

Zur Emergenz großer Populationen des Spitzenflecks (*Libellula fulva*) und des Frühen Schilfjägers (*Brachytron pratense*) im kühlen Frühjahr 2005 an einem kleinen Quellgewässer der Rheinniederung

Karl Westermann

Summary:

WESTERMANN, K. (2014): Emergence of huge populations of Blue Chasers (*Libellula fulva*) and Hairy Hawkers (*Brachytron pratense*) in the cool spring of 2005 in a small spring water body in the Rhine plain. – Naturschutz südl. Oberrhein 7: 210-218.

During the cool and rainy spring of 2005 I investigated daily the emergence of huge populations of Blue Chasers (*Libellula fulva*) and Hairy Hawkers (*Brachytron pratense*) in a small, largely reed-covered spring water body in the Rhine plain of the northern part of the district of Emmendingen (Baden-Württemberg). The emergence period lasted for approximately five weeks with a peak period of 12 and 14 days, respectively. A synchronization of the metamorphosis was not detectable in either species.

Seven days after the first emergence of a *Brachytron* male the first territorial flight was observed. The corresponding time period in *L. fulva* was 20 days and therefore three times longer. The recordable losses were small in both species although the weather was unfavorable. At the same water body *Cordulia aenea* und *Somatochlora flavomaculata* also emerged in significant numbers. Among the four species significant differences in the selection of places for emergence were noted. *L. fulva* was by far the most frequent species with a minimum of 485 freshly emerged adults. For this species further data regarding selected substrate for emergence, weather impact, mechanisms for prevention of losses and inhomogeneity of the time course of emergence between the sexes were recorded.

Keywords: *Libellula fulva*, Blue Chaser, *Brachytron pratense*, Hairy Hawker, *Cordulia aenea*, *Somatochlora flavomaculata*, Odonata, emergence, phenology, weather impact, Southern Upper Rhine.

Einleitung

Die Phänologie ist ein bedeutendes Element der Populationsbiologie. Ihr zeitlicher Rahmen wird in Libellenfaunen mangels anderer Daten ganz überwiegend qualitativ oder mit Daten unterschiedlichster Herkunft beschrieben, wobei häufig nur für Extremwerte belegende Daten angeführt werden (z.B. STERNBERG & BUCHWALD 1999, 2000; HUNGER, SCHIEL & KUNZ 2006). Mit dieser Untersuchung wurde die kleine Reihe mit detaillierten quantitativen Daten zur Emergenz verschiedener häufiger Arten des südlichen Oberrheins fortgesetzt (WESTERMANN et al. 1995, WESTERMANN 2002a, 2002b, 2011, WESTERMANN & WESTERMANN 2006). Sie galt dem Vergleich zweier Großlibellenarten, die fast gleichzeitig in erheblicher Zahl am gleichen Gewässer schlüpften, dem Spitzenfleck (*Libellula fulva*) und dem Frühen Schilfjäger (*Brachytron pratense*).

Die erhebliche naturschutzfachliche Bedeutung des Untersuchungsgewässers in Bezug auf Libellenvorkommen war bisher nicht bekannt. Seine starke Gefährdung durch die Gehölzsukzession und geplante Hochwasserschutzmaßnahmen wird dargestellt.

Untersuchungsgewässer

Das Gewässer hat den Lokalnamen „Unterer Schanzgießen“. Es liegt in der Rheinaue bei Weisweil EM (48°11,8' N / 7°39,4' O) in einer Meereshöhe von 168 m NN und verläuft ungefähr von SW nach NO. In der Übersicht der schutzwürdigen Quellgewässer in der südbadischen Oberrheinniederung ist es nur kurz aufgeführt (Gießen W 21 der Kategorie „schutzwürdig“ bei WESTERMANN & WESTERMANN 1998: 77).

Der durchgehend Wasser führende Teil der Rinne hat eine Länge von etwa 322 m und eine Breite von (5) 6 bis 7 m; die obersten 50 bis 60 m der Rinne sind überwiegend sumpfig und weisen nur kleine Wasserflächen ohne durchgehenden Wasserlauf auf – sie wurden nicht in die Untersuchung einbezogen.

Bei normalen Wasserständen sind die Quellabflüsse gering; sie erfahren jedoch einen Rückstau durch den Vorfluter „Grienwasser“, sodass der Aspekt eines Stillgewässers entsteht. Bei großen Hochwassern, die in den letzten Jahrzehnten nur ausnahmsweise abliefen, wurde auch die gesamte Umgebung flächig überflutet. Die Wassertiefe ist gering und steigt von 0,1 bis 0,2 m im oberen Teil bis über 0,5 m im unteren Teil an; teil-

weise fanden sich dicke Muddeschichten. Im Wasser überwogen Röhrichte. Schilf (*Phragmites australis*), Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*), Steif-Segge (*Carex elata*), Ufer-Segge (*Carex riparia*), Weiden (*Salix* sp.), umgestürzte tote Bäume, selten Blasen-Segge (*Carex vesicaria*) und Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) waren in der Reihenfolge abnehmender Häufigkeit die wichtigsten Substrate im Wasser; vom Unterlauf zum Oberlauf verschob sich der Schwerpunkt der Röhrichtarten weg von Schilf hin zu den verschiedenen Seggenarten. Bereiche mit hohen Deckungsgraden der Röhrichte über die gesamte Wasserfläche und schattigere Abschnitte mit offenem Wasser zwischen breiten Uferrohrichten wechselten. Vom Unterlauf zum Oberlauf nahm die Höhe der Ufer durchschnittlich ab. Von der früheren Form der Waldbewirtschaftung blieben Reste eines ehemaligen, im Wasser liegenden Stegs und eine ehemalige breite Furt übrig. Der Gießen verläuft in altem Rheinwald. Die Uferbereiche werden auf jeweils (2) 5 bis etwa 15 (20) m Breite vom Bett des ehemals hier verlaufenden, früher viel breiteren, in das Gelände eingetieften Altrheins gebildet, sie waren nach einer Pflegemaßnahme weitgehend mit Röhrichten und Gebüsch bewachsen. Das Gewässer liegt im NSG „Rheinniederung Wyhl-Weisweil“; es ist nicht durch Wege erschlossen und für Bootsfahrer gesperrt, jedoch wegen etlicher umgestürzter Bäume im Wasser und der dichten Röhrichtgürtel sowieso nicht befahrbar.

