor.

Ergebnisse

An 14 der 16 Untersuchungsstellen wurden insgesamt 713 Imagines von *Sympetrum depressiusculum* individuell markiert, davon 248 Tiere in Rheinau und 465 in Rheinmünster (Tab. 2). Es handelte sich um 374 Männchen (52,5 %) und 339 Weibchen (47,5 %); 131 (18,4 %) Tiere waren immatur, 582 (81,6 %) matur. Im Jahr 2007 existierten an vier Gewässern individuenstarke Teilpopulationen und



Abbildung 4: Markiertes Weibchen von *Sympetrum depressiusculum* aus dem nördlichen Untersuchungsgebiet. Am linken Vorderflügel ist die Beschriftung für die Markierungsstelle (SI) zu erkennen, am rechten Vorderflügel die für diese Fundstelle durchlaufende Nummer. Rheinmünster-Stollhofen (05.09.2007). – Figure 4. Marked female of *Sympetrum depressiusculum* from the northern study site. At the left forewing the site of the first capture (SI) is noted, on the right forewing the individual number at this marking site (5-ix-2007).

Tabelle 1: Erfassungstage und Anzahl markierter Imagines von *Sympetrum depressiusculum* pro Begehung. – Table 1. Recording dates and number of marked imagines of *Sympetrum depressiusculum* per date.

Erfassungs- datum / Study date	Teilgebiet / Study site	Anzahl markierter Tiere pro Teilgebiet Number of marked imagines per study site					
		Insgesamt / Total			Immature / Immatures		
		♂♂	♀♀	Σ	♂♂	♀♀	Σ
20.07.2007	Rheinmünster	42	58	100	10	7	17
23.07.2007	Rheinau	14	10	24	2	0	2
28.07.2007	Rheinmünster	47	75	122	14	33	47
04.08.2007	Rheinmünster	62	39	101	20	18	38
05.08.2007	Rheinau	21	19	40	4	8	12
19.08.2007	Rheinau	44	36	80	6	3	9
02.09.2007	Rheinau	27	10	37	0	0	0
05.09.2007	Rheinau	7	4	11	0	0	0
05.09.2007	Rheinmünster	47	41	88	0	0	0
13.09.2007	Rheinau	14	8	22	1	0	1
14.09.2007	Rheinmünster	20	17	37	0	0	0
16.09.2007	Rheinau	13	6	19	0	2	2
21.09.2007	Rheinau	0	3	3	0	2	2
22.09.2007	Rheinmünster	12	5	17	0	0	0
23.09.2007	Rheinau	11	1	12	1	0	1
Σ		381	332	713	58	73	131
26.09.2007	Rheinmünster						
30.09.2007	Rheinau	Keine Markierungen mehr vorgenommen /					
01.10.2007	Rheinmünster	Only recapture without marking of additional individuals					
05.10.2007	Rheinau						

an sieben Gewässern kleine Teilpopulationen, zwei ehemalige Entwicklungsgewässer blieben ohne Nachweis der Art. Insgesamt wurden 56 Individuen und damit 7,9 % aller markierten Tiere 69 mal nach dem Markierungstag wiedergefunden. Dies entspricht einer Wiederfangrate von 9,7 %. Die Wiederfangrate (Tab. 3) war bei Männchen mit 14,4 % signifikant höher als bei Weibchen mit 4,4 % ($\chi^2 = 22,06$, $p < 0,001$). Vor dem Jungfernflug markierte Exemplare wurden zu einem Anteil von 6,9 % wiedergefangen, solche, die bei der Markierung bereits voll ausgefärbt waren, zu einem Anteil von 10,3 %. Der Unterschied in der Wiederfang-Wahrscheinlichkeit war signifikant ($\chi^2 = 1,30$, $p < 0,3$). 13 Tiere (1,8 %) wurden an zwei Tagen, drei an drei Tagen und eines an vier Tagen wieder gefunden. Neun Individuen wurden 28-42 Tage nach der Markierung am Markierungsort oder in dessen unmittelbarer Umgebung wieder gefunden (Tab. 4).

Tabelle 2: Anzahl markierter Individuen von *Sympetrum depressiusculum* an den 16 Untersuchungsstellen sowie Anzahl/Anteil an Wiederfängen und nachgewiesene Maximalflystrecken der abseits der Markierungsorte wieder gefundenen Tiere. – Table 2. Number of marked *Sympetrum depressiusculum* individuals at the 16 study sites and number/percentage of recaptures and maximum observed flight distances from the marking sites.

