

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 15	3/4	637-660	1993	Freiburg im Breisgau 31. März 1993
--	---------	-----	---------	------	---------------------------------------

# Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Gomphus vulgatissimus* Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer; Gomphidae, Odonata)\*

von

JOHANNES FOIDL, RAINER BUCHWALD, ADOLF & STEFAN HEITZ\*\*

**Zusammenfassung:** Im Verlauf eines Jahres (1989) wurden in der Oberrheinebene Gewässer mit bodenständigen Vorkommen von *Gomphus vulgatissimus* in der Absicht untersucht, die Lebensräume und die Lebensweise der Larven zu charakterisieren. Es wurden vier Gewässer ausgewählt, die sich deutlich voneinander unterscheiden und von denen jedes einen bestimmten Gewässertyp repräsentiert: ein Wiesenbach als Kleingewässer, ein kleiner Niederungsfluß, ein auennahes Fließgewässer und ein Baggersee mit ausgeprägtem Brandungsufer. Mit der Auswahl der Gewässer soll zugleich auf das Spektrum der möglichen Larvenbiotope hingewiesen werden.

Die Larven führen eine verborgene Lebensweise im Grund der Gewässer und zeigen eine eindeutige Präferenz für sandig-schlammiges Sediment. Unter der Begleitfauna des Feinsediments ist auch die potentielle Beute zu suchen. Die bevorzugten Beutetiere sind Tubificiden, Chironomiden- und *Ephemera*-Larven. Die Nahrungsaufnahme erfolgt in der Dunkelheit durch aktives Aufstöbern der Beute im Sediment, ein regelmäßig zu beobachtendes Erscheinen auf der Sedimentoberfläche steht wohl primär nicht im Dienste des Nahrungserwerbs.

Die Larven von *G. vulgatissimus* erweisen sich als rheophile Organismen, wobei ihnen auch die Brandungszone eines Baggersees mit fließwasserähnlicher Wasserbewegung offenbar ausreichende Verhältnisse bietet. Die Larven stellen keine hohen Ansprüche an die Wasserqualität oder einen naturbelassenen Gewässerlauf. Obschon die Larven rheophil sind, ist die auffallend starke Abflachung ihres Körpers weniger im Sinne eines Strömungsschutzes zu deuten; vielmehr dürfte sie als Anpassung an die grabende Tätigkeit im Gewässergrund zu verstehen sein. Außerhalb des Bodens sind die Tiere anfällig gegenüber Strömungsdruck. Die Bevorzugung schlammiger Ablagerungen und der das Graben erleichternde Körperbau verleihen den Larven auch im Gewässergrund ein überraschend hohes Maß an Beweglichkeit, das insbesondere beim Beutefang von Vorteil ist.

**Summary:** Four representative waters of *Gomphus vulgatissimus* in the Upper Rhine Valley were studied over the course of a year (1989) in order to characterize the habitats and habits of

\* Veränderte und stark gekürzte Fassung einer gleichnamigen Diplomarbeit, die der erstgenannte Autor 1990 an der Fakultät für Biologie, Universität Freiburg, erstellt hat.

\*\* Anschriften der Verfasser: J. FOIDL, Todtmooser Straße 22, W-7822 St. Blasien;  
Dr. R. BUCHWALD, Institut für Biologie II/Geobotanik, Schänzlestraße 1,  
W-7800 Freiburg i. Br.;  
A. & St. HEITZ, Moosweg 15, W-7609 Hohberg-Hofweiher.

the larvae. The waters chosen differ widely in several factors, each one representing a special type of water: a meadow brook, a small tributary river, a river plain back-water, and an excavation pond with strong wave activity on its banks.

The larvae live on the bottom of the water, where they show a clear preference for a sandy-muddy bottom. Tubificids as well as the larvae of *Ephemera* and Chironomids are the prey animals preferred by *G. vulgatissimus* in its larval habitat. The larvae search actively for food prey in the darkness within the sediment. Hence the regularly observed appearance at the surface of the substratum does probably not serve primarily in the search for food.

The larvae of *G. vulgatissimus* were found to be rheophilous organisms, but also the surf area of an excavation pond with its streaming flow offers good conditions for them. They do not require a high standard of water quality or any natural flowing of the water.

Although the larvae are rheophilous, the remarkably flat body is interpreted less as an adaptation to strong current than to their burrowing activity in the substratum. Once out of the sediment, the larvae are sensitive to higher velocities of flow and try to avoid them. Their preference for muddy sediment as well as the specialized body structure give them a surprisingly high mobility in mud – a great advantage especially when searching for prey.

## 1. Einleitung

Wie die deutsche Bezeichnung „Flußjungfern“ verrät, entwickeln sich die Vertreter der Gomphiden vornehmlich in Fließgewässern. Die Veränderungen, denen Fließgewässer im Hinblick auf Verschmutzung und Regulierung, Eutrophierung, Freizeitbetrieb und wirtschaftliche Nutzung unterworfen sind, stellen die wesentlichen Ursachen für die Gefährdung der Gomphiden dar.

Mit *Gomphus vulgatissimus* ist eine Libellenart vom Aussterben bedroht, die mit dem Attribut „vulgatissimus“ im Sinne von „sehr verbreitet“ belegt ist. Allerdings warnt Eb. SCHMIDT (1989) davor, aus dem Namen Rückschlüsse auf aktuelle Bestandsveränderungen zu ziehen, da der Name „*Libellula vulgatissima*“ ursprünglich für *Sympetrum danae*, die häufigste Großlibelle Schwedens, vergeben, infolge der Vertauschung der Belegexemplare jedoch auf *G. vulgatissimus* übertragen worden sei. Eb. SCHMIDT (1989) schließt aus, daß *G. vulgatissimus* in Mitteleuropa niemals eine bemerkenswert häufige Libelle gewesen ist.

Die griechische Bezeichnung „gomphos“ bedeutet Nagel bzw. Holzpflöck und bezieht sich auf die Erweiterung des hinteren Abdomenabschnitts der männlichen Imago. Im gleichen Zusammenhang steht die deutsche Benennung mit „Keiljungfer“.

*G. vulgatissimus* wird neben weiteren Vertretern der Gomphiden (*Gomphus flavipes*, *Gomphus simillimus*, *Onychogomphus uncatus*, *Ophiogomphus serpentinus*) nach der Bundesartenschutz-Verordnung als „besonders geschützte Art“ geführt, zusätzlich zum Verbot des Fangs und des Tötens hat bei diesen Arten auch eine mutwillige Störung und Beunruhigung zu unterbleiben (BELLMANN 1987). Ein derartiger Schutz kann indes nur Wirkung zeigen bei ausreichender Kenntnis der Lebensräume und Lebensansprüche (v.a. der Larven) und der Berücksichtigung solcher Kenntnisse im praktischen Naturschutz.

Mit der vorliegenden Untersuchung wurde der Versuch unternommen, Gewässer mit bodenständigen Vorkommen der Art zu analysieren und die Habitatansprüche der Larven zu ermitteln. Die untersuchten Gewässer befinden sich in der mittleren Oberrheinischen Tiefebene, wo *G. vulgatissimus* heute noch regelmäßig angetroffen werden kann. Abschließend werden einige Maßnahmen zum Schutz der gefährdeten Art genannt.

## 2. Untersuchungsgebiete

Aus einer Reihe von Gewässern mit bodenständigen Vorkommen von *Gomphus vulgatissimus* wurden vier Gewässer ausgewählt. Jedes von ihnen repräsentiert einen bestimmten Gewässertyp und beinhaltet daher eigene Kriterien im Hinblick auf die Beurteilung der Larvenbiotope:

- der Münstergraben als Kleingewässer, dessen anthropogene Entstehung einen zusätzlichen Aspekt der dortigen Untersuchung darstellt
- die Schutter als kleiner Niederungsfluß mit zum Teil stark korrigierten Bereichen
- der Mühlbach als ein auennahes Fließgewässer der Oberrheinischen Tiefebene
- das Litoral (Uferzone) des Kuhgrien-Baggersees: Die Auswahl eines Seeufers trägt der Tatsache Rechnung, daß rheophile Organismen auch in der Brandungszone größerer stehender Gewässer entsprechende Lebensbedingungen finden.

