

Die Libellenfauna unterschiedlicher Gewässertypen des mittleren Allier im LIFE-Gebiet Joze-Maringues, Frankreich

Heiner Blischke, Carsten Brauns und Dagmar Kuck

eingegangen: 15. Januar 1998

Summary

Dragonfly fauna of different water habitats in the middle reaches of the river Allier in the LIFE-area Joze-Maringues, France - From 1993 to 1995, in a section of the Allier near Clermont-Ferrand in central France, a total of 45 Odonata species were recorded. According to their spatial patterns the spp. were grouped into dragonfly assemblages. Being a largely intact and unaltered area with a great variety of habitats, this river section is invaluable for the dragonfly fauna.

Zusammenfassung

An einem Abschnitt des Allier in Mittelfrankreich bei Clermont-Ferrand wurden in den Jahren 1993 bis 1995 umfangreiche Erhebungen durchgeführt. Insgesamt konnten 45 Arten nachgewiesen werden, die zusammengefaßt zu Artengruppen verschiedener Gewässertypen diskutiert werden. Der aufgrund der weitgehend intakten Flußdynamik noch relativ naturnahe und vielfältig strukturierte Flußabschnitt besitzt für den Libellenschutz einen großen Wert.

Einleitung

In den Jahren 1993 bis 1997 führten Studierende des Instituts für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover in Zusammenarbeit mit dem französischen Vogelschutzbund Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) Auvergne umfangreiche Untersuchungen zur Vegetation und Fauna der Allierau im Département Puy-de-Dôme (Auvergne - Frankreich) durch. Jährlich wurde eine Exkursion durchgeführt, im Frühjahr und Sommer 1995 arbeitete darüber hinaus eine Projektgruppe vor Ort. Einen Schwerpunkt bildete regelmäßig die Erfassung der Libellenfauna, die sich in

Heiner Blischke, Im Krummen Sieke 54, D-30419 Hannover

Carsten Brauns, Hennigesstraße 5, D-30451 Hannover

Dagmar Kuck, Körtlingstraße 3, D-30161 Hannover

besonderem Maße für die Charakterisierung und Bewertung von Flußauen und Auenlandschaften eignet (GERKEN 1988, SIEDLE 1992).

Besonders intensiv wurde in den Jahren 1993 bis 1995 ein Abschnitt des Allier bearbeitet, in dem Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen auf Grundlage der LIFE-Verordnung (DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 1992a) von der EU gefördert werden, da hier ein konkreter Bedarf an Libellendaten für ein von der LPO zu erarbeitendes Entwicklungskonzept bestand. Auf dieses LIFE-Gebiet bezieht sich der folgende Beitrag. Es werden jedoch auch Beobachtungen aus zwei weiteren Allierabschnitten hinzugezogen, sofern sich hieraus zusätzliche Erkenntnisse ableiten lassen. Der 1994 bearbeitete Abschnitt (mit Nachkontrolle 1995) liegt etwa zehn Kilometer flußabwärts zwischen Puy-Guillaume und der Einmündung der Dore, der 1996 und 1997 untersuchte Bereich etwa fünfzig Kilometer südlich des Untersuchungsgebietes im Oberlauf des Allier bei Nonette.

Über die Libellengemeinschaften vergleichbarer Gewässersysteme liegen für den mittel- und südfranzösischen Raum bereits u.a. Arbeiten von AGUESSE (1957, 1960), BIEDERMANN et al. (1995), GERKEN & WIENHÖFER (1993), REHFELDT et al. (1991) sowie SCHRIDDE & SUHLING (1994) vor. Speziell auf die Ansprüche rheophiler Arten im mediterranen Raum beziehen sich u.a. die Untersuchungen von CARCHINI & ROTA (1985) und FERRERAS-ROMERO (1988).

Untersuchungsgebiet

Das östlich von Clermont-Ferrand gelegene Untersuchungsgebiet (UG) hat eine Gesamtfläche von ca. 845 ha und umfaßt einen etwa 10 km langen Abschnitt im oberen Mittellauf des Allier (Abb. 1). Das Gebiet liegt auf ca. 300 m ü.N.N. am Ostrand der Limagne-Ebene, welche der Fluß kurz nach dem Verlassen des Auvergne-Berglandes quert. Es befindet sich im Übergangsbereich zwischen dem kontinentalen Grabenklima der Limagne und dem allgemein vorherrschenden atlantischen Klima (BILLY 1988).

Der Allier bildet in diesem Bereich Mäanderschleifen mit Kies- und Sandbänken, Uferabbrüchen, Kolken u.ä. und weist eine große Variation des Sohlsubstrates auf, wobei kiesige und sandige Substrate überwiegen. Feinorganische Ablagerungen finden sich im Strömungsschatten von Hindernissen, in flußfernen Teilen der Aue oder in Geländemulden sowie auch als dünner Überzug auf Kiesbänken. Teilweise sind diese auf die starken Ab-

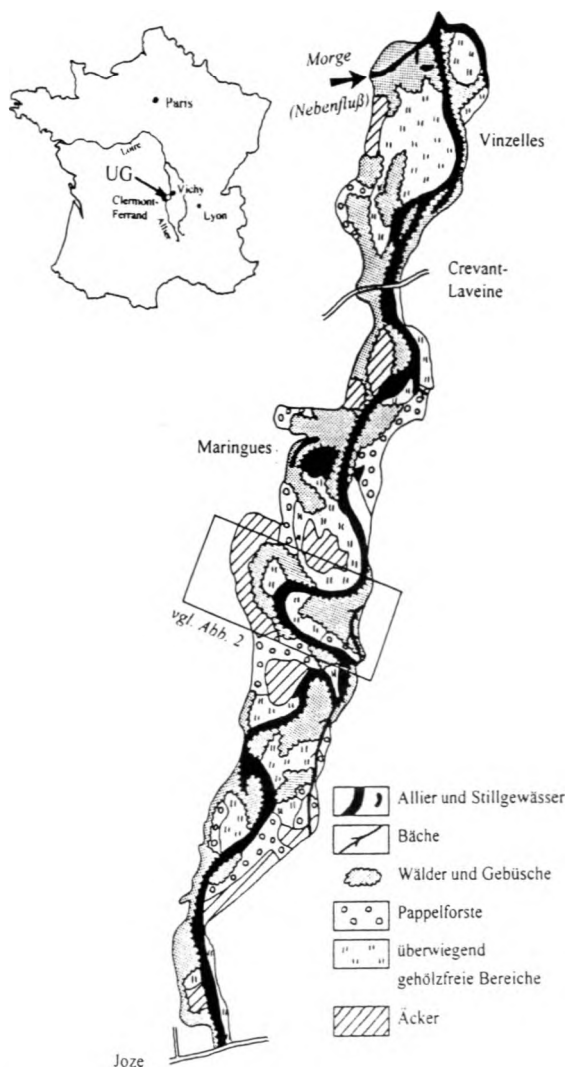


Abb. 1: Lage des Untersuchungsgebietes und Übersicht über die Lebensraumtypen (Maßstab ca. 1:73.000; Zeichnung: H. Blischke und D. Kuck nach CPA-LPO 1995).

