

# Massenschlupf von *Gomphus vulgatissimus* an einem neu gestalteten Flachufer der Aare (Odonata: Gomphidae)

Konrad Eigenheer

Hofmatt 11, CH-4582 Brügglen/SO, <konrad@eigenheer.ch>

## Abstract

Mass emergence of *Gomphus vulgatissimus* on a revitalized bank of the river Aare (Odonata: Gomphidae) – Between 12 June and 12 July 2009, on a shallow 350 m-stretch of the river Aare near Selzach, Canton of Solothurn, Switzerland, 6644 exuviae of *G. vulgatissimus* were collected. The river bank had been raised during the years 2006 and 2007. Averaging 19 exuviae per meter of river bank, this is the highest density ever recorded in this species.

## Zusammenfassung

An einem zwischen Oktober 2006 und Mai 2007 neu gestalteten Flachufer der Aare bei Selzach im Kanton Solothurn, Schweiz, wurden vom 12.06. bis zum 12.07.2009 auf einer 350 m langen Uferstrecke insgesamt 6644 Exuvien von *G. vulgatissimus* gesammelt. Mit durchschnittlich 19 Exuvien pro Meter Uferstrecke ist dies die bisher größte ermittelte Emergenzdichte bei dieser Art.

## Einleitung

In Mitteleuropa ist *Gomphus vulgatissimus* die häufigste Gomphide (SUHLING & MÜLLER 1996: 186 ff.; STERNBERG et al. 2000; EIGENHEER 2005). Die Aare in der Region Selzach im schweizerischen Kanton Solothurn ist bereits gut auf Libellen untersucht und als Gewässer mit einem reichen Vorkommen von *G. vulgatissimus* bekannt (EIGENHEER 2002). In dieser Region wurden mehrmals große Jahrespopulationen festgestellt, so auch die bisher größte in der Schweiz. Anlässlich einer Kontrolle nach einer Uferrevitalisierung ergaben sich ungewöhnlich hohe Exuviendichten. Diese werden nachfolgend vorgestellt und diskutiert.

## Untersuchungsgebiet und Methode

Das Untersuchungsgebiet lag an der Aare, dem längsten vollständig in der Schweiz verlaufenden Fluss des Landes. Bevor dieser den Kanton Solothurn erreicht, durchfließt er den Briener-, Thuner- und Bielersee – den Letzteren erst seit der Ersten Juragewässerkorrektion im Jahr 1878. Die untersuchte Uferstrecke befindet sich ca. 25 Flusskilometer unterhalb des Bielersees. Durch mehrere Staustufen ist die Fließgeschwindigkeit auf weiten Strecken stark reduziert und beträgt im Uferbereich des Untersuchungsgebietes in der Gemeinde Selzach, Kanton Solothurn (47°11,41'N, 07°27,76'E) bei normalem Wasserstand nur wenige Zentimeter pro Sekunde. Der Fluss ist an dieser Stelle 170 m breit und liegt auf 426 m ü.M. Untersucht wurde eine 350 m lange Strecke am nördlichen Ufer.

In den Jahren 2006 und 2007 wurde ein ca. 650 m langer Uferabschnitt des untersuchten Gewässers durch wasserbauliche Eingriffe verändert. Das Ufer, welches zuvor mit Blockwurf befestigt war, wurde als Flachufer neu ausgebildet (Abb. 1). Gleichzeitig wurden zwei benachbarte künstliche Inseln abgeflacht, um bessere Bedingungen zur Entstehung eines Auenwaldes zu schaffen. Das Untersuchungsgebiet war Teil dieses umgestalteten Abschnitts. Das von den Inseln abgetragene Material wurde auf einer Breite von ca. 25 m vor dem Ufer aufgeschüttet. Da es Feinsedimente enthielt und deshalb durch Wellenschlag erosionsgefährdet



Abbildung 1: Flachufer der Aare bei Selzach, Kanton Solothurn, Schweiz, während der Umgestaltung (27.03.2007). – Figure 1: Shallow bank of the river Aare near Selzach, Canton of Solothurn, Switzerland, during revitalization works (27-iii-2007). Photo: KE

Tabelle 1. Libellenfauna an einem 350 m langen Uferabschnitt der Aare bei Selzach, Kanton Solothurn, Schweiz, im Jahr 2009. – Table 1. Odonate species on a 350 m-stretch of the river Aare near Selzach, Canton of Solothurn, Switzerland, during 2009.