Die Untersuchungsstellen liegen im Bereich der Oberrheinischen Tiefebene zwischen Offenburg und Kehl (Offenburger Rheinebene). Die geologischen Verhältnisse der Oberrheinebene sind durch pleistozäne Terrassenschotter geprägt. Allgemein verbreitet sind jungpleistozäne Niederterrassenschotter, in die sich der Rhein unter Ausbildung einer Talauie eingesenkt hat. Die Schotter der Niederterrasse bestehen aus Sanden und Kiesen sowie häufig zwischengeschalteten Tonbändern. Die Niederterrasse trägt weitverbreitet Schwemmlöß (nach GEYER & GWINNER 1968).

## 3. Methoden

Im Zusammenhang mit den Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der wasserchemischen Parameter sei auf SCHWOERBEL (1986) und FOIDL (1990) verwiesen.

Zum Fang der Larven eignet sich am besten ein stabiles Küchensieb, das auf einen Stiel montiert wird. Da es sich bei den Larven um Grundbewohner handelt, schöpft man mit dem Sieb vorsichtig die oberste Schicht von Sand- und Schlammablagerungen ab. Das Sediment wird noch im Sieb ausgewaschen, wobei nur gröbere Bestandteile und die bodenbewohnenden Organismen zurückbleiben.

Da sich das Verhalten der Larven aufgrund ihrer verborgenen Lebensweise kaum am Gewässer selbst ausreichend dokumentieren läßt, ist es sinnvoll, einige Tiere über einen begrenzten Untersuchungszeitraum hinweg in Aquarien zu halten. Als Aquarien leisten Gefrierboxen gute Dienste, in die gut ausgewaschener Feinsand als Bodengrund eingebracht wird. Wasser wird bis zu einem Wasserstand von lediglich zwei Zentimetern über der Sandoberfläche eingefüllt, um eine gute Sauerstoffversorgung der Fließwassertiere zu gewährleisten (BELLMANN 1987). Die Verwendung von Leitungswasser und wöchentlicher Wasserwechsel verhindern zuverlässig eine störende Algenbildung. Um Kannibalismus vorzubeugen, wird pro Gefäß nur eine Larve gehalten.

Als „Exuvien“ werden die bei der Imaginalhäutung verlassenen letzten Larvenhäute bezeichnet. Exuvien belegen die Bodenständigkeit einer Art, wenn diese in dem betreffenden Gewässer regelmäßig (!) zur Entwicklung kommt (erforderlich ist das Sammeln solcher Belege über Jahre hinweg). Darüber hinaus lassen Exuvienfunde erste Schlüsse auf den Aufenthaltsort der Larven im Gewässer zu. Die Zahl der gefundenen Exuvien verhilft zu quantitativen Bestandsangaben (GERKEN 1984), die durch Larvenfunde allein ungleich schwerer zu dokumentieren sind. Aus den genannten Gründen wurden während der Schlüpfzeit von *G. vulgatissimus*, die sich je nach Gewässer etwa von Ende April bis Mitte Juni erstreckt, die Ufer der Gewässer und ihre Vegetation intensiv nach Larvenhäuten abgesucht. Dies geschieht am besten von der Wasserseite her unter größtmöglicher Schonung ufernaher Larvenhabitate.

Für den Fang der unmittelbaren Begleitfauna (Organismen, die die gleichen Kleinhabitate wie die Larven von *G. vulgatissimus* besiedeln) fand dieselbe Methode Anwendung, die

für den Larvenfang beschrieben wurde. Die Auflistung und Auswertung dieser Begleitfauna trägt zur Erfassung des Beutespektrums der *G. vulgatissimus*-Larven bei. Zur Klärung dieses Aspekts wurden Aquarienversuche unternommen.

Ausgesuchte Tiergruppen fanden besondere Beachtung: Großmuschelarten, die Larven weiterer Vertreter der Gomphiden, Fische (die Fischfauna wurde schwerpunktmäßig im Münstergraben erhoben und ist damit für die übrigen Gewässer unvollständig: an Schutter, Mühlbach und Kuhgrien-Baggersee wurden nur diejenigen Fischarten erfaßt, die unmittelbar im Bereich der Larvenhabitate regelmäßig auftraten).

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Lebensräume

*G. vulgatissimus* ist mit seinen Vorkommen in Baden-Württemberg fast ausschließlich auf die Oberrheinebene beschränkt, wobei der deutliche Schwerpunkt in der Region zwischen Weisweil (Lkr. Emmendingen) und Rheinau (Lkr. Offenburg) liegt. Es werden in erster Linie Altrheine und Wiesenbäche, sowie Flüsse und auch Flutkanäle besiedelt. Auch in Kiesgruben mit flachen, sandigen Uferbereichen (Brandungszonen) konnten Fortpflanzungen festgestellt werden. Es handelt sich in allen Fällen um (meso- bis) eutrophe Gewässer, die durch eine gute bis sehr gute Sauerstoffversorgung, einen gewissen Anteil an Feinsediment in der Gewässersohle sowie meist durch einen gewissen Strukturreichtum des Gewässerlaufs charakterisiert sind. Entscheidend für die Biotopbindung ist – neben der Beschaffenheit der Gewässersohle – offensichtlich der Faktor „bewegtes Wasser“, der im Falle der Fließgewässer durch eine geradlinig strömende Welle geringer bis mäßiger Fließgeschwindigkeit gegeben ist, im Falle der Kiesgruben dagegen durch die von Wind ausgelöste Wellenbewegung in der Brandungszone. Die Larven halten sich bevorzugt in flachen, erwärmten Gewässerpartien mit geringer Fließgeschwindigkeit auf (s. u.).

Die oben genannten Biotoptypen sind auch aus anderen Regionen Mitteleuropas als Fortpflanzungshabitate von *G. vulgatissimus* bekannt. Zusätzlich erwähnen u.a. ROBERT (1959), Eb. SCHMIDT (1984), DONATH (1985) und MEIER (1989) die Brandungsufer natürlicher Seen sowie deren Abflüsse, in denen teilweise große Larvendichten festgestellt wurden.

#### 4.1.1 Chemische Parameter (Tab. 1).

Alle untersuchten Gewässer weisen eine gute bis sehr gute Versorgung mit Sauerstoff auf. Sie sind als basenreich und alkalisch zu charakterisieren und verfügen über mittlere bis hohe Kalkgehalte. Die Gewässer sind mit Nährstoffen (Nitrat, Phosphat) angereichert. Auffallend sind zeitweise auftretende sehr hohe Nitritgehalte. In Einzelfällen ließen sich auch für Ammonium hohe Werte nachweisen, die offensichtlich in Zusammenhang stehen mit dem Ausbringen von Gülle auf die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen. Der Meßwertebereich für die einzelnen Parameter läßt sich der folgenden Tabelle entnehmen. Insbesondere in den Fließgewässern unterliegen die Konzentrationen der chemischen Inhaltsstoffe naturgemäß beträchtlichen Schwankungen.

Tab. 1: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen an den Gewässern Münstergraben (1), Schutter (2), Mühlbach (3) und Kuhgrien-Baggersee (4) von Juni bis Dezember 1989 (u.N. = unter der Nachweisgrenze).