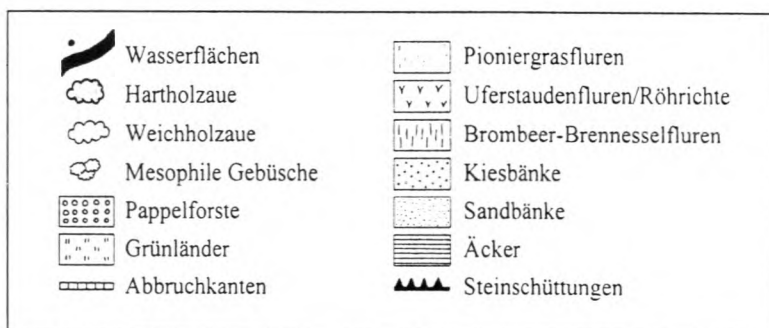
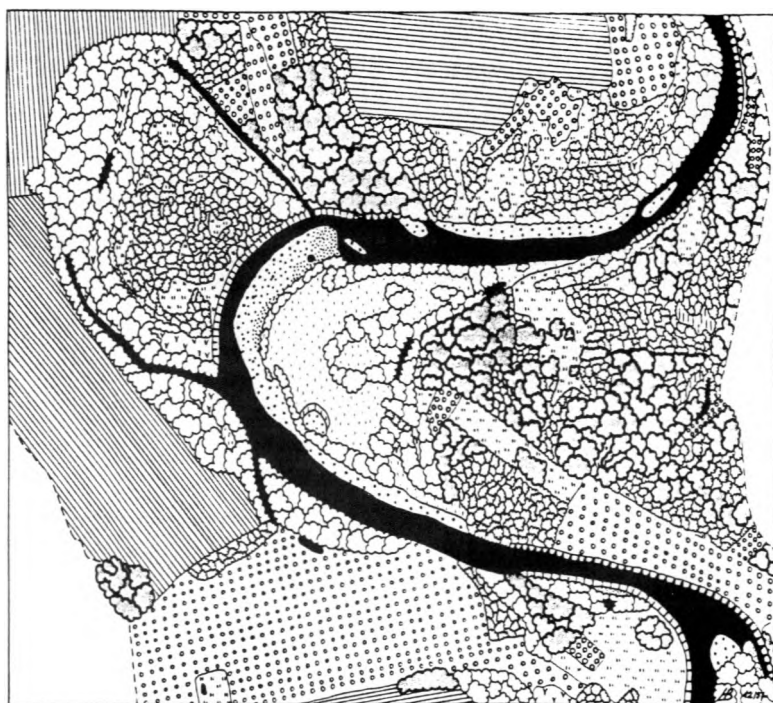


Abb. 2: Ausschnitt aus der Ökotoptypenkartierung des Untersuchungsgebietes am mittleren Allier (Maßstab ca. 1:12.000; Zeichnung: H. Blischke nach KUCK et al. 1996).

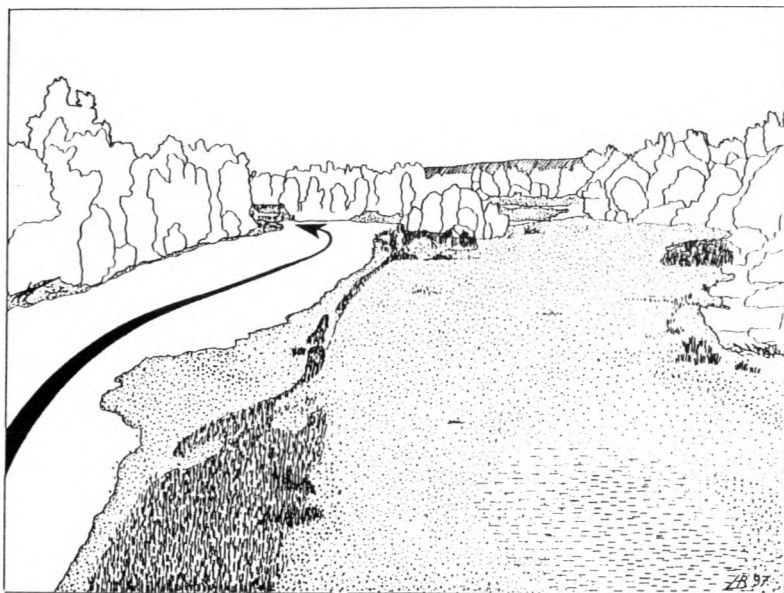
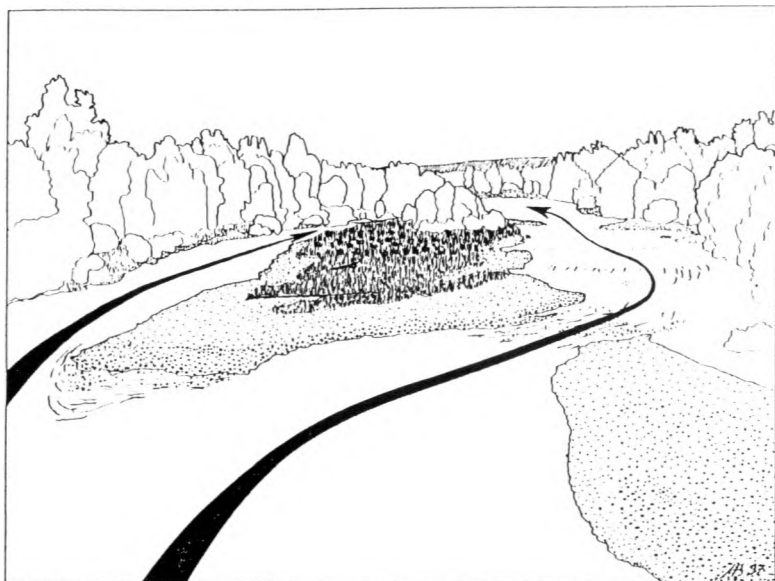