Untersuchungsstellen / study sites	Charakteristik der Untersuchungsstellen / Characterisation of study sites	Anzahl markierter Tiere / number of marked individuals	Wiederfänge / recaptures	Wiederfänge abseits des Markierungsorts / number of recaptures apart from marking site	Maximale beobachtete Flugstrecken / maximum observed flight distances
Rheinau					
I		166	33 (20 %)	4 (2 %)	100 m
II		14	4 (29 %)	1 (7 %)	30 m
III		3	1 (33 %)	1 (33 %)	350 m
IV	Altwasserufer / shorelines of oxbows	1	0 (0 %)	0 (0 %)	–
V	(Fortpflanzungsgewässer / Reproduction habitats)	0	0 (0 %)	0 (0 %)	–
VI		4	0 (0 %)	0 (0 %)	–
VII		0	0 (0 %)	0 (0 %)	–
VIII		4	0 (0 %)	0 (0 %)	–
IV		1	0 (0 %)	0 (0 %)	–
D	Deich (Ruhe-/Jagdhabitat) Dike (resting/feeding habitat)	55	9 (16 %)	5 (9 %)	100 m
Rheinmünster					
SI	Verbindungsgerinne und Kiesgrubenufer /	243	6 (3 %)	2 (1 %)	350 m
SII	flood channels and shorelines of gravel pits	134	6 (5 %)	3 (2 %)	140 m
SIII	(Fortpflanzungsgewässer / reproduction habitats)	67	6 (9 %)	0 (0 %)	–
SIV		1	0 (0 %)	0 (0 %)	–
W	Wiese (Ruhe-/Jagdhabitat) Meadow (resting/feeding habitat)	15	4 (27 %)	7 (47 %)	350 m
SD	Deich (Ruhe-/Jagdhabitat) Dike (resting/feeding habitat)	5	0 (0 %)	0 (0 %)	–
Σ		713	69 (9,7 %)	23 (3,2 %)	350 m

Tabelle 3: Geschlechterverhältnis der Wiederfunde von *Sympetrum depressiusculum*. – Table 3. Sex ratio of recaptured *Sympetrum depressiusculum*.

Wiederfänge / Recaptures	Σ	♂♂	♀♀
Insgesamt / Total	69	54 (78 %)	15 (22 %)
Abseits des Markierungsorts / apart from marking site	23	15 (65 %)	8 (35 %)

Tabelle 4: Späte Wiederfunde von *Sympetrum depressiusculum*. – Table 4. Late recaptures of *Sympetrum depressiusculum*.

Sex	Reife / Maturity	Markierungsdatum / date of marking	Wiederfunddatum / date of recapture	Dauer zwischen Markierung und Wiederfund / time between mark and recapture [d]	Entfernung vom Markierungsort / Distance from marking site (MS) [m]
♂	immatur	05.08.07	16.09.07	42 Tage	MS
♂	matur	28.07.07	05.09.07	39 Tage	350 m
♂	matur	05.08.07	13.09.07	39 Tage	MS
♂	immatur	19.08.07	23.09.07	35 Tage	MS
♂	matur	19.08.07	23.09.07	35 Tage	MS
♀	matur	19.08.07	21.09.07	33 Tage	MS
♀	matur	05.08.07	05.09.07	31 Tage	100 m
♂	matur	05.08.07	02.09.07	28 Tage	30 m
♂	immatur	19.08.07	16.09.07	28 Tage	MS

Dreißig Tiere, d.h. 16 % der Wiederfunde bzw. 3,2% aller markierten Individuen, wurden an einer anderen Untersuchungsstelle als am Markierungsort wiedergefunden (Abb. 5). Darunter waren 14 Ortswechsel zwischen Ruhe-/ Jagdhabitat (Waldwiese, Deich) und einem der Fortpflanzungsgewässer zu verzeichnen (Abb. 6, 7). Ein Männchen wurde am 05. September 2007 auf einer Offenfläche im Auwald Rheinmünster (W) markiert und etwa eine Stunde später verpaart am 200 m entfernt gelegenen Flachgewässer (SI) wiedergefunden. Hier wurde es am 14. September 2007 erneut beobachtet und am 26. September 2007 im Bereich einer Flutrinne (SIII) letztmals gesichtet, die rund 350 m vom vorigen Fundort (SI) entfernt lag. Der Median aller Wiederfunde nach mehr als einem Tag lag sowohl für alle Wiederfänge als auch für Männchen und Weibchen getrennt betrachtet bei 14 Tagen.