Gewässer	1	2	3	4
Parameter				
Leitfähigkeit ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	123,0- 194,0	214,0- 543,0	403,0- 673,0	459,0-664,0
pH	7,3- 8,0	7,5- 8,5	7,5- 8,1	7,5- 8,6
O <sub>2</sub> -Gehalt (mg/l)	9,1- 13,2	7,5- 13,5	7,1- 11,9	8,2- 17,9
O <sub>2</sub> -Sättigung (%)	90,5- 109,1	88,1- 130,7	80,1- 93,8	81,0-200,8
SBV (mval)	0,6- 1,2	1,2- 3,4	2,1- 3,2	2,1- 3,5
Carbonathärte (° dH)	1,7- 3,4	3,3- 9,4	5,7- 9,1	5,9- 9,8
Gebundenes CO <sub>2</sub> (mg/l)	26,0- 54,1	51,9- 148,1	90,0- 142,6	93,3-154,0
Ca (mg/l)	12,8- 18,8	30,1- 69,3	48,3- 69,7	45,5- 66,3
Mg (mg/l)	1,7- 4,3	5,1- 9,1	3,5- 6,4	5,6- 11,3
o-Phosphat ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	330,0- 800,0	460,0- 780,1	320,0- 480,0	u.N.-150,0
Nitrat (mg/l)	0,2- 9,4	0,9- 20,0	1,7- 9,8	1,3- 5,2
Nitrit ( $\mu\text{g}/\text{l}$ )	70,0-1290,0 (!)	150,0-3320,0 (!)	90,0-3000,0 (!)	110,0-580,0
Ammonium (mg/l)	u.N.- 0,49	u.N.- 1,53 (!)	u.N.- 0,36	u.N.- 0,07

VEGETATIONSTABELLE 1 : PHALARIDETUM ARUNDINACEAE , GLYCERIETUM MAXIMAE

Nummer der Aufnahme :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aufnahmefläche (qm) :	40	30	20	20	20	40	20	20	20	15	15	20	30	20	30	30	20	20	20
Deckung emerse Krautschicht (%) :	1	3	1	15	45	3	3	2	1	5	8	10	20	20	35	20	20	3	40
Deckung submerse/flutende Veget.(%) :	6	0	40	0	0	10	10	4	40	15	60	1	3	25	0	35	0	0	0
Deckung Baum-/Strauchschicht (%) :	0	0	0	20	0	10	10	0	0	0	0	0	10	2	0	15	20	1	20
Artenzahl :	2	3	3	4	4	4	7	7	5	8	11	12	13	10	15	15	7	8	7

Kennarten Assoziationen :

<u>Phalaris arundinacea</u>	1	2m	1	1	3	2m	2m	2m	1	2m	2a	2m	1	2m	2a	.	.	1	.
<u>Glyceria maxima</u>	.	.	.	.	1	.	.	+	.	1	.	.	2a	2a	2b	2a	2b	2m	2b

Kennarten Verband, Ordnung, Klasse :

<u>Phragmites australis</u>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2m	.	.	2a	1	+
<u>Iris pseudacorus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	2a	1	.	.
<u>Carex acutiformis</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2m	2m	2m	.
<u>Carex elata</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	2m	.	.	.	.	.
<u>Lycopus europaeus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.

Glycerio-Sparganion-Art :

<u>Nasturtium officinale</u>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Begleiter (Emerspflanzen) :

<u>Urtica dioica</u>	.	.	+	1	+	.	.	1	+	.	.	+	1	.	2a	1	+	+	1
<u>Alnus glutinosa</u>	.	.	.	.	+	2a	2a	.	.	.	.	.	2a	+	.	2a	2a	+	2a
<u>Impatiens glandulifera</u>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
<u>Epilobium hirsutum</u>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<u>Myosotis palustris coll.</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2a	.	.	.	.	.
<u>Filipendula ulmaria</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	2a
<u>Solanum dulcamara</u>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<u>Juncus effusus</u>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	2m





Abb. 1: Typischer Auenbach im mittleren Oberrheingebiet mit dichtem Gehölzbewuchs und spärlicher Wasservegetation.

#### 4.1.2 Vegetation

Die Vegetation im Bereich der Larvenhabitats ist in Abhängigkeit vom Biotoptyp recht unterschiedlich ausgebildet. Während die Altrheinarme durch einen reichen gewässersäumenden Gehölzbestand und eine meist lückige emerse und submerser Krautvegetation gekennzeichnet sind, wächst an den Wiesenbächen, Flutkanälen und in der Regel auch Flüssen eine teilweise reiche Ufer- und Wasservegetation. An den Flüssen konnte in der Regel eine nur sehr arten- und deckungsarme Vegetation nachgewiesen werden. Die Auswertung von 27 Fließgewässern mit bodenständigen *G. vulgatissimus*-Vorkommen ergab, daß die Emersvegetation an den Ufern häufig nur fragmentarisch oder spärlich ausgebildet ist; der Deckungsgrad liegt meist bei 1–20 %, selten bis 45 %. Eine flutende oder submers wachsende Wasservegetation ist in der Regel vorhanden, mit Deckungsgraden von 5–40 %. Die Gehölzbeschattung hängt wesentlich vom Biotoptyp ab; bei der Mehrzahl der untersuchten Gewässer beträgt sie 0–20 %, an einigen Auegewässern erreicht sie dagegen maximal 95 %.

Als einzige Pflanzengesellschaften der emersen Vegetation wurden an den offenen Fließgewässern Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaridetum arundinaceae*) und Wasserschwaden-Röhricht (*Glycerietum maximae*) festgestellt (Vegetationstab. 1). Sie sind floristisch und ökologisch eng miteinander verwandt und wachsen an stehenden bis langsam (-mäßig schnell) fließenden, meso- bis stark eutrophen Gewässern. Aufgrund dieser ökologischen Ansprüche und ihrem häufigen Vorkommen in Stillwasserzonen (Buchten, Gleithängen) wirken die Bestände dieser beiden Assoziationen als Schlammfänger und stellen somit ein geeignetes Larvensubstrat für die Art dar; die Larven sind jedoch nicht auf Stellen in oder nahe bei solchen Röhrichtbeständen beschränkt, sondern kommen zusätzlich in unmittelbarer Nähe dichter Submersbe-

VEGETATIONSTABELLE 2 : SCHWARZERLEN(ALNUS GLUTINOSA) - WÄLDER  
DER AUE UND AUENNAHEN BEREICHE

Nummer der Aufnahme :	1	2	3	4	5	6	7	8
Aufnahmefläche (qm) :	40	30	20	50	30	20	20	30
Deckung emerse Krautschicht (%) :	1	6	3	1	3	40	6	1
Deckung submerse/flutende Veget.(%) :	10	0	5	10	0	0	10	1
Deckung Baum-/Strauchschicht (%) :	30	25	35	30	55	65	90	95
Artenzahl :	9	10	8	10	8	15	15	7
<u>Kennart der Gesellschaft :</u>								
<i>Alnus glutinosa</i>	3	2b	2b	2a	3	3	4	2b
<u>Baum- und Straucharten :</u>								
<i>Salix alba</i>	.	.	2a	2a	2b	2a	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	.	2a	2a	3
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	2a	2a	2a
<i>Salix fragilis</i>	.	2m	+	.	.	.	.	.
<u>Röhrlichtarten (i.w.S.) :</u>								
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	2m	1	1	2m	2a	1	.
<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	+	+	+	+	.
<i>Glyceria maxima</i>	.	.	.	.	2m	2b	.	.
<u>Fließwasserart :</u>								
<i>Nasturtium officinale</i>	.	1	.	1	.	.	1	.
<u>Begleiter (Emerspflanzen) :</u>								
<i>Impatiens glandulifera</i>	+	1	+	1	.	+	+	.
<i>Urtica dioica</i>	1	1	.	.	+	1	1	+
<i>Myosotis palustris coll.</i>	.	.	.	+	.	.	1	.
<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	+	+	.
<u>Wasserpflanzen :</u>								
<i>Callitriche obtusangula</i>	.	.	2m	3	.	.	1	2m
<i>Ranunculus fluitans</i>	2m	.	.	.	.	.	.	1

Je einmal kommen vor : *Callitriche cf. stagnalis*(1.2a) ; *Elodea canadensis*, *Myriophyllum verticillatum*(je 1:1) ; *Phragmites australis*, *Scrophularia umbrosa*(je 2:+) ; *Euphorbia palustris*, *Potamogeton pectinatus*(je 3:1) ; *Chlorophyta*(4:2a) ; *Epilobium hirsutum*(4:+) ; *Salix purpurea*(5:2a) ; *Rorippa amphibia*(5:+) ; *Scirpus silvaticus*, *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*(je 6:2m) ; *Symphytum officinale*, *Filipendula ulmaria*(je 6:+) ; *Lemna minor* (7:2a) ; *Poa trivialis*(7:2m) ; *Veronica anagallis-aquatica*, *Nymphaea alba*(je 7:+) ; *Acer pseudoplatanus*(8:2a) .