Abb. 3: Blick von der Brücke bei Crevant-Laveine auf den Allier am 12.07.1994 (oben) und 04.08.1995 (unten) (Zeichnung: H. Blischke).

wassereinleitungen aus Clermont-Ferrand wenige Kilometer flußaufwärts und Einträge aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Aue zurückzuführen. Regelmäßige Frühjahrshochwasser sowie unregelmäßiger auftretende Herbsthochwasser (FAIN 1982) sorgen dafür, daß die Sohl- und Ufersubstrate häufig umgelagert werden (Abb. 3). Im Gegensatz dazu treten von Juli bis September extreme Niedrigwasserstände auf. Die sommerlichen Wassertemperaturen liegen zwischen 15-20°C und der Gehalt an gelöstem Sauerstoff beträgt 7-8 mg/l. Je nach Ausformung des Gewässerbettes und Beschattung können aber durchaus andere Werte auftreten. Der Allier besitzt im UG eine mittelmäßige Wasserqualität (französische Gewässergüteklasse 2), die sich in abflußarmen Monaten noch verschlechtern kann (CHATELUS & FAIN 1982, FAIN 1982).

Im etwa 1 km breiten Auenbereich des UG ist ein kleinteiliges Mosaik unterschiedlichster Lebensraumtypen zu finden (vgl. KUCK et al. 1996, Abb. 1, 2). Auf die Gewässertypen im einzelnen wird bei der Darstellung der Ergebnisse eingegangen. Die Offenbereiche des UG werden von Kies- und (seltener) Sandbänken, Hochstauden- oder Quecken-/Mäuseschwanz-Feder-schwingel-Pionierfluren, Rohrglanzgrasröhrichten sowie Uferstaudenfluren eingenommen. Bei den Grünländern des UG handelt es sich überwiegend um extensiv beweidete, mesophile Ausprägungen. In der gehölzbetonten Aue treten Weichholzaubenbestände sowohl als Pioniergehölze im Bereich der Kiesbänke als auch großflächiger an Altgewässern auf. Häufiger als diese sind im UG jedoch Hartholzaubenwälder und mesophile Gebüsche.

Wenngleich das UG somit insgesamt naturnah ist, sind einige Beeinträchtigungen festzustellen. So werden die Standorte der Hartholzaue inzwischen zu einem erheblichen Teil von strukturalarmen Hybrid-Pappelforsten oder Ackerflächen, vor allem Mais, eingenommen. Gewässerausbau und inzwischen im Département Puy-de-Dôme verbotene Kiesentnahmen aus dem Flußbett haben zu einem Verlust an Sand- und Kiesbänken sowie zur Sohleintiefung geführt. Einige Mäander wurden Ende der 60 Jahre abgetrennt und Steinschüttungen im UG auf etwa einem Viertel der Uferlänge angelegt.

Material und Methode

Für die Auswertung standen Erhebungen von drei Exkursionen (29. Mai bis 6. Juni 1993, 5. bis 16. Juli 1994 und 25. Juli bis 7. August 1995) sowie einer Projektgruppe (Mai bis August 1995) zur Verfügung. Durch die unter-

schiedlichen Untersuchungszeiträume konnte ein breiter Ausschnitt des Flugzeitenspektrums abgedeckt werden.

Insgesamt wurden 46 Gewässer bzw. -abschnitte untersucht, die einen repräsentativen Querschnitt der unterschiedlichen Gewässertypen des UG darstellen. Darüber hinaus flossen Zufallsbeobachtungen von Imagines und Exuvienfunde außerhalb der Probeflächen in die Auswertung ein. Etwa die Hälfte der untersuchten Flächen konnte mehrmals begangen werden. Auf einheitlichen Erfassungsbögen wurden Angaben zu Gewässergröße und -struktur, angrenzenden Lebensräumen sowie Abundanz und Verhalten der Imagines notiert und in detaillierten Gewässerskizzen festgehalten. Zusätzlich wurde stichprobenhaft nach Exuvien gesucht und in Einzelfällen nach Larven gekeschert.

Im Rahmen der Projektarbeit wurden zudem von Mai bis August 1995 Uferabschnitte von einem Teil der untersuchten Probeflächen gezielt nach Exuvien abgesucht. Des weiteren wurde eine Bestandszählung von *Calopteryx virgo meridionalis*-Männchen über Fang-Wiederauffang an einem Seitenbach des Allier durchgeführt. Die Bestimmung der Larven und Exuvien erfolgte nach HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993), wobei bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden muß, daß die eindeutige Bestimmung einiger Zygopteren-Exuvien nicht möglich war. Der Status der Arten wird somit in einigen Fällen möglicherweise unterschätzt.

Die aus Tab. 1 zu entnehmende Einteilung der Bodenständigkeit hat sich weitestgehend bewährt, lediglich für die sehr stark der Dynamik unterliegenden Gewässer in den flußnahen Bereichen erscheint sie gelegentlich fragwürdig. So wird bei beobachteter Eiablage die Bodenständigkeit als wahrscheinlich eingestuft - der Erfolg der Entwicklung ist jedoch für Arten mit mehrjähriger Entwicklungsdauer in diesen Gewässern eher unwahrscheinlich, da sie im Umlagerungsbereich des Allier liegen und z.T. schnell austrocknen.

Die Auswertung ließ typische Artenkombinationen deutlich werden, die im folgenden als Artengruppen bezeichnet werden. Die Arten wurden nach ihrem Schwerpunktorkommen zu den in Tab. 1 dargestellten Artengruppen zugeordnet, wobei in erster Linie das konkrete, möglichst bodenständige Vorkommen im UG entscheidend war und erst bei unzureichender eigener Datengrundlage auf möglichst regionale Literaturangaben zurückgegriffen wurde. Bei der Zuordnung der Arten zu den Artengruppen waren die zu

jedem untersuchten Gewässer(abschnitt) angefertigten Skizzen mit Angaben zur räumlichen Verteilung der Arten hilfreich. Die Übergänge zwischen den Lebensräumen der Arten sind fließend, so daß nicht selten verschiedene Abschnitte eines Gewässers den Ansprüchen unterschiedlicher Artengruppen entsprechen. So war z.B. das gemeinsame Auftreten von Pionierarten mit Arten älterer Sukzessionsstadien an einem Gewässer möglich.