Diskussion

Mit einer Wiederfangrate von 9,7 %, liegen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung in einer ähnlichen Größenordnung wie die anderer Studien an *Sympetrum*-Arten. So betragen die Wiederfangraten an verschiedenen *Sympetrum*-Arten bei Untersuchungen von SCHUMANN (1959, 1961) zwischen 6,5 und 36,3 %, die einer Studie an *Sympetrum pedemontanum* von BROCKHAUS (2001) 5-8 %, jene einer Untersuchung an *Sympetrum sanguineum* von HOFMANN & MARTENS (2005) 11,7 % und jene einer Untersuchung an *S. depressiusculum* von DOLNÝ et al. (2014) zwischen 6,1 und 7,7 %. Bei anderen Vertretern der Libelluliden werden teilweise sehr viel höhere Wiederfangraten erreicht. So wurde *Libellula fulva* bei einer Studie in der Tschechischen Republik zu 38-42 % (DOLNÝ & MATĚJKA 2007) und bei einer Studie in Norditalien zu 14-41 % (MACAGNO et al. 2008) wiedergefangen. Auffällig ist der Unterschied in den Wiederfangraten von Männchen und Weibchen, der mit einem Verhältnis von rund drei zu eins bei der vorliegenden Untersuchung an *S. depressiusculum* allerdings weniger stark ausfällt als in anderen Studien an *Sympetrum* Arten (z.B. BROCKHAUS 2001; HOFMANN & MARTENS 2005; DOLNÝ et al. 2014). Die Wiederfangraten von Weibchen sind auch bei Studien an anderen Libelluliden sowie an Corduliden generell niedriger als jene der Männchen (z.B. KNAUS & WILDERMUTH 2002; MACAGNO et al. 2008). Für die geschlechtsspezifisch unterschiedlichen Wiederfangraten kommen verschiedene Gründe in Frage: die bei allen Libellenarten geringere Präsenz der Weibchen an

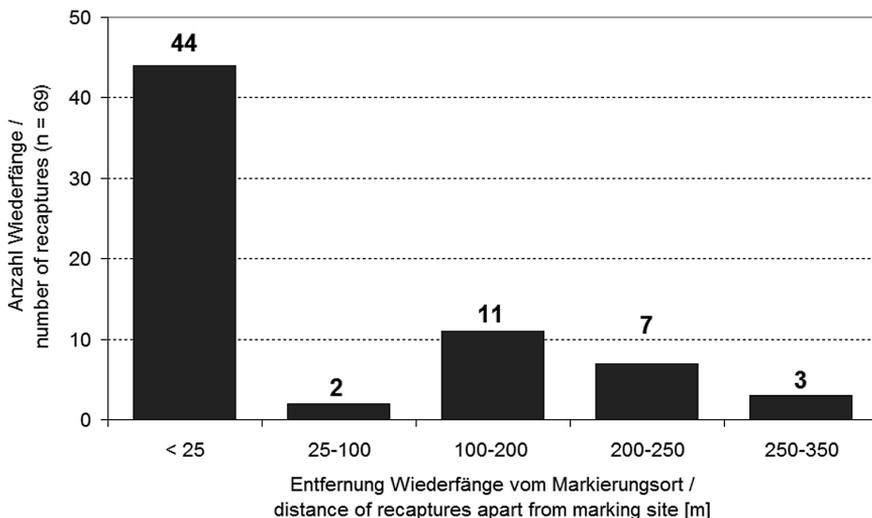


Abbildung 5: Entfernung der Wiederfänge von *Sympetrum depressiusculum* vom Markierungsort. – Figure 5. Distances of recaptured *Sympetrum depressiusculum* individuals from the site where they were marked.