Alle Aufnahmen aus der Oberrheinebene(Mai 1989, Mai 1990) .

stände (z.B. *Elodea*, *Callitriche*) oder in gänzlich vegetationsfreien Sand-Schlamm-  
bänken vor.

An den Altrheingewässern und gehölzreichen Wiesenbächen siedelt ein Schwarz-  
erlen (*Alnus glutinosa*)-Galeriewald (Abb. 1), in dem als weitere Baumarten u.a.  
Esche, Silberweide und Hybridpappel zu finden sind (Vegetationstab. 2). In der  
Ufervegetation dominieren *Phalaris arundinacea* und *Glyceria maxima* sowie andere  
Nährstoffzeiger wie *Urtica dioica* (Große Brennessel) und *Impatiens glandulifera*  
(Indisches Springkraut), in der Wasservegetation *Callitriche obtusangula* (Nußfrüch-  
tiger Wasserstern) und *Ranunculus fluitans* (Flutender Hahnenfuß).



Abb. 2: Wiesensch Bach im mittleren Oberrheingebiet mit dichtstehender Ufervegetation (*Phalaris arundinacea*, *Glyceria maxima*).

In verschiedenen Arbeiten über *G. vulgarissimus* werden ebenfalls Wald/Gehölz und Röhrich als typische Vegetationstypen genannt. Eb. SCHMIDT (1971) beschreibt einen ostholsteinischen Wiesensch Bach mit Waldflächen und Beständen von *Phragmites*, *Glyceria maxima* und *Magnocarices* (Großseggen). Am stark eutrophierten Tegeler See wies derselbe Autor (Eb. SCHMIDT 1984) Larven und Imagines an baumbestandenen Ufern und kleinen Lichtungen mit *Acorus calamus*, *Carex acutiformis*, *Typha angustifolia*, *Glyceria maxima* und Hochstauden nach. BREUER (1987) stellte in der Wümmen (Niedersachsen) die weitaus meisten Larven in einem stark mäandrierenden Abschnitt fest mit einzelnen Schwarzerlen, meist spärlich entwickelten *Phalaris*-Streifen sowie ausgedehnten *Elodea*-Beständen. In drei gleich langen Abschnitten des oben erwähnten Wiesensch Baches fand THOMES (1987) 57 Exuvien bei 30 % Gehölzdeckung, 42 Exuvien bei 60 % sowie 21 Exuvien bei 15 % Deckung der Ufergehölze.

In der Oberrheinebene weist die deutliche Mehrzahl der untersuchten Fortpflanzungsgewässer einen locker bis dicht stehenden Galeriewald auf (Abb. 2) oder fließt durch größere geschlossene Laubwaldgebiete. Nur wenige Gewässer sind frei von Ufergehölzen, liegen dabei aber nur wenige Hundert Meter entfernt von Waldflächen (i.d.R. Auwald). Offensichtlich ist die Art im Gebiet in einer noch zu untersuchenden Weise an Gehölz- oder Waldbestände in der unmittelbaren oder näheren Umgebung des Fortpflanzungsgewässers gebunden – Hinweise darauf gibt es auch aus anderen Regionen (Eb. SCHMIDT 1971, 1984; KEMP & VICK 1983; BREUER 1987; THOMES 1987; DONATH & ILLIG 1988).

Aus den beschriebenen Ansprüchen und der Koinzidenz mit Gehölz- und Röhrichbeständen dürften die *G. vulgarissimus*-Habitate der Urlandschaft am Oberrhein rekonstruierbar sein, denen einige Gewässer mit aktuell bodenständigen

Populationen offensichtlich sehr nahe kommen: Gewässer der Weich- und Hartholzaue und auennahen Bereiche, durch Waldflächen fließend, dabei streckenweise mäandrierend; einige besonnte Lichtungen durch den Fall einzelner Althölzer immer wieder entstehend, dort Röhrichtvegetation dominierend mit kleinen Großseggen- und Hochstaudenfluren.

## 4.2 Larven

### 4.2.1 Habitate

Die Larvenhabitate liegen in Gewässerpartien, in denen es infolge reduzierter Strömung zur Ablagerung von Feinsedimenten und Detritus kommt. Das Auftreten von *G. vulgatissimus*-Larven ist gebunden an das Vorhandensein schlammiger Ablagerungen; die Habitate bieten allerdings kein einheitliches Bild, sondern variieren auch innerhalb eines Gewässers. Die folgende Aufzählung vermittelt einen Überblick über die Fundstellen der Larven:

- Die Larven besiedeln Grauschlammboden (Gyttja), der sich in nährstoffreichen Gewässern mit guter Sauerstoffversorgung und mäßiger Fließgeschwindigkeit ausbildet. Charakteristisch für diesen Boden ist eine starke tierische Besiedlung, so daß den Libellenlarven ein großes Nahrungsangebot zur Verfügung steht.
- Als Lebensraum dienen dünne, nur wenige Zentimeter mächtige Ablagerungen von Schlamm und organischen Resten über feinsandigem Grund, wobei eine Durchmischung der Sedimente stattfindet. Derartige Habitate sind einer Dynamik unterworfen, da es infolge wechselnder Strömungsverhältnisse zu Umlagerungen kommt.
- An unbefestigten Gleithängen kommt es bei sommerlichem Niedrigwasser zum Absacken von Uferpartien. Der ins Wasser gelangende Humus vermengt sich mit abgelagertem Schlamm und dem sandigen Untergrund. Auf diese Weise sorgt neben der Sedimentation die Ufererosion für geeignetes Sohlenmaterial.
- Bestände des Rohrglanzgras-Röhrichts (*Phalaridetum arundinaceae*) oder des Wasserschwaden-Röhrichts (*Glycerietum maximae*) reduzieren die Fließgeschwindigkeit und wirken dadurch als Schlammfänger. So kommt es ufernah zur Ablagerung dünner Schlammsschichten, die den Larven als Habitat dienen.

Die Larven konnten dagegen nie in Faulschlamm (Sapropel) und nur sehr selten in rein sandigen Ablagerungen nachgewiesen werden. Zusammenfassend handelt es sich bei den Larvenhabitaten meist um ein sandig-schlammiges Mischsubstrat mit wechselnden Mischungsverhältnissen und Korngrößenanteilen, wobei die schlammige Fraktion überwiegt. Die Gründe für die Durchmischung liegen in der meist geringen Mächtigkeit der Schlammauflage, der steten Dynamik durch die Wasserströmung, sowie der relativ hohen Mobilität auch der Sandpartikel. Die Habitate sind räumlich begrenzt und oft nur kurzlebig, da sie in hohem Maße durch Hochwasser gefährdet sind.

### 4.2.2 Körperbau

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei den Larven um Bewohner des Sediments. In diesem Zusammenhang sind eine Reihe morphologischer Besonderheiten zu sehen, die Gomphidenlarven deutlich von den Larven der übrigen Anisopteren unterscheiden (Abb. 3). Die Fühler sind stark verdickt und verkürzt, die Zahl der



Abb. 3: Larven zweier Größenklassen von *Gomphus vulgatissimus* (Körperlängen 2,0 und 2,7 cm).

Glieder ist auf vier reduziert, wobei das vierte Glied nur noch als kleiner Rest vorhanden ist. Der Kopf ist keilförmig umgebildet, die Fühler können dabei derart angelegt werden, daß sie weder beim Graben stören noch der Gefahr der Verletzung ausgesetzt sind. Alle drei Beinpaare tragen an den Tarsen Klauen, bei den ersten beiden Beinpaaren erkennt man an den Tibien kurz vor dem Tarsalgelenk einen dornförmigen Fortsatz. Diese Merkmale weisen die Beine als Grabwerkzeuge aus. Die Beine wie der gesamte Larvenkörper sind stark behaart. Aus diesem Grund sind die Tiere stets über und über mit Sand oder Schlamm bedeckt. Weiterhin fällt eine deutliche Verbreiterung des Abdomens auf, die mit einer ungewöhnlich starken Abflachung des gesamten Larvenkörpers einhergeht.