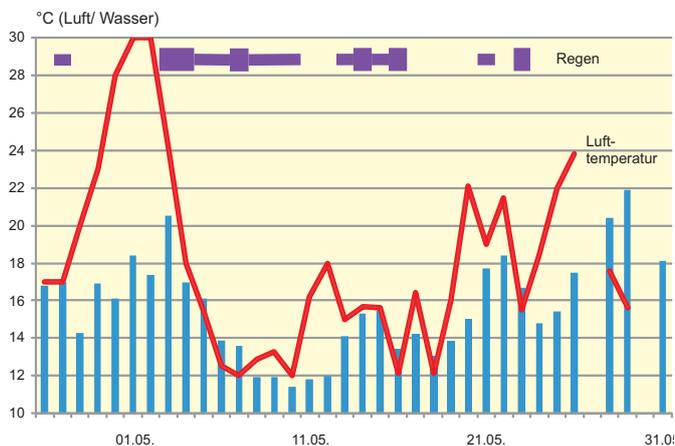


Abb. 1: Wassertemperaturen etwa in der Mitte der Gewässerstrecke (blaue Säulen) und mittägliche (12 bis vor 14 Uhr) Lufttemperaturen (rote Linie); die Wassertemperaturen folgten erheblichen Änderungen der Lufttemperaturen überwiegend mit einer Zeitverschiebung von etwa einem Tag. Regenfälle am Vormittag und Nachmittag (violette Balken) sind in zwei Intensitätsstufen je nach Dauer und Regenmenge dargestellt.

Wetter

Während der Emergenzperiode der beiden Arten herrschte häufig kühles und regenreiches Wetter. Ab dem 27.04. gab es zwar ein paar Tage ohne Regen und mit einem beträchtlicher Temperaturanstieg, der am 1. und 2. Mai mit Temperaturen um 30° C zur Mittagszeit kulminierte. Ab dem 3. Mai setzte jedoch eine Regenperiode mit kühlen Tagen ein, sodass die Lufttemperaturen zur Mittagszeit öfters 12 bis 13 °C nicht überschritten. Zu kurzzeitigen Wetterbesserungen ohne Regen kam es am 11. und 12. Mai. Ab dem 17. Mai ließen die Regenfälle nach und stiegen die Temperaturen allmählich an, wobei sich vor allem am 23. Mai nochmals ein krasser Schlechtwettereinbruch mit tiefen Lufttemperaturen und kräftigen Regenfällen ereignete (Abb. 1).

Material und Methode

Vom 25.04. bis 26.05. wurden beide Ufer täglich, gegen Ende der Emergenzperiode zwischen dem 27.05. und dem 08.06. noch an sieben Tagen, sehr langsam abgegangen. Dabei wurden alle schlüpfenden Imagines der beiden Arten und ihre Schlüpforte dokumentiert, die Exuvien abgesammelt und weitere Daten gewonnen. Der Zeitaufwand am Gewässer schwankte je nach den Tagesabundanz schlüpfender Libellen zwischen 1,5 und 7 Stunden und erreichte in der Summe 155 Stunden an insgesamt 39 Tagen. Der Beginn der Kontrollen wurde an die Wetterverhältnisse angepasst und lag zwischen 8.30 Uhr und 11.20 Uhr. Vor allem unter breiten Röhrichtblättern versteckt über dem Wasser in einiger Entfernung vom Ufer schlüpfende Individuen und ihre Exuvien waren oft nur schwierig zu entdecken, indem die Vegetation mit einem langen Stock vorsichtig auseinandergebogen wurde; vermutlich wurden manchmal einzelne Individuen übersehen. Alle weiteren Arten frisch geschlüpfter Großlibellen bzw. deren Exuvien wurden grundsätzlich mit derselben Sorgfalt dokumentiert. Dadurch konnten für zwei weitere, relativ häufige Arten Informationen zur Emergenz gewonnen werden. Die Emergenzperiode der Falkenlibelle (*Cordulia aenea*) fiel dabei vollständig in den Beobachtungszeitraum. Von der Gefleckten Smaragdlibelle (*Somatochlora flavomavulata*) schlüpfen vermutlich weitere Individuen noch nach dem Ende der Untersuchungen, sodass nicht die gesamte Emergenzperiode dokumentiert werden konnte.

Die folgenden **Begriffe** wurden aus WESTERMANN et al. (1995) und WESTERMANN (2002b) übernommen:

Schlüpfhöhepunkt: Zeitintervall zwischen den Zeitpunkten, zu denen 25% bzw. 75% aller Imagines geschlüpft sind

Hauptschlüpfzeit: Zeitintervall zwischen den Zeitpunkten, zu denen 10% bzw. 90% aller Imagines geschlüpft sind

Ergebnisse

Phänologie der Emergenz

Das Diagramm (Abb. 2) zeigt die täglichen Abundanzen frisch geschlüpfter Imagines. Die Kenngrößen der Emergenzperiode sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Cordulia schlüpfte am frühesten. Sie wies einen frühen Median, einen kurzen Schlüpfhöhepunkt und eine kurze Hauptschlüpfzeit auf. Mitte Mai war die Emergenzperiode fast vorüber; nur zwei Nachzügler dehnten die gesamte Emergenzperiode noch auf beinahe vier Wochen aus (Tab. 1).