den Fortpflanzungsgewässern, eine möglicherweise stärkere Ausbreitung der Weibchen zur Besiedlung neuer Lebensräume und allenfalls auch eine gegenüber den Männchen höhere Mortalität. Außerdem ist die Wiederfang-Wahrscheinlichkeit von matur markierten *S. depressiusculum* höher als diejenige von Individuen, die kurz nach dem Schlupf markiert wurden. Über weit deutlichere Unterschiede in den Wiederfangraten zwischen Imagines, welche vor bzw. nach dem Jungferflug markiert wurden, berichten SCHMIDT (1964) bei *Aeshna subarctica*, WILDERMUTH (1992, 1994) bei *Leucorrhinia pectoralis* sowie KNAUS & WILDERMUTH (2002) bei *Somatochlora alpestris*: Die Wiederfangraten matur markierter Individuen lagen bei 52 % (*A. subarctica*), 65 % (*L. pectoralis*) und 53,5 % (*S. alpestris*), jene der immatur markierten Tiere bei 6 % (*A. subarctica*), 5,8 % (*L. pectoralis*), und 10,2 % (*S. alpestris*). Diese Unterschiede lassen sich dahingehend interpretieren, dass eine Ausbreitung vorwiegend nach dem Jungferflug erfolgt, während reife Libellen eine relativ hohe Ortstreue besitzen.

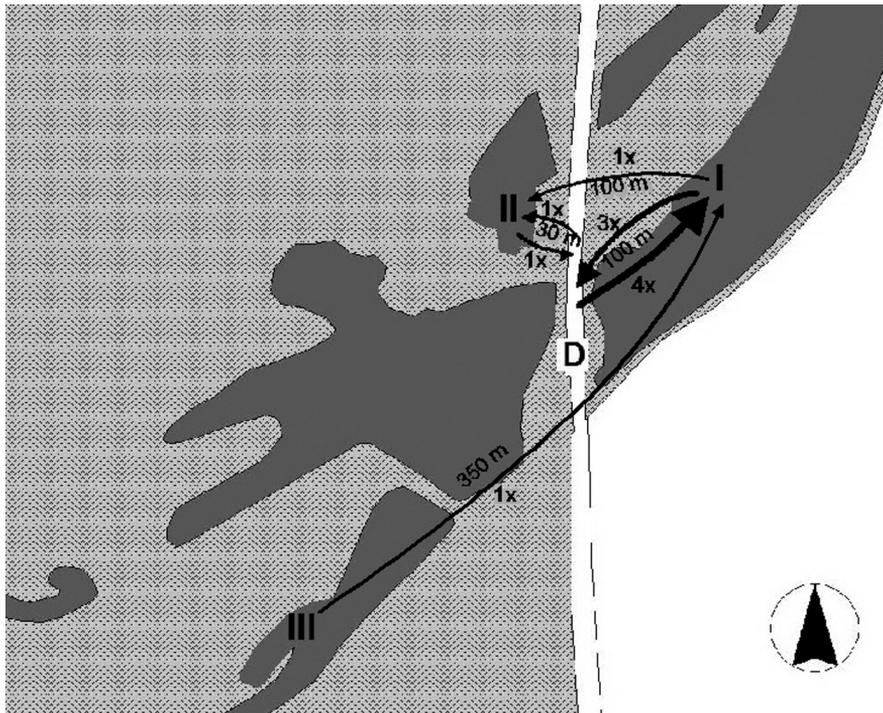


Abbildung 6: Nachgewiesene Ortswechsel von *Sympetrum depressiusculum*-Individuen im südlichen Untersuchungsgebiet auf Gemarkung Rheinau. – Figure 6. Movements of marked *Sympetrum depressiusculum* individuals at the southern study site.

Innerhalb der beiden Teilpopulationen war ein Austausch auf geringe Distanzen bis zu einer Entfernung von 350 m Luftlinie zwischen zwei Sichtungen nachweisbar. Für ein Männchen wurde eine Entfernung von 550 m zwischen dem Markierungsort und dem zweiten Wiederfangort nachgewiesen, wenn man eine Flugbahn mit der entsprechenden Zwischenstation zugrunde legt. Die nachgewiesenen Ortswechsel liegen innerhalb der von STERNBERG (1999) für Libellulidae genannten Tagesaktionsradien von 50-500 (-1300) m. DOLNÝ et al. (2014) wiesen bei ihrer Studie an *S. depressiusculum* Ortswechsel bis zu einer Entfernung von 1,2 km sowie mittlere Entfernungen von 481 m bei Weibchen und 446 m bei Männchen nach.