Im folgenden werden unter dem Begriff Altgewässer Altarme, das heißt Gewässer mit dauerhafter Anbindung an das Hauptgerinne, und Altwasser, solche ohne dauerhafte Anbindung, zusammengefaßt.

Artengruppen - Ergebnisse und Diskussion

Es konnten zwischen 1993 und 1995 insgesamt 45 Arten nachgewiesen werden. Von diesen waren 24 sicher bodenständig und 6 wahrscheinlich bodenständig. Die Arten ließen sich 9 verschiedenen Artengruppen zuordnen (Tab. 1, 2).

In diesem Kapitel werden die Artengruppen beschrieben und diskutiert. Auf die begleitenden Arten wird nicht bei jeder Artengruppe näher eingegangen. Unter den nicht zugeordneten Arten (Tab. 1, 2) finden sich neben Arten ohne deutliche Präferenz im UG für einen der charakterisierten Gewässerabschnitte auch solche, die nur als Einzeltier nachgewiesen wurden und bei denen eine Zuordnung nicht sinnvoll oder aufgrund unsicherer Literaturangaben nicht möglich ist.

(1) Arten der überwiegend vegetationslosen, besonnten Fließgewässerabschnitte

Besonnte, offene Fließgewässerabschnitte mit kiesigem, seltener auch sandigem Substrat bilden sich im Bereich des Hauptgerinnes an vielen Stellen und sind besonders an Gleithängen ausgeprägt. An diesen wirft der Allier z.T. große, flach ausstreichende Kiesbänke auf, die im Uferbereich seicht von Wasser überströmt werden.

In den Uferbereichen höherer, nicht von Wasserpflanzen gebremster Fließgeschwindigkeit, schlüpften überwiegend die als Larven das Fließgewässersubstrat bewohnenden Flußjungfern. Die häufigsten Arten waren *Onychogomphus forcipatus* und *Gomphus vulgatissimus*, wobei eine zeitliche Differenzierung ihrer Schlupfperioden festgestellt wurde. Die

ersten Imagines von *G. vulgatissimus* schlüpften 1995 Ende Mai/Anfang Juni, während die ersten schlüpfenden *O. forcipatus*-Imagines im UG am 28.6.1995 entdeckt wurden. Bereits im Juli schlüpfte *G. vulgatissimus* kaum noch. *O. forcipatus* war als Imago im Hochsommer die zahlenmäßig bei weitem häufigste Gomphide im UG und auf allen sonnigen, vegetationsarmen Flächen - auch abseits der Fließgewässer, z.B. auf Wegen - zu finden. Trotz ähnlich häufiger Exuvienfunde wie bei *O. forcipatus* wurde *G. vulgatissimus* dagegen auch während und kurz nach der Hauptschlupfzeit seltener als Imago beobachtet. Die Exuvien von *O. forcipatus* konnten überwiegend an vegetationslosen Uferstellen, wie z.B. Kiesbänken oder Abbruchkanten, die von *G. vulgatissimus* häufig auch in der Ufervegetation an vertikalen Pflanzenhalmen und -stengeln gefunden werden.

Mehrere Exuvien von *G. vulgatissimus* sowie von *G. simillimus* wurden in einem Auenwald an einem beschatteten Altwasser ungefähr 250 m vom Hauptgerinne entfernt gefunden. Sie befanden sich auf dem Boden der Uferböschung, welche mit Hochstauden und Brombeergestrüpp bewachsen war. Von *G. simillimus* gelangten zudem einzelne Exuvienfunde am Hauptgerinne des Allier. Es wurden nur wenige Imagines der Art beobachtet. Sie war im UG wesentlich seltener als *G. vulgatissimus*.

G. flavipes konnte nur einmal als Imago gefangen werden (10.08.1995), welches ca. 200 m vom Allier entfernt über einer trockenen Pioniergrasflur flog.

Die Häufigkeit von *O. forcipatus* im UG deckt sich mit den Beobachtungen von FRANCEZ (1991), der die Art als sehr verbreitet („très commune“) an allen Fließgewässern des Département Puy-de-Dôme beschreibt. Die nach SUHLING & MÜLLER (1996) für *O. forcipatus* typischen Larvallebensräume - beruhigte Bereiche der Fließgerinne, wo sich feineres Material zwischen den Steinen ablagert, aber auch schnellströmende Bereiche - sind im UG häufig und finden sich in enger räumlicher Nachbarschaft zueinander, so daß hierin die große Häufigkeit dieser Art im UG begründet sein wird. Da der Allier vor allem im schnellfließenden Hauptstrom kiesiges Substrat führt, dürften sich die Larven von *G. vulgatissimus* entsprechend der Angaben von SUHLING & MÜLLER (1996) eher in den ruhigeren Seitenbereichen aufhalten, während *O. forcipatus* auch die schneller überströmten kiesigen Bereiche besiedeln kann. Vom zeitlich versetzten Schlüpfen der beiden Arten berichten auch SUHLING & MÜLLER (1996).

Tab. 1: Am mittleren Allier im LIFE-Gebiet Joze-Maringues 1993 bis 1995 nachgewiesene Arten und ihre Zuordnung zu Artengruppen.