Exu<sub>tot</sub>: Summe aller im Jahr 2009 gesammelten Exuvien, total number of exuviae collected during 2009, Im<sub>max</sub>/d maximale Anzahl an einem Erhebungstag beobachteter Imagines (*G. vulgatissimus*: die schlüpfenden Tiere sind mitgezählt), maximal number of imagines recorded on one day (*G. vulgatissimus*: emerging individuals are included).

Art	Exu <sub>tot</sub>	Im <sub>max</sub> /d
<i>Calopteryx splendens</i>	162	1860
<i>Enallagma cyathigerum</i>	1	29
<i>Erythromma lindenii</i>	4	108
<i>Erythromma najas</i>	4	14
<i>Erythromma viridulum</i>		3
<i>Ischnura elegans</i>		10
<i>Platycnemis pennipes</i>		1
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	6644	18
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	7	
<i>Anax imperator</i>		3
<i>Anax parthenope</i>		1
<i>Somatochlora metallica</i>	2	1
<i>Orthetrum brunneum</i>		1
<i>Orthetrum cancellatum</i>		6
<i>Sympetrum fonscolombii</i>		1

war, wurde vom Ufer her eine ca. 15 m breite und 50 cm dicke Kiesschicht darüber geschüttet. Die Uferneigung betrug 16-20 %. Bei mittlerem Wasserstand bestand das Ufer aus einer ca. sieben Meter breiten Kiesbank, welche bei Hochwasser zu einem grossen Teil überflutet wurde. Unmittelbar an das Ufer grenzte intensiv genutztes Landwirtschaftsgebiet. Entlang der Grenzlinie wurde bei der Umgestaltung des Ufers ein schmaler Gebüschstreifen mit einigen Bäumen stehen gelassen. Im Wasser bildeten sich im Sommer flutende Bestände der Kanadischen Wasserpest *Elodea canadensis* sowie Gruppen der Schwänenblume *Butomus umbellatus*, die für die Eiablage und Revierbildung verschiedener Libellenarten von Bedeutung sind. Gegen Ende des Sommers und im Herbst lösten sich die Wasserpest-Teppiche zum Teil vom Untergrund, wurden an das Ufer gespült oder trieben flussabwärts.

Im Jahr 2009 wurde das Gebiet erstmals am 12. Juni auf Libellen hin untersucht. Angesichts der zahlreich vorhandenen Exuvien von *Gomphus vulgatissimus* entschloss ich mich zu einer quantitativen Bestandsaufnahme. Dazu wurde das Ufer bis in etwa zwei Meter Entfernung vom Wasser systematisch auf Exuvien aller

Libellenarten abgesucht (Untersuchungstage: 12., 13., 21., 26. und 29. Juni, 4., 12., 19. und 26. Juli, 1., 9. und 30. August 2009). An den ersten beiden Erhebungstagen konnte nicht die ganze Strecke abgesucht werden. Nach Exuvien wurde vor allem bis Mitte Juli gesucht. Diejenigen von *G. vulgatissimus* wurden mit bloßem Auge bestimmt, gezählt und anschliessend vernichtet, um Doppelzählungen zu vermeiden. *Ophiogomphus cecilia* konnte schon im Feld eindeutig determiniert werden. Die leicht erkennbaren Exuvien von *Calopteryx splendens* wurden nach der Zählung ebenfalls vernichtet. Bei unklarer Diagnostik wurden die Exuvien unter dem Stereomikroskop nachbestimmt.

Die Imagines wurden ebenfalls gezählt. Als Beobachtungshilfe diente ein Fernglas (10×42) sowie teilweise ein Fernrohr.

## Ergebnisse

Die Libellenfauna des untersuchten Aareufers setzte sich aus 15 Arten zusammen (Tab. 1). Für sieben davon war die Entwicklung durch Exuvienfunde belegt.



Abbildung 2: Weibchen von *Gomphus vulgatissimus* mit Eipaket am Flachufer der Aare bei Selzach, Kanton Solothurn, Schweiz (04.07.2009). – Figure 2: Female *Gomphus vulgatissimus* with egg case, near the oviposition site. Bank of the river Aare near Selzach, Canton of Solothurn, Switzerland (04-vii-2009). Photo: KE

Bezüglich der Anzahl Exuvien dominierte *Gomphus vulgatissimus* weitaus. Acht Arten ließen sich nur als Imagines nachweisen, eine – *Ophiogomphus cecilia* – nur anhand von Exuvien.