Der Befund, dass ein Drittel der 69 Wiederfunde im Bereich des Markierungsortes erfolgten, lässt für *S. depressiusculum* auf ein gewisses Maß an Ortstreue schließen. Sehr wahrscheinlich besteht innerhalb beider Untersuchungsgebiete eine Metapopulationsstruktur, analog der von STERNBERG (1995) für *Aeshna*

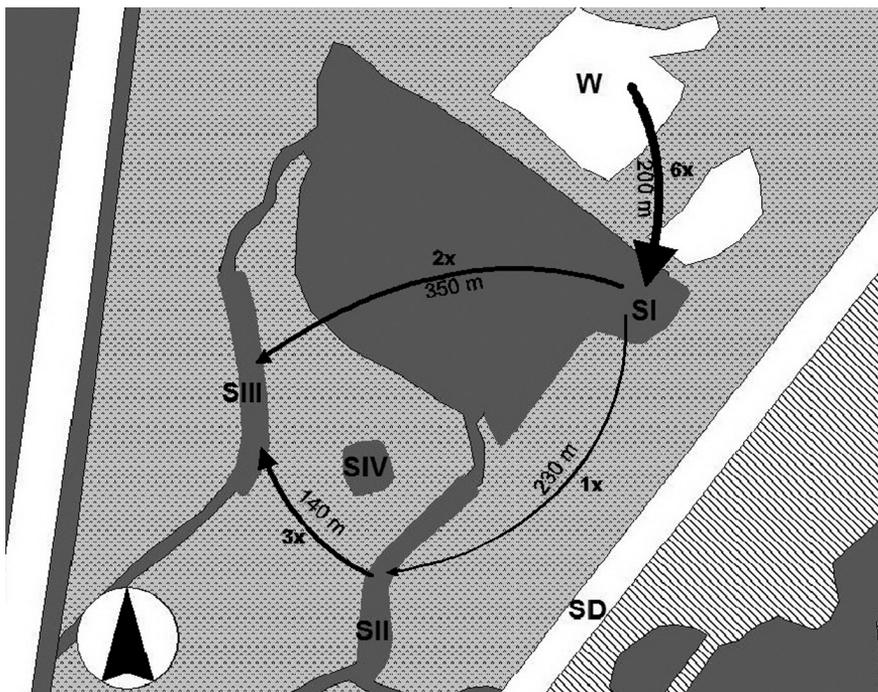


Abbildung 7: Nachgewiesene Ortswechsel von *Sympetrum depressiusculum*-Individuen im nördlichen Untersuchungsgebiet auf Gemarkung Rheinmünster. – Figure 7. Movements of marked *Sympetrum depressiusculum* individuals at the northern study site.

subarctica in Schwarzwaldmooren beschrieben. Neben Fortpflanzungsgewässern mit jährlich hohen Schlupfraten (Stammhabitats) gibt es in beiden Gebieten jeweils mehrere Stellen, an denen *S. depressiusculum* in von Jahr zu Jahr stark schwankenden Bestandsgrößen (Nebenhabitats) oder aber immer nur in geringer Abundanz und jahrweise auch überhaupt nicht (Latenzhabitats) auftritt. Latenz- und teils auch Nebenhabitats sind auf mehr oder weniger regelmäßige Zuwanderungen aus den Fortpflanzungsgewässern mit Populationsüberschuss angewiesen.

Von 23 der nachgewiesenen Ortswechsel betrafen 14 (61 %) solche zwischen dem Ruhe-/Jagdhabitat und dem Fortpflanzungshabitat. Regelmäßige Ortswechsel zwischen diesen beiden Habitattypen sind als Besonderheit im Verhalten von *S. depressiusculum* lange bekannt und mehrfach beschrieben (MILLER et al. 1984; ANDERS & GRABOW 1992; STERNBERG & SCHMIDT 2000). Die Art bildet abseits der Gewässer – in Streuwiesen, Magerrasen oder auch Ruderalflächen und Hochstaudenfluren – Schlafgesellschaften, innerhalb derer z.T. bereits vor Sonnenaufgang die Paarbildung erfolgt. Die Paare fliegen dann im Tandem gemeinsam zum Fortpflanzungsgewässer, wo es zur Kopula und bis spätestens zum frühen Nachmittag auch zur Eiablage kommt. Am späteren Nachmittag ziehen die Tiere wieder in die Jagd- und Ruhehabitats (STERNBERG & SCHMIDT 2000; SCHMIDT 2012), die unmittelbar an die Fortpflanzungsgewässer angrenzen können.