Ein bis zwei Tage nach *Cordulia* setzte die Emergenz bei *Brachytron* und *L. fulva* ein, deren Emergenzperioden sich jedoch wesentlich länger hinzogen. Entsprechend war der Median drei bzw. sechs Tage später als bei *Cordulia* erreicht, der Schlüpfhöhepunkt dauerte zwei bis dreimal und die Hauptschlüpfzeit doppelt so lang (Tab. 1).

Erst am 13.05., nach der Hauptschlüpfzeit von *Cordulia* bzw. im letzten Drittel der beiden anderen Arten, begann *S. flavomaculata* zu schlüpfen. Am 14./15.05. und vom 30.05. bis 01.06. schlüpf-

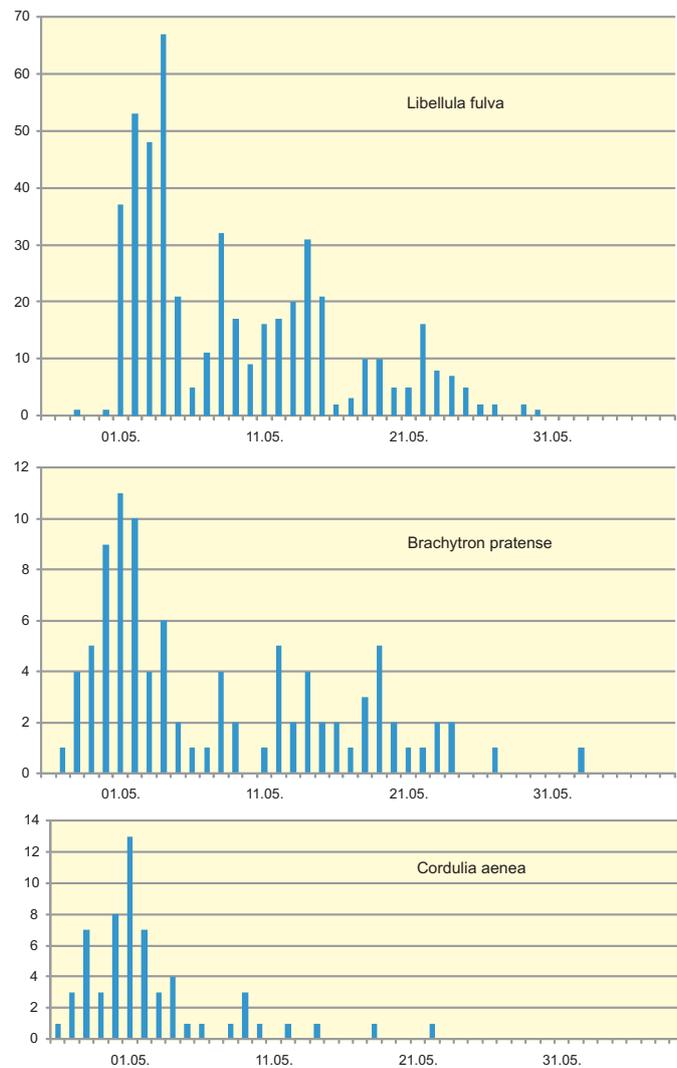


Abb. 2: Tägliche Abundanzen frisch geschlüpfter Imagines von *L. fulva*, *Brachytron pr.* und *Cordulia aenea*.

Tab. 1: Summe der frisch geschlüpften Imagines und Kenndaten der Emergenzperiode von *Libellula fulva*, *Brachytron pratense* und *Cordulia aenea*.

	<i>L. fulva</i>	<i>Brachytron</i>	<i>Cordulia</i>
Summe	485	95	60
frühester Schlupf	28.04.	27.04.	26.04.
spätester Schlupf	30.05.	02.06.	22.05.
Dauer/ Tage	33	37	27
Median	07.05.	04.05.	01.05.
Schlüpfhöhepunkt	03.-14.05.	01.-14.05.	30.04.-04.05.
Dauer/ Tage	12	14	5
Hauptschlüpfzeit	02.-20.05.	29.04.-20.05.	28.04.-08.05.
Dauer/ Tage	19	22	11

ten mehr als zwei, maximal sieben Individuen pro Tag; insgesamt wurden 40 frisch geschlüpfte Imagines belegt. Zumindest Nachzügler dürften noch nach dem Ende der Untersuchungen geschlüpft sein, sodass Kenngrößen der Emergenzperiode nicht bestimmt werden konnten.

Wettereinflüsse auf die Tagesabundanzen der Emergenz

Bis einschließlich 02.05., dem für längere Zeit letzten echten „Schönwettertag“, waren schon 70% von *Cordulia*, immerhin 42% von *Brachytron*, aber nur 19% von *L. fulva* geschlüpft. Angesichts relativ geringer Exuvienzahlen der ersten beiden Arten schien damit ein Nachweis von Wettereinflüssen auf die Tagesabundanzen am ehesten

bei *L. fulva* möglich. Das absolute Maximum am 04.05., relative Maxima am 08. und 14.05. sowie der dritthöchste Tageswert am 03.05. fielen aber auf Tage mit ungünstigem Wetter. Die Tagesabundanz folgten dem Wettergeschehen mehrmals mit einer Verzögerung von etwa zwei Tagen, so der Bestandsanstieg am 03. und 04.05., die ausgeprägten Minima vom 05. bis 07.05., wobei am 08.05. trotz ungünstigen Wetters dann doch wieder relativ viele Individuen schlüpften, oder schließlich der Bestandsanstieg am 14.05. – am übernächsten Tag nach zwei regenlosen Tagen mit mäßig höheren Lufttemperaturen.

Wettereinflüsse auf die Entwicklungsdauer

Bei kaltem und regnerischem Wetter verlief die Entwicklung sehr langsam. In mindestens 40 Fällen startete eine frisch geschlüpfte Imago von *L. fulva* erst am nächsten Tag erfolgreich (!) zum Jungfernflug – die wirkliche Zahl dürfte noch deutlich höher gewesen sein. Auch die Entwicklung von *Brachytron* verlief verzögert, sodass noch etwa um 11.30 Uhr zwei Larven angetroffen wurden, regelmäßig zur Mittagszeit nicht voll entwickelte Imagines vorhanden waren oder der Jungfernflug offensichtlich erst im Laufe des Nachmittags stattfinden konnte.