Art	V	Jahr			Fließgewässer abschnitte				Stillgewässer- abschnitte				
		9	9	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		3	4	5									
<i>Gomphus flavipes</i> ¹⁾	e			x	lit								
<i>Gomphus similimus</i>	m	x		x	B				b				
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	v	x	x	x	B	b			b				
<i>Onychogomphus f. forcipatus</i>	v	x	x	x	B	b							
<i>Calopteryx splendens</i> ²⁾	v	x	x	x	w	B	x	x	x	x	x	x	
<i>Calopteryx xanthostoma</i> ²⁾	v	x	x	x	w	B	x		x	x	x	x	
<i>Platynemis pennipes</i>	v	x	x	x		B	o	b	w	b		b	
<i>Calopteryx v. meridionalis</i>	m	x	x	x			B						
<i>Ophiogomphus cecilia</i> ¹⁾	s	x		x			lit						
<i>Boyeria irene</i> ³⁾	e			x			lit						
<i>Cordulegaster boltonii</i>	m			x			B						
<i>Coenagrion mercuriale</i>	s	x	x	x				lit o					
<i>Orthetrum brunneum</i>	v		x	x	w	w		B	b	x		x	
<i>Ischnura pumilio</i>	s	x		x					W				
<i>Gomphus pulchellus</i> ¹⁾	e	x		x					lit				
<i>Libellula depressa</i>	v	x	x	x		x		b	B	w		x	
<i>Orthetrum albistylum</i>	v	x	x	x	x			b	B				
<i>Orthetrum cancellatum</i>	v	x	x	x	w	x		b	B				
<i>Coenagrion puella</i>	m	x	x	x				x	x	W		w	x
<i>Coenagrion scitulum</i>	s	x	x	x				lit		lit x			x
<i>Cercion lindenii</i>	v		x	x					x	W			
<i>Erythromma najas</i>	e	x		x						lit x			
<i>Erythromma viridulum</i>	v		x	x						B			
<i>Enallagma cyathigerum</i>	s			x						B			
<i>Anax imperator</i>	v	x	x	x					x	B			
<i>Cordulia aenea</i>	e			x						lit x			
<i>Libellula quadrimaculata</i>	s	x		x						B			
<i>Crocothemis erythraea</i>	m		x	x					w	W			b
<i>Sympetrum vulgatum</i>	e			x						lit x			
<i>Sympecma fusca</i>	m	x	x	x							B		
<i>Brachytron pratense</i>	s			x						W			
<i>Aeshna mixta</i>	s			x						B			
<i>Anax parthenope</i>	e	x								lit x			

Fortsetzung Tab. 1:

Art	V	Jahr			Fließgewässerabschnitt				Stillgewässerabschnitt				
		9	9	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		3	4	5									
<i>Lestes viridis</i>	v			x					b	b		B	b
<i>Aeshna cyanea</i>	v			x					b			B	
<i>Sympetrum striolatum</i>	v			x		x			x			B	
<i>Lestes sponsa</i>	s			x									lit x
<i>Lestes dryas</i>	s			x									W
<i>Aeshna affinis</i>	v	x	x							x			B
Arten ohne Zuordnung:													
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	m	x	x	x				x		x			
<i>Ichnura elegans</i>	m	x	x	x	x	x		x	x	W	W		o
<i>Ceragrion tenellum</i>	e			x							x		
<i>Sympetrum danae</i>	e			x						x			
<i>Sympetrum fonscolombii</i>	e	x							x				
<i>Sympetrum sanguineum</i>	v		x	x		x			W	B		x	B

Erläuterung Tab. 1:

V = Verbreitung und Häufigkeit im UG (beruhend auf subjektiver Einschätzung):

v: verbreitet und häufig; m: mäßig verbreitet und häufig; s: selten; e: Einzelexemplar

B/b Bodenständigkeit nachgewiesen (Exuvie, Larve, frisch geschlüpfte Individuum)

W/w Bodenständigkeit wahrscheinlich (Eiablage, Paarungsrad, Revierverhalten)

o/x Höhere Abundanz / geringe Abundanz

Hauptvorkommen sind in Großbuchstaben (B/W) dargestellt

lit Einordnung nach Literaturangaben (Angaben zum Larvalgewässer)

¹⁾ Fund nur im Landlebensraum; ²⁾ *C. splendens*- und *C. xanthostoma*-Exuvien wurden nicht unterschieden; ³⁾ vermutlich angeschwemmte Exuvie auf Kiesbank direkt am Allier

Gewässertypen:

1: besonnter, überwiegend vegetationsloser Fließgewässerabschnitt

2: besonnter Fließgewässerabschnitt mit vegetationsreichem Ufer

3: überwiegend beschatteter Fließgewässerabschnitt

4: langsam fließender, besonnter Wiesenbach

5: vegetationsarmer Stillgewässerabschnitt

6: Stillgewässerabschnitt mit Wasservegetation

7: Stillgewässerabschnitt mit ausgeprägtem Röhrichtgürtel

8: gehölzumsandener, überwiegend schattiger, schlammiger Stillgewässerabschnitt

9: Seggen-Simsen-Hochstaudensumpf

Nomenklatur nach WENDLER et al. (1995)

Tab. 2: Nachweise von Imagines und Exuvien im Jahr 1995 am mittleren Allier im LIFE-Gebiet Joze-Maringues.

Art	Fließgewässer- abschnitte				Stillgewässer- abschnitte				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Gomphus simillimus</i>	I-II 1-2				2				
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1-3	I 1-2			2				
<i>Onychogomphus f. forcipatus</i>	II-III 1-4	I							
<i>Calopteryx splendens</i> ¹⁾	I-II	II-V 1-3	I-II	II	I-II	I	I	II	
<i>Calopteryx xanthostoma</i> ¹⁾	I-II	II-V 1-3	I		I-II	I	I	I	
<i>Platycnemis pennipes</i>	I-II	II-V 3-4	II-IV	II 3	I-III	I-IV 2		I-II 2	III
<i>Calopteryx v. meridionalis</i>			II-VI 2						
<i>Boyeria irene</i> ²⁾	1		II						
<i>Cordulegaster boltonii</i>			1-2						
<i>Coenagrion mercuriale</i>				I-IV					
<i>Orthetrum brunneum</i>	I-II	I-II		II 5	II-III 3	I		I-II	
<i>Ischnura pumilio</i>					2				
<i>Libellula depressa</i>		I			II-V 2	I-II		I-II	
<i>Orthetrum albistylum</i>	I			2	2				
<i>Orthetrum cancellatum</i>	I-II	I-II		2 I 2	II-IV 1-2 II-IV 1-2				
<i>Coenagrion puella</i>				II	II	II-V I		II	III
<i>Coenagrion scitulum</i>									III
<i>Cercion lindenii</i>					I-II	II-IV			
<i>Erythromma najas</i>						I			
<i>Erythromma viridulum</i>						II-VI 2			
<i>Enallagma cyathigerum</i>						I-II 2			
<i>Anax imperator</i>					1	I-II 1-2			
<i>Cordulia aenea</i>						I			
<i>Libellula quadrimaculata</i>						1			