#### 4.2.3 Verhaltensweisen

In eingegrabenem Zustand sind die Larven bis auf die Abdomenspitze vollständig im Sediment verborgen. Weder Augen, Fühler noch Fangmaske ragen aus dem Grund hervor. Sichtbar ist nur die Analpyramide, an der sich die Atembewegungen erkennen lassen. In dieser Stellung schieben sich die Larven mehr oder weniger lange Strecken durch das Sediment, das nach oben gerichtete Abdomenende läßt dabei typische Grabspuren entstehen. Wird eine Larve beunruhigt, während sie im Sediment verborgen liegt, gräbt sie sich hastig an die Oberfläche und versucht außerhalb des Sediments durch Rückstoßschwimmen der Beunruhigung zu entgehen. Bei Wassertemperaturen unterhalb 15 °C verfallen die Tiere offensichtlich häufig in völlige Lethargie, wobei sie sich tief zurückgezogen im Sediment aufhalten und auch nach dem Hervorholen für einen längeren Zeitraum eine steife Körperhaltung ein-

nehmen. Wird eine Larve in die Strömung entlassen, zeigt sie keinerlei aktive Bewegung mit den Extremitäten oder dem Abdomen. Die ersten beiden Beinpaare sind an den Körper angelegt, das dritte Beinpaar wird zwar abgespreizt, aber ebenfalls nicht bewegt. Aus dem passiven Verhalten der Larven resultiert eine Driftgefährdung. Auch das Rückstoßschwimmen, das unter solchen Umständen stets zur Anwendung kommt, ist nur von geringer Bedeutung. Lediglich in völlig strömungsberuhigten Bereichen hilft es der Larve, auf den Grund zu gelangen. Die Beine werden nicht benutzt, um irgendwo Halt zu finden. Aufgrund ihres abgeplatteten Körpers gelingt es den Larven ohne Schwierigkeiten, starke Strömungen zu meiden, indem sie sich in den Gewässerboden eingraben. Darüber hinaus bewegen sie sich im Substrat sehr geschickt fort, u.a. auf der Suche nach geeigneter Beute (s. u.).

Wird das Aquarienwasser langsam abgelassen, so verlassen die Larven das Sediment selbst bei fortschreitender Austrocknung nicht. Unmittelbar nach der „Trockenlegung“ stößt die Larve das im Darm verbliebene Restwasser in Form einer kleinen Fontäne aus. Die Anallyramide ist danach ständig geöffnet, was auf Luftatmung schließen läßt. Durch schlagende Bewegungen des Abdomens wird dafür gesorgt, daß ständig eine freie Verbindung zwischen der geöffneten Anallyramide und dem Raum über dem Sediment bestehen bleibt. Läßt man das Wasser wieder ein, verlassen die Tiere erst in der darauffolgenden Nacht den Sand und laufen kurze Zeit umher, um sich an anderer Stelle wieder einzugraben. Die Befähigung zur Atmung atmosphärischer Luft ist als Anpassung an die natürlichen Verhältnisse in den Fortpflanzungsgewässern zu verstehen: Denn in den ufernahen Schlamm-bänken besteht bei Niedrigwasser regelmäßig die Gefahr der sommerlichen Austrocknung. Die Aquarienversuche machen deutlich, daß die Larven längere Zeit in dieser Situation ausharren können. Die Tiere dringen daraufhin wohl entweder innerhalb des Schlammes in feuchtere Bereiche vor oder siedeln auf der trocknenden Schlammoberfläche (eventuell bei Dunkelheit) in noch wassergefüllte Resttümpel über, in denen sie unter diesen Bedingungen häufig gefunden werden können.

Die Nahrungsaufnahme ist im Aquarium aufgrund der verborgenen Lebensweise nicht leicht zu beobachten. Die in Frage kommenden Beutetiere (Tubificiden, Chironomiden- und *Ephemera*-Larven) halten sich wie die Larven von *G. vulgatissimus* im Gewässergrund auf und werden von diesen während der Dunkelheit aktiv gesucht. Die Beute hat wegen der eingeschränkten Bewegungsfreiheit kaum eine Fluchtmöglichkeit und kann von den Larven ergriffen werden, die jedoch nicht in der Lage sind, sich schnell bewegende Tiere zu erbeuten. Eine weit vorschnellbare Fangmaske, wie man sie bei anderen Odonatenfamilien findet, wäre beim Beutefang im Sediment eher hinderlich. Stattdessen müssen sich die Larven der Beute auf kürzeste Entfernung nähern, was im Boden, nicht aber im freien Wasser möglich ist. Ein im Boden grabendes Tier stellt den stärksten Reiz für das Auslösen des Beutefangverhaltens dar. Die typischen, auch in den Gewässern zu beobachtenden Kriechspuren kommen dadurch zustande, daß sich die Larven nachts dicht unter der Sedimentoberfläche auf Nahrungssuche begeben, wobei das Abdomenende in der Regel sichtbar ist. Eine derart starke Aktivität erfolgt nur bei Dunkelheit. Bei Lichteinwirkung graben sich die Larven sogleich tiefer ein.

#### 4.2.4 Larvalzeit

Durch den Nachweis von drei deutlich voneinander getrennten Größenklassen im Verlauf eines Jahres (wobei das jüngste Stadium etwa im Oktober erstmalig auftritt; vgl. Tab. 2) kann für die Larven von *G. vulgatissimus* eine Entwicklungsdauer

Tab. 2: Zeitliche Abfolge der Larvenfunde am Münstergraben (Auswertung der Larven von 5 Fundtagen zwischen Sommer und Spätherbst 1989)  
 dL = durchschnittliche Körperlänge, Ls = Längenspektrum, aus dem der Durchschnittswert errechnet wurde, ZL = Zahl der jeweils ausgewerteten Larven

	11. August	31. August	4. Oktober	18. Oktober	26. Oktober
Größenklasse 1					
dL:	-	-	-	-	1,20 cm
Ls:	-	-	-	-	-
ZL:	-	-	-	-	1
Größenklasse 2					
dL:	1,87 cm	-	-	2,10 cm	2,16 cm
Ls:	-	-	-	-	-
ZL:	1	-	-	1	1
Größenklasse 3					
dL:	2,62 cm	2,67 cm	2,71	2,84 cm	2,76 cm
Ls:	(2,56-2,65 cm)	(2,53-2,82 cm)	( 2,63-2,78 cm)	(2,79-2,88 cm)	(2,56-2,87 cm)
ZL:	3	7	12	3	5

von drei Jahren angegeben werden. Dabei handelt es sich mit Sicherheit um die Mindestentwicklungsdauer unter dem Einfluß der klimatisch günstigen Lage der Oberrheinebene. In anderen Fundgebieten (vgl. Exuvienfunde und Beobachtungen des Schlüpfvorgangs an einem Alpensee bei Mittenwald: Eb. SCHMIDT 1984) ist auch eine vier- bis fünfjährige Entwicklungszeit vorstellbar.

### 4.3 Exuvien

#### 4.3.1 Auswertung der Exuvien

Es wurden insgesamt 62 Exuvien von *G. vulgatissimus* ausgewertet. In 30 Fällen handelte es sich um männliche, in 32 Fällen um weibliche Tiere. Das bedeutet, daß die Tiere in einem ausgewogenen Geschlechterverhältnis schlüpfen. Beobachtet man die Imagines, so können an den Gewässern nahezu ausschließlich Männchen registriert werden. Den Zeitraum zwischen der Beendigung des Schlüpfvorganges und der Eiablage verbringen die weiblichen Imagines anscheinend weitab von den Gewässern.

Einen Überblick über die ermittelten Körpermaße der Exuvien vermittelt Tab. 3. Die geschlechtsspezifische Gegenüberstellung zeigt, daß die weiblichen Larven beim Verlassen des Wassers zur Verwandlung im Durchschnitt etwas größer sind. Allerdings differieren die einzelnen Werte auch innerhalb eines Geschlechts doch recht stark.

Larven, die ab Ende August gefunden wurden, wiesen im Vergleich zu den Exuvien ein breiteres Abdomen auf (Breite am 6. Abdominalsegment). Kurz vor dem Schlüpfen findet demnach eine Längsdilatation durch den sich entwickelnden Imaginalkörper statt.