Zum Auftreten adulter Imagines

Brachytron: Der erste kurze Revierflug 2005 wurde am Nachmittag des 04.05. in einer Phase mittlerer Bewölkung und kurzzeitiger Besonnung registriert, dem noch weitere ähnliche Flüge folgten – sieben Tage nach dem ersten Schlupf eines Männchens am 28.04. Weitere kurze Revierflüge eines einzelnen Männchens fanden am folgenden Tag und am 08.05. statt. Am 12.05., 17.05., 19.05., 25.05. und 29.05. wurden jeweils mindestens zehn Männchen gezählt, maximal 15 am 25.05. Das erste adulte Weibchen konnte erst am 12.05., die erste Eiablage 2005 am 13.05. registriert werden, wobei Beobachtungen von adulten Weibchen generell relativ selten gelangen.

L. fulva: Am 12.05. fehlten adulte Männchen trotz des einigermaßen günstigen Wetters noch völlig. Am 17.05. war ein erstes adultes Männchen zu sehen, wenige Minuten später in dessen Revier das erste Paarungsrade; im Laufe des Tages wurden mindestens vier weitere Reviere besetzt, teilweise von unvollständig bereiften Männchen. Nachdem adulte Tiere wegen des ungünstigen Wetters am folgenden Tag fehlten, hielten am 19.05. insgesamt 15 Männchen ein Revier, darun-

ter ein nicht voll bereiftes; viele Männchen zeigten noch keine Spuren einer Verpaarung: während der Kopulation umfassen Weibchen das Abdomen des Männchens und wischen dort die Wachsberiefung ab. Am 25.05. wurden mindestens 60 adulte Männchen gezählt, am 26.05. mindestens 44 – davon 22 mit sehr deutlichen und elf mit schwach ausgeprägten Kopulationsspuren; am 29.05. verursachten die etwa 78 Männchen in günstigen Gewässerbereichen ein deutliches Gedränge, trotz ständiger Anflüge gegen Konkurrenten konnten zeitweise bis zu drei Männchen innerhalb von ungefähr einem Meter auf demselben Ast einen Ansitz behaupten; mindestens zwei Männchen wiesen an diesem Tag mit Sicherheit noch keine Kopulationsspuren auf.

Cordulia: Erste Registrierungen 2005 eines Revierflugs am 12.05., einer Eiablage am 17.05.

Emergenzsubstrate

L. fulva: In 18 Fällen ging die Exuvie verloren bzw. war nicht mehr auffindbar. Die 467 dokumentierten Exuvien verteilten sich auf folgende Pflanzen:

- Schilf 161 Fälle, meistens an Blättern, ziemlich selten an Halmen, mehrheitlich an vorjährigen, dünnen Pflanzen, aber auch 63mal an frischen Blättern,
- Sumpf-Segge 174 Fälle, davon nur 5mal an Blütenstängeln, sonst an Blättern,
- Steif-Segge 105 Fälle, davon nur einmal an einem Blütenstängel,
- Ufer-Segge 23 Fälle, nur an Blättern,
- Je einmal an Rohr-Glanzgras, Kletten-Labkraut juv. (*Galium aparine*, erfolgreicher Schlupf), Distel juv. (*Cirsium* sp.) und Feld-Ulme juv. (*Ulmus minor*).

Von 373 dokumentierten Fällen, unter denen die ersten Schlüpfstage des Jahres fehlten, schlüpften die meisten Individuen in Höhen von 0,3 bis 1,0 m über dem Wasser bzw. Erdboden; 20 Imagines schlüpften niedriger mit Schlüpfhöhen (Rundungen) von 0,1 m (6 Fälle) bzw. 0,2 m; 43 Imagines schlüpften höher, maximal je einmal 2,2 und 2,3 m hoch.

Der Schlüpfwinkel gegenüber der Horizontalen variierte zwischen 90° (vertikaler Schlupf) und 180° (horizontaler Schlupf unter einem waagrechten Blattteil). Wahrscheinlich kamen Schlüpfwinkel im Bereich 120° bis 180° bei Regenwetter häufiger als sonst vor, doch reichte die Dokumentation für einen Vergleich von Tagen mit und ohne Regen nicht aus.

Brachytron: Unter den 93 dokumentierten Fällen überwog Schilf – überwiegend vorjährige Pflanzen –

mit 53 Fällen deutlich gegenüber Sumpf-Segge (19 Fälle), Ufer-Segge (11 Fälle), Steif-Segge (7 Fälle), Blasen-Segge (2 Fälle) und einem schrägen toten Ast (1 Fall). Gegenüber *L. fulva* waren Schilf und Ufer-Segge als die Arten mit besonders breiten Blättern wesentlich häufiger, Sumpf-Segge und ganz besonders die Steif-Segge mit schmälere Blättern deutlich seltener vertreten; die Häufigkeit dieser vier Schlüpfsubstrate war für *L. fulva* und *Brachytron* statistisch hoch signifikant ($\chi^2 = 31,9$, $f = 3$, $p < 0,001$ / Schwellenwert 16,3) verschieden. Weitere Angaben zum Schlüpfsubstrat von *Brachytron* siehe WESTERMANN (2003).