Fortsetzung Tab. 2:

Art	Fließgewässer- abschnitte				Stillgewässer- abschnitte				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Crocothemis erythraea</i>					I	I-III			1
<i>Sympetrum vulgatum</i>						I			
<i>Sympecma fusca</i>							III 2		
<i>Brachytron pratense</i>							II		
<i>Aeshna mixta</i>							II 2		
<i>Lestes viridis</i>					II 2	II-IV 3		IV 2	I 2
<i>Aeshna cyanea</i>					I-II 2			I-II 2	
<i>Sympetrum striolatum</i>		I			II			I-III 2	
<i>Lestes sponsa</i>									II
<i>Lestes dryas</i>									II
<i>Aeshna affinis</i>						II-III			II 5
Arten ohne Zuordnung:									
<i>Pyrhosoma nymphula</i>				I		I-II			
<i>Ischnura elegans</i>	II	I-II		II	II-III	II-VI	V I		
<i>Ceragrion tenellum</i>									
<i>Sympetrum danae</i>						I			
<i>Sympetrum sanguineum</i>		II			II	II-V 2			IV 2

Erläuterung Tab. 2:Abundanzen der Imagines:

Angegeben ist die Spanne der während des Untersuchungszeitraumes an den Probeflächen jeweils maximal festgestellten Abundanzklassen:

I = 1, II = 2-5, III = 6-10, IV = 11-20, V = 21-50, VI > 50 Individuen

Exuvienfunde:

Angegeben ist die Spanne der während des Untersuchungszeitraumes auf einzelnen Uferabschnitten der Probeflächen (1-2 malige Kontrolle) sowie über Zufallsfunde nachgewiesenen Anzahl an Exuvien:

1 = 1, 2 = 2-10, 3 = 11-20, 4 = 21-50, 5 = >50 Exuvien

¹⁾ *C. splendens*- und *C. xanthostoma*-Exuvien wurden nicht unterschieden;

²⁾ vermutlich angeschwemmte Exuvie auf Kiesbank direkt am Allier

Gewässertypen und Nomenklatur: siehe Tab. 1

Die Unterart *O. forcipatus unguiculatus* ist im UG wohl nicht zu erwarten, da nach BOUDOT & JACQUEMIN (1987) ihr Verbreitungsgebiet erst südlich der Allierquelle beginnt. Trotzdem gibt sie DURAND (1988) für eine 15 km südlich des UG liegende Kiesgrube bei Mezel an. Eingefangene Männchen wurden nach WENDLER & NÜSS (1994) und die aufgelesenen *Onychogomphus*-Exuvien nach JULIAND & JULIAND (1994) als die von *O. f. forcipatus* bestimmt.

Obwohl die Reproduktion von Fließgewässer-Gomphiden an Stillgewässern grundsätzlich nicht ungewöhnlich und bereits vielfach belegt ist (z.B. DOMMANGET 1987), sind die Exuvienfunde von *G. vulgarissimus* und *G. simillimus* an dem Altwasser, das für eine Reproduktion von Gomphiden aufgrund der starken Verschlammung nicht geeignet erscheint, bemerkenswert. Hinsichtlich der Frage, ob die Larven durch Hochwasser in das Altwasser gespült wurden, oder ob die Eiablage möglicherweise direkt an den Stillgewässern erfolgte, wird vermutet, daß die Larven während des starken Hochwassers im November 1994 (vgl. auch Abb. 3) in das Altwasser transportiert wurden, dort das Ende ihrer Larvalzeit durchliefen und 1995 schlüpfen. Ähnliches beschreiben SUHLING & MÜLLER (1996) für die Oder.

Dem Fund von *G. flavipes* kommt insofern eine hohe Bedeutung zu, als daß die Art in Frankreich am Westrand ihres Areals nur an Loire, Allier und Rhône vorkommt (DOMMANGET 1994, SUHLING & MÜLLER 1996). ZIEBELL (1982) fand an der Loire im Département Cher Exuvien der Art nur an kleinen, durch umgestürzte Bäume entstandenen Buchten im Bereich von Steilufern. Dort hatten sich im Strömungsschatten der Baumwurzeln bei langsam kreisender Wasserbewegung feinste mineralische Schwebbestandteile abgelagert. BIEDERMANN et al. (1995) haben *G. flavipes* im Hauptgerinne des Allier bei Moulins - 90 km nördlich des UG - dagegen auch in Bereichen mit höherer Fließgeschwindigkeit und sandigem Substrat nachgewiesen. Sie fanden *G. flavipes*-Exuvien zwar in geringeren Abundanz, aber stets mit den anderen drei erwähnten Gomphiden vergesellschaftet. Am Allier-Ufer flußabwärts zwischen Billy und Moulins wurde auch BRUGIÈRE (1992) fündig. Beide beschriebenen Gewässerstrukturen sind auch im UG zu finden, so daß ein bodenständiges Vorkommen von *G. flavipes* im UG anzunehmen ist.

Sowohl Literaturangaben als auch Beobachtungen im UG zeigen, daß die mit Ausnahme von *Gomphus pulchellus* in der Regel als Fließgewässer- und Substratspezialisten bezeichneten mitteleuropäischen Gomphidenarten (vgl. SUHLING & MÜLLER 1996) immer wieder auch an dieser Vorstellung nicht entsprechenden Stillgewässern vorkommen und sich dort reproduzieren können. Die Spannbreite der besiedelbaren Habitate scheint damit weit größer zu sein als gemeinhin erwartet (SUHLING & MÜLLER 1996), nur die Hauptvorkommen beschränken sich auf die typischen Fließwasserlebensräume. Aus den Exuvienfunden abseits der mutmaßlichen Hauptlebensräume resultieren große Schwierigkeiten bei der Zuordnung der einzelnen Arten zu art-spezifischen Strukturen. Die Möglichkeit des Vorkommens zumindest von größeren Gomphidenlarven auch in suboptimalen Lebensräumen ist vielleicht gerade in vom dynamischen Wechsel geprägten Lebensräumen eine vorteilhafte Fähigkeit. Durch Hochwasser in Stillgewässer verdriftete oder bei Flußverlegungen oder Niedrigwassern in alten und nicht mehr durchflossenen und damit sauerstoffärmeren Gewässerresten zurückbleibende Larven können auch bei Sauerstoffarmut und Verschlammung ihre lange Larvalzeit abschließen.