*Gomphus vulgatissimus* wurde beim Schlupf nur am 13. Juni angetroffen – insgesamt waren es 17 Individuen. Adulte Imagines notierte ich an folgenden Tagen: 12. Juni: 4 Individuen; 13. Juni: 1 Individuum; 29. Juni: 1 Männchen und 1 Weibchen; 4. Juli: 1 Männchen und 3 Weibchen, davon zwei mit Eipaket (Abb. 2); 1. August: 1 Individuum.

Vom 12. Juni bis zum 12. Juli 2009 wurden auf der Untersuchungsstrecke an sieben Erhebungstagen insgesamt 6644 Exuvien von *G. vulgatissimus* gefunden. Dabei kamen in der Zeitspanne zwischen dem 13. und 26. Juni 5484 Exuvien zusammen, der Rest entfiel auf die übrigen vier Sammeltage (Abb. 3).

Zu Beginn der Erhebung waren die meisten Exuvien am Schlüpfsubstrat verankert. Ab Ende Juni lag die Mehrheit lose am Boden zwischen den Steinen oder Pflanzen. Als Schlüpfsubstrat wurden Steine und Pflanzen etwa gleich häufig benutzt. Die meisten Tiere schlüpften auf einem zwei Meter breiten, an die Wasserlinie grenzenden Uferstreifen.

Der dichte Boots- und Schiffsverkehr erzeugte häufig Wellenschlag, was die nahe an der Wasserlinie schlüpfenden Libellen stark gefährdete. *Gomphus vulgatissimus* schlüpfte allerdings meist etwas weiter landeinwärts und war daher weniger betroffen.

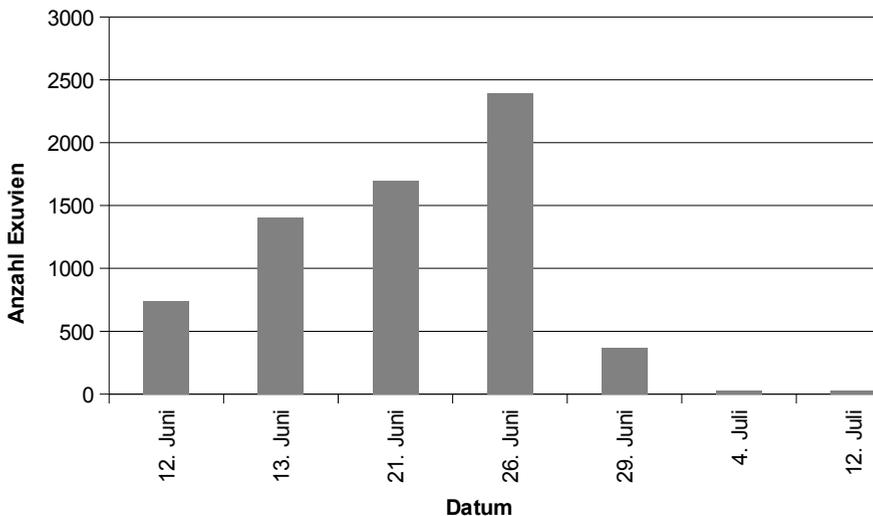


Abbildung 3: Anzahl Exuvien von *Gomphus vulgatissimus*, die im Jahr 2009 an einem 350 m langen Abschnitt der Aare bei Selzach, Kanton Solothurn, Schweiz, an sieben Erhebungstagen gesammelt wurden. – Figure 3: Number of exuviae of *Gomphus vulgatissimus* collected in 2009 on a 350 m-stretch of the river Aare near Selzach, Canton of Solothurn, Switzerland.

Tabelle 2. Hohe Emergenzzahlen und Exuviendichten an verschiedenen Orten Europas. –  
Table 2. Numbers and densities of exuviae at different localities in Europe.