Verluste

Aus den Daten errechneten sich Mindestverluste von 4,6% der frisch geschlüpften Imagines bei *L. fulva* (22 von 483) und 5,3% bei *Brachytron* (5 von 95), angesichts des ungünstigen Wetters ziemlich niedrige Werte. Bei *L. fulva* konnten verschiedene Verlustursachen dokumentiert werden:

Prädatoren spielten eine geringe Rolle. Insgesamt fünf Individuen fielen Spinnen zum Opfer, alle an Regentagen; viermal waren es Streckerspinnen (*Tetragnatha* sp.), die Individuen früher Entwicklungsstadien erbeuteten; eine aus dem Wasser gestiegene Larve wurde von einer Raubspinne (*Dolomedes fimbriatus*) überwältigt. Die folgende Zufallsbeobachtung zeigte, dass vitale Individuen sich auch erfolgreich gegen Spinnenangriffe zu behaupten wissen:

Ein weit entwickeltes, aber noch nicht (voll) flugfähiges Männchen begann am Emergenzort zu flattern und stürzte dabei in das Wasser ab; es erreichte rasch einige dürre, mehr oder weniger aufrecht stehende Blätter einer Ufer-Segge, auf denen es auf eine Streckerspinne stieß; deren Angriffe wehrte es zweimal mit heftigen Flügelschlägen und einer raschen Wegbewegung von der Spinne erfolgreich ab. – Wasserfrösche (*Pelophylax* sp.) waren ab Anfang Mai im Gewässer außerordentlich zahlreich; am 12.05. fehlten einem weit entwickelten Spitzenfleck die letzten Abdomensegmente, ein typisches Bild eines fast erfolgreichen Angriffs eines Wasserfrosches. Ein weiteres, noch nicht flugfähiges Individuum in einem mittleren Entwicklungsstadium verschwand am 15.05. innerhalb von 17 Minuten spurlos, als Prädatoren kamen Wasserfrösche in nächster Nähe oder ein stetig nahebei fliegender Früher Schilfjäger in Frage.

Die ersten Teichrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*) sangen erstmals am 25.05. am Gewässer, als die allermeisten Individuen der drei frühen Arten schon weitgehend geschlüpft waren; andere Vogelarten traten nur

ausnahmsweise direkt am Gewässer auf, Bachstelzen (*Motacilla alba*) fehlten an den dicht bewachsenen Ufern völlig.

Am häufigsten waren Verluste nach länger andauernden und/oder kräftigen Niederschlägen (13 Fälle), meistens wenn geöffnete, aber wenig entwickelte Flügel irreversibel beschädigt wurden; auch eine unvollständige Entwicklung und ein Schlüpfunfall könnten durch Regen verursacht gewesen sein.

Anpassungen von *L. fulva* zur Vermeidung von Verlusten

Frisch geschlüpfte Imagines verfügten über Anpassungen zur Vermeidung von Verlusten.

Prädatoren waren wenig wirksam: Die meisten Individuen schlüpften unerreichbar hoch für Wasserfrösche (siehe oben), die sich hauptsächlich im Wasser aufhielten und an den meistens dicht bewachsenen Ufern selten einen Ansatz fanden. Imagines schlüpften oft unter oder hinter Blättern und bewegten sich während der Entwicklung wenig und meistens sachte, sodass Spinnen sie kaum entdecken konnten. Vitale, noch nicht flugfähige Individuen können sich bei einem Spinnenangriff durch Flügelschläge und Fluchtbewegungen anscheinend wirksam schützen, wie das obige Beispiel zeigt. Vögel spielten als Prädatoren im Untersuchungsgebiet keine Rolle.

Bei Regen führten offensichtlich nur ein ziemlich frühes Entwicklungsstadium und nur die geöffneten Flügel regelmäßig zu irreversiblen Schäden. Ältere Individuen schlossen bei Regenbeginn rasch die Flügel und konnten dabei auch unter das schützende Dach eines breiten Blattes klettern; neben einem dabei direkt beobachteten Individuum konnten regelmäßig auch nicht voll entwickelte Individuen einige Zentimeter neben der Exuvie im Schutz von Blättern registriert werden. An Regentagen waren viele schlüpfende Imagines bei Schlüpfwinkeln von 120° bis regelmäßig 180° unter Blättern oder schrägen bzw. geknickten alten Schilfhalmen ausreichend geschützt; überhängende Blätter von großen Horstseggen, wie der im Gebiet regelmäßig vertretenen Steif-Segge, oder überhängende Blätter von anderen Arten boten selbst bei (fast) senkrechtem Schlupf einen wirksamen Schutz.

Geschlechterverhältnis

Von 485 frisch geschlüpften Imagines von *L. fulva* konnte bei 16 das Geschlecht nicht ermittelt werden, oft weil die Exuvie über dem Wasser verloren ging.

Von den übrigen waren 46,9% Männchen (220 M, 249 W); bei der relativ geringen Exuvienzahl konnte die Abweichung von einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis (50,0% M) statistisch nicht gesichert werden. Die Geschlechter schlüpften zeitlich inhomogen: auf jeweils eine kurze, vier bzw. fünf Tage dauernde „Welle“ mit sehr hohem Weibchenüberschuss folgten längere Perioden, in denen die Männchen geringfügig überwogen (Tab. 2); die Verteilung des Geschlechterverhältnisses war statistisch sehr hoch signifikant inhomogen ($\chi^2 = 24,927$, $f = 3$, $p < 0,001$ /Schwellenwert 16,3).

Bei *Brachytron* wurden 41 frisch geschlüpfte Männchen (45,0%) und 52 Weibchen registriert, zwei Exuvien gingen verloren.