(2) Arten der besonnten Fließgewässerabschnitte mit
vegetationsreichem Ufer

Entsprechende Fließgewässerabschnitte kommen besonders am Allier, aber auch an kleineren Seitenbächen vor.

Häufigste Arten waren hier *Calopteryx splendens*, *C. xanthostoma* und *Platycnemis pennipes*. *C. splendens* und *C. xanthostoma* kamen als Imagines meist zusammen vor, wobei in mehreren sonnigen Abschnitten der Seitenbäche *C. splendens* überwog, während an entsprechenden Abschnitten am Allier *C. xanthostoma* leicht dominierte. *C. splendens/xanthostoma*-Larven konnten im freigespülten Wurzelwerk eines Rohrglanzgrasröhrchtes am Allier gefunden werden. *Calopteryx splendens/xanthostoma*-Exuvien traten sehr zahlreich besonders im Bereich von Brücken, Steinschüttungen und überhängenden Wurzeln auf.

P. pennipes fand sich in größeren Abundanzen und mit Reproduktionsaktivitäten fast ausschließlich in den langsamer fließenden Abschnitten. Eiablagen wurden in holzigen, langsam vom Wasser umspülten Wurzelteilen (z.B. von Weiden) oder in schwimmenden Holzstücken beobachtet. Exuvien wurden zu mehreren hundert Exemplaren an einer Uferbefestigung eines

Seitenbaches, sonst häufig aber auch an Wurzeln an Uferböschungen gefunden. Die Art war im UG fast überall, z.B. auch in Landlebensräumen, zahlreich anzutreffen.

(3) Arten der überwiegend beschatteten Fließgewässerabschnitte

Im UG mündeten zwei Seitenbäche dieser Art in den Allier. Sie sind bis 4 m breit und damit deutlich schmaler als das Hauptgerinne sowie überwiegend durch Gehölze beschattet. Am Allier existieren ebenfalls, wenn auch weit seltener, durch Gehölze beschattete Uferabschnitte.

Häufigste Art der beschatteten Seitenbäche war *Calopteryx virgo meridionalis*, die dort in größeren Dichten vorkam, im Hauptgerinne des Allier jedoch nicht anzutreffen war. Eine Bestandszählung am 30. und 31.07.1995 an einem Abschnitt eines kleinen, ein bis zwei Meter breiten und vielfältig strukturierten Seitenbaches, von der Mündung in einen Altarm bis 315 m bachaufwärts, ergab eine Dichte von etwa einem Männchen je zwei Meter Bachlauf. Im besonnten, mit Rohrglanzgras bestandenen Mündungsbereich kamen zusätzlich *C. splendens* und *C. xanthostoma* vor, während in den beschatteten Bereichen ausschließlich *C. v. meridionalis* flog und sich fortpflanzte. Trotz intensiver Suche konnte *C. v. virgo* nicht nachgewiesen werden. An beiden Seitenbächen wurde ebenfalls regelmäßig *Cordulegaster boltonii* angetroffen, wobei auch eine Exuvie auf einem Brückengeländer ca. 4 m über dem Wasserspiegel gefunden wurde.

Im Gegensatz zu *C. virgo meridionalis* und *C. boltonii* konnte für *Ophiogomphus cecilia* und *Boyeria irene* eine Reproduktion nicht bestätigt werden. Von *O. cecilia* liegen nur Zufallsfunde von Imagines in Landlebensräumen vor. Von *B. irene* wurde eine offensichtlich angeschwemmte Exuvie auf einer Kiesbank direkt am Allier aufgelesen.

An einem Allierabschnitt mit von Gehölzen beschatteten Ufern 50 km südlich des UG wurde 1997 u.a. eine Exuvie von *B. irene* am Pfeiler einer Brücke über das Hauptgerinne gefunden. In dem Allierabschnitt 10 km nördlich des UG fanden sich im Jahre 1995 an einem beschatteten Seitenbach mit überwiegend kiesigem, in Teilbereichen aber auch sandig-schlammigem Substrat und freigespülten Gras- und Gehölzwurzeln mehrere Exuvien von *B. irene* in der Regel an den höchsten Stellen in den Bach gestürzter Gehölze, aber auch in der grasigen Ufervegetation an sonnigen Stellen. Am gleichen Fundort wurden 1994 auch Larven von *O. cecilia*

nachgewiesen. Ebenfalls in diesem nördlichen Allierabschnitt gelang 1994 ein Larvenfund von *O. cecilia* im sandig-schlammigen Substrat im Bereich eines z.T. von Gehölzen beschatteten Allierufers.

Die Unterart *C. virgo virgo* ist im UG wohl nicht zu erwarten. Bereits am Allier bei Moulins etwa 90 km nördlich des UG haben BIEDERMANN et al. (1995) nur die südlich verbreitete *C. v. meridionalis* gefunden.

Mangels Reproduktionsnachweis muß die Zuordnung von *O. cecilia* und *B. irene* zu dieser Artengruppe unsicher bleiben. Als Hauptlebensraum von *O. cecilia* werden die Mittelläufe von Flüssen angegeben, kleine sandige und beschattete Bäche stellen dagegen nur die „obere limnologische Grenze“ dar (SUHLING & MÜLLER 1996). Von *O. cecilia* wurden in allen Jahren immer nur einzelne Imagines entdeckt. Da die Art jedoch regelmäßig angetroffen wurde, ist eine Reproduktion im UG zu vermuten, auch wenn sie insgesamt sehr selten zu sein scheint. Die Art scheint im UG schon allein deswegen selten zu sein, weil sie ihr Hauptverbreitungsgebiet in Osteuropa hat und an Loire und Allier, dem Westrand ihres Areals, nur lokal begrenzte Vorkommen besitzt (ORIEUX & LALEURE 1990, SUHLING & MÜLLER 1996, ZIEBELL 1982). Daß sie sich in diesen Seitenbächen reproduziert, ist aufgrund des erwähnten ähnlich strukturierten Fundortes nördlich des UG anzunehmen. ZIEBELL (1982) bezeichnet *O. cecilia* als Charakterart von Uferstreifen mit mehr oder weniger breiten, zumeist flachen Schotterbänken. Derartige Schotterbänke gibt es sowohl im Allier als auch in den Seitenbächen. Der erwähnte Larvenfund direkt am Allier nördlich des UG sowie die „zerstreuten“ bis „häufigen“ Exuvienfunde von BIEDERMANN et al. (1995) am Allier-Hauptgerinne bei Moulins machen auch eine Reproduktion der Art im Hauptgerinne des UG wahrscheinlich.