Land	Fluss	Exuvien	Strecke [m]	Exuviendichte pro Meter	Quelle
Norwegen	Hobøl	10.000	1.000	10,0	SØMME 1937
England	Themse	2.000	1.000	2,0	YANG & DAVIES 1993
Deutschland	Oder	599	200	3,0	MÜLLER 1993
	Oberrhein	2.511	500	5,0	HEITZ et al. 1996
	Jagst	1.000	150	6,7	SCHMIDT 1995, 1996
Schweiz	Aare bei Büren a.A.	2.063	420	4,9	EIGENHEER 2005
	<b>Aare bei Selzach</b>	<b>6.644</b>	<b>350</b>	<b>19,0</b>	diese Arbeit

## Diskussion

Mit durchschnittlich 19 Exuvien pro Meter Uferstrecke war die Dichte für *Gomphus vulgatissimus* am untersuchten Flussabschnitt außergewöhnlich hoch. Ein Vergleich mit Daten aus der Literatur zeigt, dass bisher nirgendwo in Europa derart hohe Exuviendichten ermittelt worden sind (Tab. 2). Wie lässt sich ein solcher Massenschlupf erklären? Unter der nicht bewiesenen Annahme, dass die Schlüpforte der Individuen in räumlicher Nähe der Larvalhabitate lagen, ist der Massenschlupf vermutlich auf die jüngste Umgestaltung des Aareufers zurückzuführen. Die Kiesschicht, die ca. 10 m ins Wasser hinein reichte, ist für die Larven von *G. vulgatissimus* eher suboptimal, da Feinsediment fehlt (vergl. dazu STERNBERG et al. 2000). Das Material, das unter der Kiesschicht aufgetragen wurde und weiter ins Flussbett reicht, enthielt hingegen Feinsedimente. Obschon der genaue Aufbau des Untergrunds unbekannt ist, könnte hier *G. vulgatissimus* optimale Bedingungen vorgefunden haben, als er diese neue Schicht vor zwei Jahren besiedelte und keine oder nur wenige eingeschwemmte ältere Larven der eigenen Art als Konkurrenten vorfand. Eine abschließende Klärung der Frage, inwieweit der wasserbaulich veränderte Flussabschnitt als Larvenhabitat für *G. vulgatissimus* in besonderer Weise geeignet ist, kann nur eine quantitative Beprobung auf Larven bringen.

Die Entwicklungszeit der Larven dauert zwei bis vier Jahre, abhängig hauptsächlich von der Wassertemperatur und der Fließgeschwindigkeit (MÜLLER et al. 2000). Da das Wasser im Untersuchungsgebiet durch mehrere Seen und Staustufen vorgewärmt wird und eine geringe Fließgeschwindigkeit aufweist, ist eine nur zweijährige Entwicklung anzunehmen. Demnach dürften sich die 2009 geschlüpften Tiere aus Eiern entwickelt haben, welche unmittelbar nach der Bau-phase abgelegt wurden.

Die Emergenzperiode von *G. vulgatissimus* begann in der Region Mitte Mai. Dies dürfte auch für das Untersuchungsgebiet gelten, wo sie Mitte Juni wieder abklang. Verglichen mit Beobachtungen zwischen 1992 und 2001 an diesem Fluss (EIGENHEER 2002) fand die Emergenz 2009 ein bis zwei Wochen früher statt, aber immer noch später als im übrigen Mitteleuropa (vergl. SUHLING & MÜLLER 1996). Gegen Ende der Emergenz lagen die meisten Exuvien, wohl vom Wind weggeblasen und vom Regen abgespült, lose herum. Es besteht die Möglichkeit, dass Exuvien von Stellen weiter flussaufwärts angeschwemmt worden sind. Die Aare verläuft hier aber in einer geraden Linie ohne besonderes Anschwemmpotenzial. Einzig die flache Uferstruktur kann die Anschwemmung gegenüber den Steilufern begünstigen. Ende Juni machte ich einen Kontrollgang an dem an die untersuchte Strecke anschliessenden Flachufer. Dort waren deutlich weniger Exuvien vorhanden als dies im Vergleich zur untersuchten Strecke zu erwarten gewesen wäre. Effektiv dürften noch mehr Tiere geschlüpft sein als festgestellt, da die Emergenz bereits im Gange war, als die ersten Zählungen erfolgten.