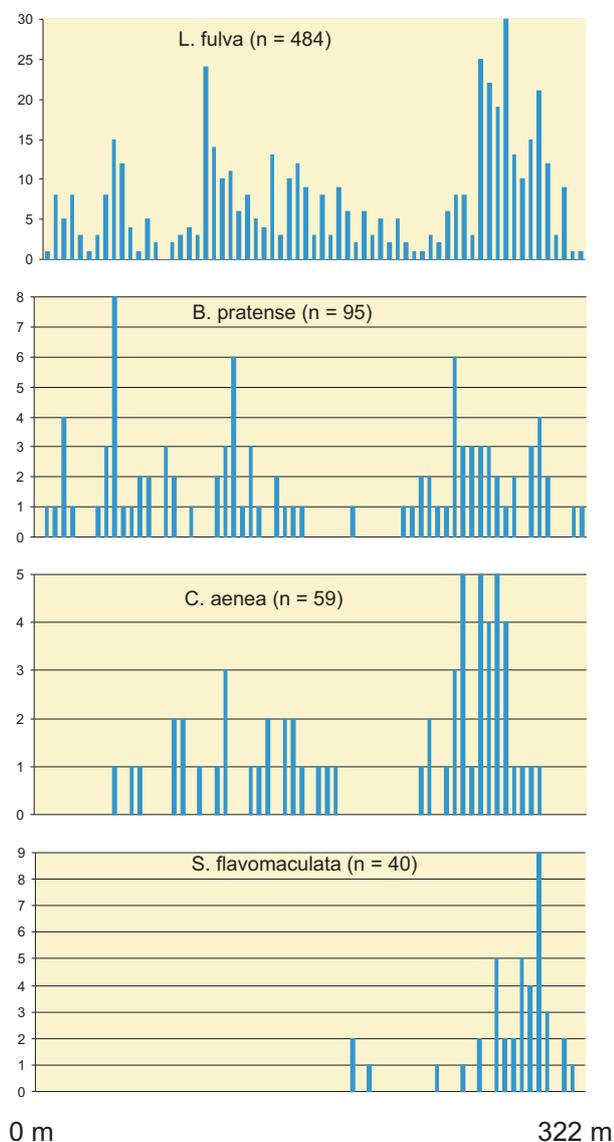


Abb. 3: Verteilung der Schlüpforte entlang des Gewässers. Abszisse: 5 m-Strecken.

Tab. 2: Geschlechterverhältnis frisch geschlüpfter *L. fulva* in verschiedenen Perioden.

Zeitraum	M	W	Summe
28.04.-01.05.	14	25	39
02.05.-09.05.	128	115	243
10.05.-14.05.	24	68	92
ab 15.05.	54	41	95
Summe	220	249	469

Verteilung der Schlüpforte entlang des Gewässers

Abb. 3 zeigt die unterschiedliche Verteilung der vier Arten auf die Gewässerstrecke. *Brachytron* schlüpfte eher in der unteren Hälfte, *L. fulva* über die ganze Strecke verteilt mit ausgeprägten Höchstwerten am Oberlauf, die beiden anderen Arten eher in der oberen Hälfte bzw. im obersten Viertel. Die Mediane der Schlüpforte entlang des Gewässers der Länge 322 m unterschieden sich für die vier Arten statistisch sehr hoch signifikant: *Brachytron* 139 m, *L. fulva* 180 m, *Cordulia* 245 m, *S. flavomaculata* 287 m (χ^2 -Test, Abb. 3).

Die Verteilung der Exuvien von *L. fulva* über die gesamte Untersuchungsstrecke war sehr stark inhomogen; berücksichtigt man die obersten 2 m nicht und teilt die übrige 320 m-Strecke auf 16 gleichlange 20 m-Strecken auf, so variierten die Exuvienzahlen zwischen minimal sieben und maximal 96 ($\chi^2 = 236,4$, $f = 15$, $p < 0,001$, Schwellenwert 37,7; Unterschiede statistisch sehr hoch signifikant, Abb. 3). Auch die Verteilung der Exuvien auf die beiden Ufer zeigte für gegenüberliegende Abschnitte nicht selten erheblich unterschiedliche Werte (Tab. 3; Spearmansche Rangkorrelation, $p > 0,05$).

Tab. 3: Verteilung der Exuvien von *L. fulva* entlang des Gewässers und auf NW- und SO-Ufer.

Strecke	NW	SO	Strecke	NW	SO
0-20 m	8	14	160-180 m	18	5
20-40 m	8	7	180-200 m	12	5
40-60 m	10	22	200-220 m	10	4
60-80 m	4	5	220-240 m	5	2
80-100 m	20	14	240-260 m	22	3
100-120 m	14	27	260-280 m	43	53
120-140 m	14	16	280-300 m	30	29
140-160 m	12	22	300-320 m	12	13

Andere Großlibellenarten

Außer den vier Arten schlüpften andere Großlibellenarten im Untersuchungszeitraum nur ausnahmsweise, nämlich je ein Vierfleck (*Libellula quadrimaculata*) und ein Plattbauch (*Libellula depressa*).

Diskussion

Emergenzverlauf

Sowohl bei *L. fulva* als auch bei *Brachytron* erstreckte sich die gesamte Emergenzperiode auf etwa fünf Wochen und war damit reichlich lange. Sie setzte zwar zeitig am 28. bzw. 27. April ein, aber schon der Median war trotz anfänglich günstigen Wetters erst zehn bzw. acht Tage später erreicht. Schlüpfhöhepunkt und Hauptschlüpfzeit dauerten mit 12 und 14 bzw. 19 und 22 Tagen (Tab. 1) so lange wie in verschiedenen Lokalpopulationen der spät im Jahr schlüpfenden Gemeinen Weidenjungfer (*Lestes viridis*) (WESTERMANN 2002b).

Sehr wahrscheinlich verursachte das oft ungünstige Wetter beträchtliche Verzögerungen. Wenn die Metamorphose zur Imago jedoch eingesetzt hat, kann eine Larve die Emergenz höchstens um wenige Tage hinauszögern. So ist zwar zu erklären, dass die höchste Tagesabundanz und weitere hohe Tagesbestände bei der Emergenz des Spitzenflecks mit ungünstigem Wetter zusammenfielen. Keinesfalls war jedoch bei beiden Arten die Emergenz streng synchronisiert; vielmehr streute die Metamorphose über mehrere Wochen.