Tab. 3: Überblick über einige morphologische Parameter von *Gomphus vulgatissimus*-Exuvien: die Zahlen in Klammern geben die jeweiligen Extremwerte an.

	Exuvien insgesamt	Exuvien männlich	Exuvien weiblich
durchschnittliche Körperlänge	2,98 cm (2,77-3,13 cm)	2,95 cm (2,77-3,10 cm)	3,00 cm (2,87-3,13 cm)
durchschnittliche Kopfbreite	0,56 cm (0,52-0,60 cm)	0,55 cm (0,52-0,58 cm)	0,57 cm (0,54-0,60 cm)
durchschnittliche Breite am 6. Abdominalsegment	0,78 cm (0,66-0,89 cm)	0,77 cm (0,66-0,84 cm)	0,79 cm (0,72-0,89 cm)



Abb. 4: Die Larve verläßt das Sediment und bewegt sich vom Ufer weg.

#### 4.3.2 Schlüpfverhalten

STRAUB (1943) unterscheidet vier Schlüpftypen, in die sich alle bekannten Schlüpfakte der Odonaten einordnen lassen: *Aeshna*-Typ, *Calopteryx*-Typ, *Agrion*-Typ und *Gomphus*-Typ.

Die Unterteilung in Schlüpftypen beruht auf Unterschieden bezüglich der Schlüpfstellung, der Schlüpfdauer und der Haltung während der Ruhepause, die zu einem bestimmten Zeitpunkt der Verwandlung eintritt. STRAUB (1943) rechnet die Ruhepause vom Moment der Befreiung der Hinterbeine bis zum vollständigen Verlassen der Exuvie (Larvenhaut).

Nach dem *Gomphus*-Typ schlüpfen ausschließlich die Gomphiden. Die Tiere hängen im Verlauf der angesprochenen Ruhepause charakteristischerweise nie nach hinten über. Die Ruhehaltung der Gomphiden läßt sich in sämtlichen Stellungen von der Horizontalen bis zur Vertikalen beobachten. STRAUB (1943) betont, daß die Gomphiden als einzige Odonaten in der Lage sind, auf ebener Erde zu schlüpfen. Selbst bei vertikaler Schlüpfstellung können sie Flügel und Abdomen in der Horizontalen strecken. Die Schlüpfdauer ist sehr kurz, die einzelnen Phasen (Flügelstreckung, Abdomenstreckung und Abdomenvollendung) überlagern sich.

An den untersuchten Gewässern bzw. Gewässerabschnitten wurden 1989 in der Zeit vom 16. Mai bis 5. Juni Exuvien gesucht und eingesammelt. Die Exuvien waren auf unterschiedlichem Substrat fixiert (Ufervegetation, Uferbefestigungen aus Steinen, Mauerwerk). Die Stellung der Larvenhäute reichte von der Horizontalen über Schräglage bis zur Vertikalen, wobei die meisten an senkrechten Strukturen gefunden wurden. Die Schlüpfhöhe erstreckte sich von 10–120 cm über der Wasseroberfläche; sie betrug durchschnittlich ca. 30 cm.

Die Wassertemperaturen lagen während der Schlüpfperiode zwischen 14 und 18 °C (gemessen zwischen 9 und 11 Uhr).

Einzelheiten des Schlüpfaktes von *G. vulgatissimus* lassen sich dem folgenden Schlüpfprotokoll entnehmen.

#### Schlüpf-Protokoll

(4. Mai 1989, A. & S. Heitz)

Ort: Mühlbach-Unterswald nÖ Altenheim (Lkr. Offenburg)

Witterung: wolkenlos, windstill; Lufttemperatur: 9.45 Uhr 15,6 °C; 11.05 Uhr 21,0 °C

Wassertemperatur: 9.45 Uhr 14,0 °C

- 8.45 Uhr Larve verläßt das Wasser und entfernt sich vom Ufer, klettert nach ca. 1,8 m auf eine Esche (Durchmesser ca. 10 cm); dort Verankerung in einer Höhe von 53 cm
- 9.33 Uhr Larve krümmt das Abdomen nach oben
- 9.46 Uhr Larve schlägt mit dem Abdomen mehrmals nach oben
- 9.51 Uhr Thorax schwillt an und platzt auf dem Rücken auf
- 9.55 Uhr Kopf löst sich aus der Hülle
- 9.57 Uhr Beinpaare spreizen sich ab
- 9.59 Uhr Beine werden unter Zuckbewegung an den Thorax gelegt
- 10.02 Uhr Beine sind eng an den Thorax angelegt
- 10.07 Uhr Beine strecken sich, krallen sich am Baum fest
- 10.08 Uhr Abdomen wird aus der Exuvie gezogen
- 10.10 Uhr leichte Pumpbewegungen des Abdomens; Flügel schwellen an
- 10.17 Uhr Flügel erreichen Abdomenlänge

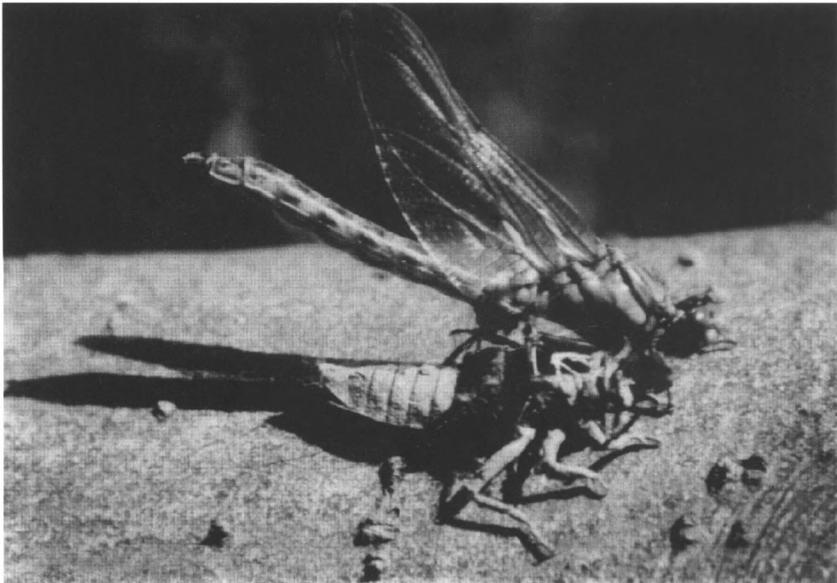


Abb. 7: Die Flügel haben ihre endgültige Länge erreicht, die Hinterleibszeichnung wird deutlicher.

- 10.25 Uhr Flügel in maximaler Länge; Abdomenzeichnung wird deutlicher  
10.27 Uhr Abdomen erreicht Flügellänge  
10.33 Uhr am Abdomen bilden sich klare Tropfen; Abdomen verdunkelt sich leicht  
10.43 Uhr mehrere kleine Tröpfchen am Hinterende des Abdomens ausgeschieden  
10.52 Uhr Imago verläßt die Exuvie und klettert einige Zentimeter am Stamm hinauf  
10.58 Uhr Imago öffnet in schräger Körperhaltung leicht die Flügel;  
weiterhin Austritt von Körperflüssigkeit  
11.03 Uhr „Jungferflug“

#### 4.4 Imagines

An den Gewässern waren bis Ende Juni regelmäßig Imagines von *G. vulgatissimus* zu beobachten. Dabei handelte es sich bis auf wenige Ausnahmen durchweg um männliche Tiere (Abb. 8). Die Libellen sitzen in den meisten Fällen gut getarnt in der Ufervegetation und fliegen bei Beunruhigung auf. Bei längerer Beobachtung läßt sich die Jagdweise von *G. vulgatissimus* studieren. Es handelt sich dabei um eine Art Pirschjagd, wobei die Tiere in regelmäßigen Abständen von ihrer Sitzwarte am Ufer starten und in einer bestimmten Bahn über das Gewässer patrouillieren. Anschließend landen sie an der Stelle, von der aus sie gestartet sind, oder in deren unmittelbarer Nähe. Der Vorgang wiederholt sich immer wieder.