### Dank

Meine Frau Martina hat mir zu Beginn der Untersuchung beim Sammeln der Exuvien geholfen. Martin Huber (BSB + Partner) und Rolf Glünkin (Amt für Raumplanung Solothurn) haben Unterlagen bzw. technische Auskünfte zu den Bauarbeiten erteilt. René Hoess hat eine erste Manuskriptfassung begutachtet und nützliche Verbesserungen vorgeschlagen. Ole Müller und Hansruedi Wildermuth haben hilfreiche fachliche und formale Verbesserungen vorgeschlagen und zusammen mit Andreas Martens weiterführende Literatur vermerkt bzw. beschafft. Ein ganz besonderer Dank gebührt Hansruedi Wildermuth; er hat die Erarbeitung des Artikels bis zum Schluss begleitet.

### Literatur und weitere Quellen

EIGENHEER K. (2002) Die Libellen an der Aare zwischen Büren a.A. und Rothrist (Schweiz). Eigenverlag, Brügglen. Online im Internet (07.07.2010), URL: <<http://www.konrad.eigenheer.ch/Libellenbericht.pdf>>

EIGENHEER K. (2005) *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758). In: WILDERMUTH H., Y. GONSETH & A. MAIBACH (Ed.) Odonata – Libellen der Schweiz. Fauna Helvetica 12: 184-187. CSCF/SEG, Neuchâtel

HEITZ A., S. HEITZ, K. WESTERMANN & S. WESTERMANN (1996) Verbreitung und Bestandsdichte der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) am südlichen Oberrhein – Dokumentation der Larven- und Exuvienfunde. *Naturschutz am Südlichen Oberrhein* 1: 187-210

MÜLLER O. (1993) Phänologie von *Gomphus vulgatissimus* (L.), *Gomphus flavipes* (Charp.) und *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy) an der Mittleren Stromoder. *Libellula* 12: 153-159

MÜLLER O., C. SCHÜTTE, C. ARTMEYER, K. BURBACH, D. GRAND, D. KERN, K.G. LEIPELT, A. MARTENS, F. PETZOLD, F. SUHLING, F. WEIHRACH, J. WERZINGER & S. WERZINGER (2000) Entwicklungsdauer von Gomphus vulgatissimus: Einfluss von Gewässertyp und Klima (Odonata: Gomphidae). *Libellula* 19: 175-198

SCHMIDT B. (1995) Wissenschaftliche Untersuchung der Libellenfauna ausgewählter Abschnitte des Jagsttals unter besonderer Berücksichtigung der Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) und der Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*). Ökologische Analyse von Larven- und Imaginalhabitaten, Metapopulationsstudien, Analyse der Freizeit- und Erholungsnutzung. Auswirkungen von Badebetrieb und Bootsbefahrungen auf Libellenpopulationen. Abschlussbericht zum Forschungsauftrag im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Stuttgart

SCHMIDT B. (1996) Wissenschaftliche Untersuchung zur Vogel- und Libellenfauna entlang der Jagst von der Mündung in den Neckar bis Crailsheim. Teil III: Wissenschaftliche Untersuchung der Libellen (Odonata) entlang der Jagst von Ailringen bis Crailsheim unter besonderer Berücksichtigung der Flussjungfern (Gomphidae) und Analyse von anthropogenen Einflüssen aus Bootsbefahrungen, Bade- und Angelbetrieb auf die Libellenfauna. Gutachten im Auftrag der Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Stuttgart

STERNBERG K., B. HÖPPNER, A. HEITZ, S. HEITZ & B. SCHMIDT (2000) *Gomphus vulgatissimus* (Linnaeus, 1758) – Gemeine Keiljungfer. In: STERNBERG K. & R. BUCHWALD (Ed.) *Die Libellen Baden-Württembergs*, Band 2: 310-326. Ulmer, Stuttgart

SØMME S. (1937) Contributions to the biology of Norwegian fish food animals. III. Zoogeographische Studien über norwegische Odonaten. *Avhandlingar Utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo (I, Matematisk-Naturvidenskapelig Klasse)* 1936 (12): I-XXIII, 1-133

SUHLING F. & O. MÜLLER (1996) Die Flußjungfern Europas. Gomphidae. Die Neue Brehm-Bücherei 628. Westarp Wissenschaften, Magdeburg

YANG B. & D.A.L. DAVIES (1993) Gomphid dragonflies of Yunnan, China, with descriptions of new species and some views of the origin of the group (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica* 22: 45-62