Im Rahmen der vorliegenden Studie gelang kein Beleg für einen Austausch zwischen den beiden knapp 14 km voneinander entfernt liegenden Teilgebieten Rheinau und Rheinmünster. Daraus darf aber nicht der Schluss gezogen werden, dass ein solcher Austausch nicht besteht, deuten doch eigene Zufallsfunde eines Weibchens von *S. depressiusculum* am 29. August 2005 bei Achern-Wagshurst und eines Männchens am 30. August 2011 bei Sinzheim-Leiberstung an für eine erfolgreiche Fortpflanzung ungeeigneten Gewässern darauf hin, dass Ausbreitungsflüge über größere Strecken erfolgen. Die Fundstelle bei Leiberstung liegt 5 km vom nächsten bekannten Entwicklungsgewässer bei Rheinmünster, jenes bei Wagshurst rund 6 km vom nächsten Fortpflanzungsgewässer bei Rheinau entfernt. Auch SCHMIDT (2012) und ZIEBELL & BENKEN (1982) sowie T. Benken und R. Jödicke (pers. Mitt.) berichten von Streufunden im weiten Umkreis in bis zu 42 km um nordwestdeutsche Kerngebiete der Art an den Dülmener bzw. Ahlhorner Fischteichen.

Die Schlupf- und Flugzeit erstreckt sich bei *S. depressiusculum* als typischer Sommer-Art *sensu* CORBET (1962) über eine lange Zeitspanne. So waren zu Beginn der vorgestellten Fang-Wiederfang-Studie am 20. Juli 2007 bereits reife Imagines von *S. depressiusculum* in hoher Abundanz am Gewässer vertreten und die Emergenz erstreckte sich bis mindestens zum 23. September 2007, als letztmals ein frisch geschlüpftes Männchen bei Rheinau beobachtet wurde.

Unter den Wiederfängen waren neun Tiere, bei denen zwischen Markierung und letztem Wiederfang eine Zeitdauer von 28 bis 42 Tagen lag. Diese Funde belegen die Möglichkeit einer individuellen imaginalen Lebensdauer von mindestens sechs Wochen für *S. depressiusculum* selbst mit dem Handicap von Farbmarkie-

rungen auf den Flügeln. DOLNÝ et al. (2014) haben ein Exemplar sogar nach 57 Tagen wiedergefunden. MICHIELS (1984: 62) schätzt die Gesamt-Lebensdauer von *S. depressiusculum* aufgrund von Wiederfängen von Imagines unterschiedlicher Reifestadien auf mindestens 40 Tage. Für *Sympetrum pedemontanum* hat BROCKHAUS (2001) mit einer maximalen Lebensdauer von 37 bzw. 45 Tagen ähnliche Werte ermittelt. CORBET (1999: 302) gibt in seiner Übersicht für Großlibellen (Anisoptera) eine maximale Lebensdauer während der Fortpflanzungsperiode von 17-64 Tagen an. Damit liegt die imaginale Lebensdauer von *S. depressiusculum* im oberen Drittel der bekannten maximalen Lebensspanne von Großlibellen.

Dank

Ich danke Theodor Benken für seine gründliche Durchsicht der ursprünglichen Manuskriptfassung sowie ihm und Reinhard Jödicke für die Überlassung unveröffentlichter Informationen zur Ausbreitungsfähigkeit der Art. Hansruedi Wildermuth, Andreas Martens und Theodor Benken gaben wertvolle Literaturhinweise und unterstützten mich mit den betreffenden Quellen.