HÖPNER (1991, 1994) behauptete dagegen, dass die Emergenz in Lokalpopulationen des Spitzenflecks und in der *Brachytron*-Regionalpopulation am südlichen und mittleren Oberrhein synchronisiert sei. Er führte jedoch keine systematischen Untersuchungen des Emergenzverlaufs von Lokalpopulationen durch, sondern besuchte in einer Emergenzperiode eine große Zahl der verschiedensten Gewässer; er schloss dabei auf seine Aussage im Wesentlichen aus Beobachtungen von Imaginesabundanzen an unterschiedlichen Gewässern. Da seine Methode für eine entsprechende Aussage ungeeignet ist, wurde diese von ihm nicht belegt. Zumindest im Jahr 2005 war sie falsch.

Beide Arten schlüpfen früh im Jahr, wahrscheinlich mit überwiegend geringen Unterschieden des Schlüpfbeginns in einer bestimmten Region von Jahr zu Jahr. Vermutlich wird die Metamorphose bei beiden Arten über die Tagesperiodik gesteuert, kann aber über Weterneinflüsse modifiziert werden (STERNBERG & BUCHWALD 2000 zu *Brachytron*). Vermutlich sind auch Lo-

kalfaktoren wirksam, etwa die Wassertemperatur, die in der Rheinniederung je nach der Wasserherkunft, dem Wasservolumen und dem Wasseraustausch von Gewässer zu Gewässer beträchtlich schwanken kann.

Anpassungen der Emergenz an frühe Jahreszeit und Wetter

Trotz des über längere Perioden ungünstigen Wetters blieben die registrierbaren Verluste von *L. fulva* und *Brachytron* ziemlich gering. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass Individuen erheblich geschwächt zu ihrem ersten Flug weg vom Gewässer starten mussten und daher danach erhöhte Verluste eintraten. Keinesfalls kam es jedoch zu massiven Bestandseinbrüchen, wie allein schon die großen Imaginesbestände von bis zu 80 gleichzeitig anwesenden adulten Männchen von *L. fulva* und 15 von *Brachytron* belegten.

Generell sind populationsdynamisch wirksame Massenverluste schlüpfender Libellen höchstens ausnahmsweise belegt. Die Behauptung von STERNBERG & BUCHWALD (1999: 107) trifft in dieser pauschalen Form nicht zu, dass „während des Schlüpfens“ „die Libellen völlig hilflos Feinden, aber auch der Witterung ausgesetzt“ sind. Beide hier beschriebenen Arten verfügen offensichtlich über Mechanismen zur Vermeidung großer, auch wetterbedingter Verluste, die teilweise beschrieben werden konnten. Strategien zur Vermeidung von Regenschäden sind auch für die Gemeine Weidenjungfer (*Lestes viridis*) dokumentiert (WESTERMANN 2006). Die Individuen von *L. fulva* und *Brachytron* waren in ihrer großen Mehrzahl noch vital, wenn sie über Stunden oder bis zum nächsten Tag am Schlüpfort ausharren mussten. Auch verkrüppelte Tiere belegten diese Fähigkeit regelmäßig, wenn sie selbst bei ungünstigem Wetter noch mindestens zwei Tage lebten und dabei überwiegend nicht von häufigen Prädatoren wie den Spinnen erbeutet wurden. Wenn die Lufttemperaturen nicht ausreichend hoch sind, können die beiden Arten mit intensivem „Flügelzittern“ sich so weit aufwärmen, dass ihr erster Flug sie erfolgreich zumindest vom Gewässer weg an einen Ruheplatz bringt.

Potentielle Prädatoren wie Wasserfrösche, Spinnen oder Vögel verursachten offensichtlich nur geringe Verluste, auch wenn Opfer von Wasserfröschen oder Vögeln nicht unbedingt erfasst werden konnten. Wahrscheinlich entstanden die meisten Verluste durch Prädatoren bei ungünstigem Wetter, weil die Beweglichkeit der frisch geschlüpften Imagines dann erheblich eingeschränkt war.

Unterschiede des Larval- und Emergenzhabitats

Aus der Verteilung der vier Arten über das Gewässer kann auf unterschiedliche Habitatschwerpunkte, aber auch auf ausgedehnte, gemeinsam genutzte Areale geschlossen werden; in diesen könnte die reale Verteilung der Larven durch die Besetzung unterschiedlicher Mikrohabitate, durch interspezifische oder intraspezifische Konkurrenz, durch Koexistenz verschiedener Individuen, aber auch durch ein „vorsorgliches“ Ausweichen in nicht besetzte Räume zustande kommen; schließlich standen jeder weitgehend entwickelten Larve in jedem Fall mindestens 1 bis 2 m² Wasserfläche zur Verfügung.

Wie die sehr inhomogene Verteilung der frisch geschlüpften Imagines von *L. fulva* über die Gewässerstrecke zeigt, müssen im Gewässer sehr unterschiedliche Ausprägungen des Larvalhabitats bestanden haben. Nach der auf manchen Abschnitten sehr unterschiedlichen Verteilung der frisch geschlüpften Imagines von *L. fulva* auf die gegenüberliegenden Ufer kann vermutet werden, dass auch das Emergenzhabitat streckenweise sehr unterschiedlich ausgeprägt war – beispielsweise schattige, ziemlich steile Ufer mit Weiden auf der einen Seite, offene, flache Ufer mit verbreiteten Steif-Seggenhorsten auf der anderen.