Von ihrer Sitzwarte am Ufer aus lauern die Männchen zudem auf weibliche Tiere, die sich ganz offensichtlich nach dem Schlüpfen weit von den Gewässern entfernen und erst zur Eiablage wieder einfinden.



Abb. 8: Männliche Imago von *Gomphus vulgatissimus* auf *Filipendula ulmaria* (Mädesüß).

Tab. 4: Begleitfauna von *Gomphus vulgatissimus*-Larven in den Fließgewässern Münstergraben (1), Schutter (2) und Mühlbach (3), sowie im Litoral des Kuhgrien-Baggersees (4).

Gewässer	1	2	3	4
<b>Mollusca</b>				
<i>Theodoxus fluviatilis</i>			x	
<i>Viviparus contectus</i>				x
<i>Valvata piscinalis</i>				x
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>		x		x
<i>Bithynia tentaculata</i>		x	x	x
<i>Lymnaea stagnalis</i>				x
<i>Stagnicola corvus</i>				x
<i>Radix auricularia</i>				x
<i>Ancylus fluviatilis</i>		x		
<i>Planorbis planorbis</i>	x			x
<i>Planorbis carinatus</i>				x
<i>Bathyomphalus contorus</i>				x
<i>Planorbarius corneus</i>				x
<i>Unio pictorum</i>	x	x	x	x
<i>Unio tumidus</i>		x	x	x
<i>Unio crassus</i>	x	x	x	
<i>Anodonta cygnea</i>		x		
<i>Anodonta piscinalis</i>	x	x	x	x
<i>Dreissena polymorpha</i>				x
<i>Sphaerium solidum</i>			x	
<i>Sphaerium corneum</i>		x		
<i>Pisidium amnicum</i>	x			
<i>Pisidium henslowanum</i>	x			
<b>Annelida</b>				
Tubificidae	x			
<i>Haemopis sanguisuga</i>				x
<b>Arthropoda</b>				
<i>Orconectes limosus</i>	x	x		x
<i>Gammarus roeseli</i>	x	x	x	
<i>Ephemera danica</i> (Larven)	x		x	
<i>Nepa rubra</i>	x			x
<i>Aphelocheirus aestivalis</i>	x			
Corixidae		x		
<i>Halipus</i> sp.		x		
Klein-Dytisciden		x		
<i>Elmis</i> sp.		x		
<i>Sialis lutaria</i> (Larven)	x			
Chironomidae (Larven)	x	x	x	

#### 4.5 Begleitfauna

Im Hinblick auf die Begleitfauna ergeben sich einige Aspekte von besonderer Bedeutung (Tab. 4) :

- a) Der Münstergraben weist eine außerordentlich reiche Fischfauna auf. Der Graben steht mit Kinzig und Schutter in Verbindung, dadurch nehmen diese beiden Gewässer Einfluß auf die Artenzusammensetzung und die Abundanzen im Münstergraben (Zu- und Abwanderung).
- b) Die Schutter nimmt eine herausragende Stellung ein, da sie von fünf Großmuschelarten (*Unio pictorum*, *Unio tumidus*, *Unio crassus*, *Anodonta cygnea*, *Anodonta piscinalis*) und den Larven von vier Vertretern der Gomphiden (*Gomphus vulgatissimus*, *Gomphus pulchellus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus serpentinus*) besiedelt wird.
- c) In allen drei untersuchten Fließgewässern kommt mit *Unio crassus* (Kleine Flußmuschel) eine Art vor, die einen sehr hohen aktuellen Gefährdungsgrad aufweist.

Gewässer	1	2	3	4
<b>Odonata (Gomphidae), Larven</b>				
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	x	x	x	x
<i>Gomphus pulchellus</i>		x		x
<i>Onychogomphus forcipatus</i>		x		x
<i>Ophiogomphus serpentinus</i>	x	x		
<b>Fische</b>				
<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> (Bachforelle)	x			
<i>Salmo gairdneri</i> (Regenbogenforelle)	x			
<i>Thymallus thymallus</i> (Äsche)	x			
<i>Leuciscus cephalus</i> (Döbel)	x	x	x	x
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Hassel)	x			
<i>Rutilus rutilus</i> (Rotauge)	x			x
<i>Gobio gobio</i> (Gründling)	x	x		
<i>Tinca tinca</i> (Schleie)	x			
<i>Abramis brama</i> (Brachsen)	x	x		x
<i>Barbus barbus</i> (Barbe)	x			
<i>Cyprinus carpio</i> (Karpfen)	x	x		x
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Rotfeder)	x			
<i>Chondrostoma nasus</i> (Nase)	x			
<i>Carassius carassius</i> (Karausche)	x			
<i>Noemacheilus barbatulus</i> (Schmerle)	x			
<i>Misgurnus fossilis</i> (Schlammpeitzger)	x			
<i>Perca fluviatilis</i> (Barsch)	x			x
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Dreistacheliger Stichling)	x			
<i>Lota lota</i> (Quappe)	x			
<i>Anguilla anguilla</i> (Aal)	x			
<i>Lepomis gibbosus</i> (Sonnenbarsch)	x			
<i>Esox lucius</i> (Hecht)	x			x

Tab. 4 - Teil 2

## 5. Diskussion

Nach der Roten Liste der Libellen (CLAUSNITZER et al. 1984) gilt *Gomphus vulgatissimus* in der Bundesrepublik Deutschland als vom Aussterben bedroht. In der Roten Liste Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1991) ist die Art ebenfalls als vom Aussterben bedroht angeführt; es sind über 60 aktuell bodenständige Populationen am Oberrhein bekannt.

Dem erforderlichen Schutz der Art steht mangelndes Wissen über die Entwicklung und die Ansprüche der Larven an das Gewässer gegenüber. Der entscheidende Schutz einer Libellenart besteht in der Erhaltung ihrer Larvenbiotope. Es gilt daher, die Lebensweise der Larven zu studieren, um so Bestandsverringerungen vorzubeugen. Darüber hinaus könnten etliche Gewässer wieder in einen Zustand versetzt werden, in dem sie von *G. vulgatissimus* aufs Neue besiedelt werden können.

Auffallend ist die Präferenz der Larven für sandig-schlammige Ablagerungen. Im Hinblick auf das Leben in diesem Sediment müssen die morphologischen Besonderheiten des Larvenkörpers interpretiert werden. Auf den ersten Blick scheint dessen starke Abflachung ein wirksamer Schutz vor der heranrollenden Strömung zu sein. So führt auch MÜNCHBERG (1932) den Habitus der *Gomphus*-Larven als „das schönste Beispiel“ der Anpassung an das Leben im fließendem Wasser an. Die dorsiventrale Abflachung der *G. vulgatissimus*-Larven darf jedoch nicht ausschließlich mit der Tatsache in Verbindung gebracht werden, daß es sich um einen rheophilen Organismus handelt; vielmehr müssen zusätzlich die spezifischen Verhaltensweisen berücksichtigt werden. Ein möglicher Schutz gegen die Abdrift ist das Eindringen in den Untergrund (NIEMEYER-LÜLLWITZ & ZUCCHI 1985). Dieses Verhalten ist sicherlich der wirksamste Strömungsschutz der *G. vulgatissimus*-Larven. Eine dafür bestens geeignete Körperform und die Bevorzugung eines „weichen“ Sediments lassen den Vorgang in Sekundenschnelle ablaufen. Darüberhinaus erleichtert der markante Habitus Nahrungserwerb und Atmung, welche durch den Aufenthalt im Gewässergrund stark erschwert sein dürften.

Während alle untersuchten Gewässer zwar eine gute bis sehr gute Versorgung mit Sauerstoff aufwiesen, zeigte sich doch auch, daß die Sauerstoffwerte für die unmittelbaren Kleinhabitate der Larven niedriger anzusetzen sind. Geringe Sauerstoffkonzentrationen sind auf die Tatsache zurückzuführen, daß sich die Habitate in strömungsberuhigten Bereichen befinden; ferner dürften sauerstoffzehrende Vorgänge an der Schlammoberfläche und die starke Erwärmung des Wassers bei niedrigem Wasserstand eine Rolle spielen. Die Larven können einen geringen Sauerstoffgehalt wohl nur unter den Bedingungen der fließenden Welle tolerieren, die für einen ständigen Stoffaustausch im Grenzbereich Sediment/Wasserkörper sorgen, in den die Abdomenspitze zur Aufnahme von Atemwasser reicht. Die unter ungünstigen Sauerstoffverhältnissen bei anderen Odonaten-Arten einsetzende Vorgang der „Notatmung“ ist bei den bodenbewohnenden und lichtempfindlichen *G. vulgatissimus*-Larven in gleicher Weise nicht möglich.