Literatur

- ANDERS U. & K. GRABOW (1992) *Sympetrum depressiusculum* (Libellulidae) – Fortpflanzung in Massenansammlungen. *Publikation für den Wissenschaftlichen Film, Biologie* 21: 45-58
- BROCKHAUS T. (2001) Untersuchungen zur Individualentwicklung, Phänologie und Populationsdynamik der Imagines von *Sympetrum pedemontanum* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 20: 115-130
- CORBET P.S. (1962) *A biology of dragonflies*. Witherby, London.
- CORBET P.S. (1999) *Dragonflies – Behaviour and ecology of Odonata*. Harley Books, Colchester
- DOLNÝ A. & P. MATĚJKA (2007) Contribution to population biology of *Libellula fulva* (Odonata: Libellulidae) on coal sludge sedimentation pond (Karviná – Czech Republic). *Ekológia (Bratislava)* 26: 341-351
- DOLNÝ A., F. HARABIŠ & H. MIŽICOVÁ (2014) Home range, movement, and distribution patterns of the threatened dragonfly *Sympetrum depressiusculum* (Odonata: Libellulidae): A thousand times greater territory to protect? *Plos one* 9 (7): 1-10
- HOFMANN B. & A. MARTENS (2005) Eine Fang-Wiederfang-Studie zur Ortstreue und Kurzstreckenausbreitung von *Sympetrum sanguineum* (Odonata: Libellulidae). *Libellula* 24: 63-72
- HUNGER H. & F.-J. SCHIEL (2006) Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume. *Libellula Supplement* 7: 1-15
- HUNGER H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006) Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs. *Libellula Supplement* 7: 15-188
- INULA (2009) Biomonitoring im Polder Söllingen/Greffern. Berichtsjahr 2009 Libellen. Unveröff. Gutachten i.A. des Regie-

rungspräsidiums Karlsruhe, Ref. 53.2 Landesbetrieb Gewässer

KNAUS P. & H. WILDERMUTH (2002) Site attachment and displacement of adults in two alpine metapopulations of *Somatochlora alpestris* (Odonata: Corduliidae). *International Journal of Odonatology* 5: 111-128

MACAGNO M., G. BOANO, C. PALESTRINI, M. STASSI & A. ROLANDO (2008) Movement and demographics of *Libellula fulva* (Odonata, Libellulidae). *Environmental Entomology* 37: 1145-1153

MICHIELS N. (1984) Inleidende ecologische Studie van drie coëxisterende *Sympetrum*-Soorten (O. Odonata, Fam. Libellulidae) in den Diel, Mol. Lizentiatsarbeit, Universität Antwerpen

MILLER A.K., P.L. MILLER & M.T. SIVA-JOTHY (1984) Pre-copulatory guarding and other aspects of reproductive behaviour in *Sympetrum depressiusculum* (Selys) at rice fields in southern France (Anisoptera: Libellulidae). *Odonatologica* 13: 407-414

ROSENBOHM A. (1965) Beitrag zur Odonatenfauna Badens. *Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz* (NF) 4: 551-563

SCHMIDT E.[G.] (1964) Markierungsergebnisse bei der Hochmoorlibelle *Aeshna subarctica* Walker (Odonata). *Faunistische Mitteilungen aus Norddeutschland* 2: 184-186

SCHMIDT E.[G.] (2012) Die ökologische Nische von *Sympetrum depressiusculum* in Nordwestdeutschland (Odonata: Libellulidae). *Libellula Supplement* 12: 161-176

SCHUMANN H. (1959) Beobachtungen an gekennzeichneten Libellen (Odonata). *Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover* 104: 105-110

SCHUMANN H. (1961) Neue Beobachtungen an gekennzeichneten Libellen (Odonata). *Bericht der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover* 105: 39-62

STERNBERG K. (1995) Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen, am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov im Schwarzwald (Anisoptera: Aeshnidae). *Libellula* 14: 1-39

STERNBERG K. (1999) Populationsökologie und Ausbreitungsverhalten. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs, Band 1: 119-133. Ulmer, Stuttgart

STERNBERG K. & B. SCHMIDT (2000) *Sympetrum depressiusculum* (Selys, 1841) Sumpf-Heidelibelle. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) Die Libellen Baden-Württembergs Band 2: 534-548. Ulmer, Stuttgart

WESTERMANN K. & G. SCHARFF (1988) Auen-Renaturierung und Hochwasserrückhaltung am südlichen Oberrhein. *Naturschutzforum* 1/2 [1987/1988]: 95-158

WILDERMUTH H. (1992) Habitate und Habitatwahl der Großen Moosjungfer (*Leucorrhinia pectoralis*) Charp. 1825 (Odonata, Libellulidae). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 1: 3-21

WILDERMUTH H. (1994) Populationsdynamik der Großen Moosjungfer, *Leucorrhinia pectoralis* Charpentier 1825 (Odonata, Libellulidae). *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 3: 25-39

ZIEBELL S. & T. BENKEN (1982) Zur Libellenfauna in West-Niedersachsen (Odonata). *Drosera* 82: 135-150

Manuskripteingang: 5. Oktober 2014