Naturschutz

Wenige 100 m oberhalb verläuft ein zweiter, von den Wasserstrukturen und der Länge ähnlicher Gießen, der „Obere Schanzgießen“ (W22 in WESTERMANN & WESTERMANN 1998). Seine Libellenpopulationen sind klein und wenig bedeutend. Er ist nämlich im Gegensatz zum Unteren Schanzgießen ganzjährig kaum besonnt, weil breite Vorufer fehlen und der geschlossene Hochwald bis nahe an das Wasser heran-

reicht. Die breiten, mit Röhrichten bewachsenen und von größeren Gehölzen frei gestellten Vorufer des Unteren Schanzgießens lassen dagegen praktisch auf allen Gewässerabschnitten eine mehrstündige Besonnung zu. Diese ist mit großer Wahrscheinlichkeit ein notwendiger Habitatfaktor für die nachgewiesenen großen Lokalpopulationen von *L. fulva*, *Brachytron* und auch *Cordulia*. Herausragend ist die bedeutende Lokalpopulation von *S. flavomaculata*, die nach der Roten Liste des Oberrheins als „stark gefährdet“ gilt (HUNGER & SCHIEL 2006) und in der Rheinniederung bei Weisweil und Wyhl zu den Seltenheiten zählt. Die Abundanzen von *L. fulva* und *Brachytron* sind nach den bisherigen Feststellungen die größten oder mit die größten dieses Gebiets (WESTERMANN 2002a, 2003).

Die entscheidenden Strukturen des Unteren Schanzgießens sind allerdings stark gefährdet. Im Winter 2012/2013 war die Vegetation des Gewässers und der Vorufer erheblich dichter als im Jahr 2005 geworden, Gehölze hatten sich von den Rändern her deutlich ausgebreitet. Ohne eine gelegentliche Pflege in absehbarer Zeit muss zumindest mit sehr erheblichen Bestandseinbußen der Libellen gerechnet werden. Noch viel kritischer für das Gewässer wird sich eine Maßnahme des geplanten Hochwasserschutzes auswirken: Als Vorfluter soll in Zukunft nicht mehr das Grienwasser, sondern der weiter im Westen verlaufende Gewässerzug Reiniggießen/Hansenkehle fungieren; dadurch wird es zu drastischen Absenkungen im Grienwasser und dem Verlust des Rückstaus der beiden Schanzgießen und weiterer kleiner Zuflüsse kommen; auch wenn die Maßnahme grundsätzlich positiv beurteilt werden muss, sind Kompensationen zumindest für die beiden Schanzgießen erforderlich. Diese sind einfach möglich, indem in deren Mündungsbereich hochwassertaugliche Schwellen mit Überläufen errichtet werden.

Zusammenfassung:

Im oft kühlen und regenreichen Frühjahr 2005 untersuchte ich täglich die Emergenz von großen Populationen des Spitzenflecks (*Libellula fulva*) und des Frühen Schilfjägers (*Brachytron pratense*) an einem kleinen, röhrichtreichen Quellgewässer der Rheinniederung im nördlichen Kreis Emmendingen (Baden-Württemberg). Die Emergenz zog sich bei beiden Arten über etwa fünf Wochen hin, der Schlüpfhöhepunkt erstreckte sich über 12 bzw. 14 Tage. Eine Synchronisation der Metamorphose war bei beiden Arten nicht erkennbar. Sieben Tage nach dem ersten Schlupf eines Männchens kam es erstmals zu einem Revierflug eines adulten Männchens von *Brachytron*, der entsprechende Zeitraum dauerte bei *L. fulva* mit 20 Tagen fast dreimal so lang. Die registrierbaren Verluste blieben bei beiden Arten trotz des ungünstigen Wetters gering. Am gleichen Gewässer schlüpften auch *Cordulia aenea* und *Somatochlora flavomaculata* in Anzahl. Bei den vier Arten waren deutliche räumliche Unterschiede der Emergenzorte festzustellen. *L. fulva* war mit mindestens 485 frisch geschlüpften Imagines mit Abstand die häufigste Art; für sie wurden weitere Daten zum Schlüpfsubstrat, zu Wettereinflüssen, zu Mechanismen zur Verhinderung von Verlusten und zur Inhomogenität des zeitlichen Verlaufs der Emergenz der Geschlechter ermittelt.

Literatur

- HÖPPNER, B. (1991): Ökologische Ansprüche dreier ausgewählter Libellenarten in der südlichen und mittleren Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. – Diplomarbeit Universität Freiburg.
- HÖPPNER, B. (1994): Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*) und dem Spitzenfleck (*Libellula fulva*) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. – Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 16: 43-73.
- HUNGER, H., & F.-J. SCHIEL (2006): Rote Liste der Libellen Baden-Württembergs und der Naturräume, Stand November 2005 (Odonata). – *Libellula Supplement* 7: 3-14.
- HUNGER, H., F.-J. SCHIEL & B. KUNZ (2006): Verbreitung und Phänologie der Libellen Baden-Württembergs (Odonata). – *Libellula Supplement* 7: 15-188.
- STERNBERG, K., & R. BUCHWALD (1999, 2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil. Kleinlibellen (Zygoptera). Band 2: Großlibellen (Anisoptera). Literatur – Stuttgart (Ulmer).
- WESTERMANN, K. (2002a): Die Abundanz schlüpfender Libellen in einem südbadischen Altrheingebiet. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 3: 215-244.
- WESTERMANN, K. (2002b): Phänologie der Emergenz bei der Gemeinen Weidenjungfer (*Chalcolestes viridis*) an südbadischen Altrheinen. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 3: 201-214.
- WESTERMANN, K. (2003): Schlüpfabundanz und Schlüpfhabitat des Frühen Schilfjägers (*Brachytron pratense*) im Naturschutzgebiet „Rheinniederung Wyhl-Weiswil“. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 4: 99-112.
- WESTERMANN, K. (2006): Strategien frisch geschlüpfter *Lestes viridis* zur Vermeidung von Regenschäden (Odonata: Lestidae). – *Libellula* 25: 47-60.
- WESTERMANN, K., & S. WESTERMANN (1998): Die Quellgewässer und ihre Vegetation in der südbadischen Oberrheinniederung. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 2: 1-93.
- WESTERMANN, K., S. WESTERMANN, A. HEITZ & S. HEITZ (1995): Schlüpfperiode, Schlüpfhabitat und Geschlechterverhältnis der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) am südlichen Oberrhein. – *Naturschutz am südlichen Oberrhein* 1: 41-54.

Anschrift des Verfassers:

Karl Westermann, Buchenweg 2, D-79365 Rheinhausen.