Es fällt auf, daß die verschiedenen Größenklassen der Larven in sehr unterschiedlicher Häufigkeit im selben Gewässer vertreten sind (vgl. Tab. 2). Bei mehrjähriger Entwicklung und der Seltenheit der Imagines sind unterschiedliche Jahrgangsstärken sehr wahrscheinlich. Vergleicht man die Zahl der gefundenen Exuvien mit der Zahl der im folgenden Jahr sich verwandelnden Larven, sind mitunter deutliche quantitative Unterschiede für die nächste Schlüpfperiode vorhersagbar. Aber auch ein möglicherweise unterschiedliches Sauerstoffbedürfnis der Larven je nach Größe

oder andere in dieser Untersuchung nicht berücksichtigte Kleinhabitate der jüngeren Stadien könnten dabei eine Rolle spielen.

Die Larven von *G. vulgatissimus* erscheinen aufgrund ihrer mehrjährigen Entwicklung als Indikatororganismen geeignet. Allerdings legt Eb. SCHMIDT (1984) dar, daß ein Auftreten der Art nicht als Beleg für gute Wasserqualität gewertet werden kann, indem er ihr Vorkommen in einem extrem eutrophierten Gewässer beschreibt. Nach den Ausführungen dieses Autors kann *G. vulgatissimus* unter bestimmten Bedingungen selbst hypertrophe Seen besiedeln. Zu diesen Bedingungen zählt in erster Linie eine starke Wasserbewegung. Die verborgene Lebensweise im Gewässergrund könnte die Larven ebenfalls vor einer Schädigung durch gelöste Schadstoffe schützen (vgl. DONATH & ILLIG 1988). Auch gelten Gomphidenlarven als Indikatoren für naturnahe Verhältnisse an Fließgewässern (DONATH 1984, 1985). Dieser Feststellung steht die Tatsache gegenüber, daß an dem am stärksten korrigierten Bereich aller untersuchten Gewässer die größte Schlüpfdichte vorlag. Wichtiger als der Grad der Naturbelassenheit scheint hier eine Strukturvielfalt im Bereich der Larvenhabitate zu sein.

## 6. Schutzvorschläge

Wie die Erfahrung zeigt, geht gesetzlicher Artenschutz ins Leere, wenn er nicht auch als Lebensraumschutz verstanden und realisiert wird. Um ein Überleben von *G. vulgatissimus* und anderen Gomphiden zu sichern, müssen vor allem die Fließgewässer geschützt bzw. deren Strukturen verbessert werden. Zur Erreichung dieses Ziels werden insbesondere folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

1. Reduzierung der Gewässerbelastung durch
  - Ausbau und Verbesserung der Kläranlagen
  - Schaffung von Pufferzonen (Grünlandstreifen) gegenüber Ackerflächen entlang der Gewässer
  - ausgewogene, standortgerechte Uferbepflanzung
2. kein weiterer Ausbau von Fließgewässern
3. naturnahe Rückgestaltung von ausgebauten Gewässern
4. naturverträgliche Unterhaltung von Fließgewässern
5. gegebenenfalls Unterschutzstellung naturnaher Fließgewässer

## Schrifttum

- BELLMANN, H. (1987): Libellen – beobachten, bestimmen. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- BREUER, M. (1987): Die Odonatenfauna eines nordwestdeutschen Tieflandflusses. *Drosera* 87 (1), 48–65.
- BUCHWALD, R., A. HEITZ, S. HEITZ, B. HÖPPNER, U. REINHARD, C. RÖHN & K. STERNBERG (1991): 7. Entwurf einer Roten Liste der Libellen in Baden-Württemberg. Freiburg und Sonnenbühl.
- CLAUSNITZER, H. J., P. PRETSCHER & Eb. SCHMIDT (1984): Rote Liste der Libellen (Odonata). In: BLAB, J., E. NOWAK, W. TRAUTMANN & H. SUKOPP (1984): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland, 4. Aufl., Kilda, Greven, 116–118.

- DONATH, H. (1984): Libellen als Bioindikatoren für Fließgewässer. *Libellula* 3 (3/4), 1-5.
- DONATH, H. (1985): Zum Vorkommen der Flußjungfern (Odonata, Gomphidae) am Mittellauf der Spree. *Entomol. Nachr. Ber.* 29, 155-160.
- DONATH, H. & J. ILLIG (1988): Ökofaunistische Untersuchungen an der Wudritz. *Natur und Landschaft Bez. Cottbus NLBC*, 10, 21-35.
- FOIDL, J. (1990): Untersuchungen zum Larvenbiotop von *Gomphus vulgatissimus* Linné 1758 (Gemeine Keiljungfer). Diplomarbeit, Universität Freiburg.
- GERKEN, B. (1984): Die Sammlung von Libellen-Exuvien - Hinweise zur Methodik der Sammlung und zum Schlüpfort von Libellen. *Libellula* 3 (3/4), 59-72.
- GEYER, O. F. & M. P. GWINNER (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg, 2. Aufl., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- KEMP, R. G. & G. S. VICK (1983): Notes and observations on *Gomphus vulgatissimus* on the River Severn and River Thames. *J. Br. Dragonfly Soc.* 1 (2), 22-25.
- MEIER, C. (1989): Die Libellen der Kantone Zürich und Schaffhausen. *Neujahrsbl. Naturf. Ges. Schaffhausen* 41, 1-122.
- MÜNCHBERG, P. (1932): Beiträge zur Kenntnis der Biologie der Odonatenfamilie der Gomphidae. *Bks. Z. Morph. Ökol. d. Tiere*, 24, 704-735.
- NIEMEYER-LÜLLWITZ, A. & H. ZUCCHI (1985): Fließgewässerkunde: Ökologie fließender Gewässer unter besonderer Berücksichtigung wasserbaulicher Eingriffe, 1. Aufl., Diesterweg/Salle, Frankfurt am Main; Sauerländer, Aarau.
- ROBERT, P.-A. (1959): Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey, Bern.
- SCHMIDT, Eb. (1971): Ökol. Analyse der Odonatenfauna eines ostholsteinischen Wiesensbaches. *Faun. Ökol. Mitt. Kiel* 4, 48-65.
- SCHMIDT, Eb. (1984): *Gomphus vulgatissimus* L. an einem belasteten Havelsee, dem Tegeler See (Insel Scharfenberg) in Berlin (West). *Libellula* 3 (3/4), 35-51.
- SCHMIDT, Eb. (1989): *Gomphus vulgatissimus* (LINNAEUS, 1758), klassisches Beispiel für nomenklatorische Wirrnisse (Anisoptera: Gomphidae). *Libellula* 8 (3/4), 107-114.
- SCHWOERBEL, J. (1986): Methoden der Hydrobiologie, Süßwasserbiologie. 3. Aufl., Fischer, Stuttgart.
- STRAUB, E. (1943): Stadien und Darmkanal der Odonaten in Metamorphose und Häutung, sowie die Bedeutung des Schlüpfaktes für die systematische Biologie. *Arch. f. Nat. Gesch. N. F.*, 12 (1), 1-93.
- THOMES, A. (1987): Auswirkungen anthropogener Veränderungen eines norddeutschen Tieflandbaches auf die Libellenfauna. *Limnologica* 18 (2), 253-268.

(Am 20. September 1991 bei der Schriftleitung eingegangen.)

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1990-1993

Band/Volume: [NF\\_15](#)

Autor(en)/Author(s): Buchwald Rainer, Foidl Johannes, Heitz Adolf

Artikel/Article: [Untersuchungen zum Larvenbiotop von Gomphus vulgatissimus Linne 1758 \(1993\) 637-660](#)