Die beschatteten Seitenbäche des UG sind wahrscheinlich auch die Reproduktionsgewässer für *B. irene* (vgl. AGUESSE 1957, DOMMANGET 1987). Der erwähnte Nachweis direkt am Allier südlich des UG läßt darauf schließen, daß sie sich aber auch im Hauptgerinne des UG entwickelt. Interessant ist auch die Beobachtung, daß *B. irene* und *A. cyanea* dort an denselben Orten flogen, nämlich von Gehölzen beschatteten Uferpartien und Landlebensräumen. Die Ufergehölze haben für *B. irene* offensichtlich zweifache Bedeutung: Zum einen schaffen die Gehölze schattige Flugräume, zum anderen dienen die in das Wasser ragenden Wurzeln der Gehölze und sonstiges herabgefallenes Totholz als Larvallebensraum (vgl. DOMMANGET 1987).

(4) Arten eines langsamfließenden, besonnten Wiesenbaches

Ein schmaler Wiesenbach mit geringer Wassertiefe wurde an zwei Stellen untersucht. Die erste lag im noch sehr schmalen und mit Gras zugewachsenen, maximal 1 m breiten, mäßig fließenden und unverschmutzten Oberlauf mit feinkörnigem Sohlsubstrat, die zweite im etwa 2 m breiten und stark verschlammten Unterlauf, in dem das Gewässer je nach Wasserführung teilweise Stillgewässercharakter hatte und eine breite, offene Schlammsohle und eine nahezu geschlossene *Lemna*-Decke aufwies. Im Oberlauf wurden 1995 regelmäßig mehrere Imagines von *Coenagrion mercuriale* und *Orithetrum brunneum* beobachtet. Im Unterlauf konnten an einer Brücke über 100 Exuvien von *O. brunneum* sowie weitere von *L. depressa*, *O. albistylum* und *O. cancellatum* gefunden werden. *C. mercuriale* flog dort jedoch nur als Einzelexemplar.

Sowohl DOMMANGET (1987) als auch BRUGIÈRE (1986) geben *C. mercuriale* für kleine Bäche an. Ersterer nennt bei den besiedelten Habitaten darüber hinaus eine Spanne von Quellen bis zu kleinen Flüssen. Diese Habitate sind im allgemeinen besonnt und liegen in kalkreichem Gelände (BRUGIÈRE 1986). *O. brunneum* ist nach DOMMANGET (1987) in gut besonnten, nicht oder schwach fließenden Gewässern zu finden. Während sich die Larven von *O. brunneum* im Schlamm aufhalten, leben die Larven von *C. mercuriale* in Wasserpflanzen (*Callitriche spec.*, etc.) oder in in das Wasser ragenden Wurzeln der Ufervegetation (DOMMANGET 1987).

Beide Arten sind somit auf eine gute Besonnung der Gewässer angewiesen. Zudem ist anscheinend nicht nur für *C. mercuriale*, sondern auch für *O. brunneum* bewegtes Wasser von Vorteil. So sind im UG in gut besonnten, quelligen oder flach mit Wasser überströmten Bereichen in aller Regel Reproduktionsaktivitäten von *O. brunneum* zu beobachten. Fliegende Imagines, eierlegende Weibchen und auch Exuvien von *O. brunneum* konnten z.B. in großer Zahl an einem vom Druckwasser des Allier leicht überströmten, kiesig-sandigen Ufer eines Altarms gefunden werden.

Dennoch spiegelt die Verteilung der beiden Arten am Wiesenbach die unterschiedlichen Habitatpräferenzen für zwei verschiedenartige Sukzessionsstadien bzw. Deckungsgrade des Bewuchses wieder. So benötigt *C. mercuriale* einen stärkeren Bewuchs mit emerger und submerger Vegetation, während *O. brunneum* schwächeren Bewuchs bevorzugt, in dem stets einige vegetationslose Stellen vorhanden sein müssen (BUCHWALD 1989). Im Ver-

gleich zu *O. brunneum*, der offensichtlich auch starke Verschlammung erträgt, benötigt *C. mercuriale* anscheinend saubere, wenig verschlammte Bäche.

(5) Arten der vegetationsarmen Stillgewässerabschnitte

Entsprechende frühe Sukzessionsstadien fanden sich im UG zum einen in den Kies-/Sandbankgewässern. Diese z.T. perennierenden Gewässer waren voll besonnt, relativ flach mit dünner Schlammauflage am Grund und in ihrem Wasserstand direkt vom Allier abhängig. Durch ihre Lage im Umlagerungsbereich wiesen sie Pioniercharakter mit max. 10% Deckung an Wasservegetation - v.a. Algen, *Lemna minor* und *Spirodela polyrhiza* - auf. Des weiteren traten Pionierbedingungen auch an Altgewässern auf, in denen die Hochwasser stärkere Schichten feinorganischen Materials abgelagert haben. Bei fallendem Wasserstand entstanden mehr oder weniger breite, flache und sich schnell erwärmende, zunächst vegetationsarme Schlammufer. Ihr Hauptvorkommen an solchen Gewässerabschnitten hatten *Ischnura pumilio*, *Libellula depressa*, *Orthetrum albistylum* und *O. cancellatum*.

An den Kies-/Sandbankgewässern wurden Eiablagen nur von *L. depressa* und *O. cancellatum* beobachtet. An Altgewässern mit den genannten Strukturen konnten an mehreren Stellen Exuvien von *O. cancellatum* sowie an einzelnen Stellen von *L. depressa* und *O. albistylum* gefunden werden. Letztere Art kam im Gebiet mit hoher Stetigkeit und in etwa gleicher Abundanz wie *O. cancellatum* vor. An größeren Kiesgrubengewässern in dem Allierabschnitt 10 km nördlich des UG war *O. albistylum* jedoch dominant.

I. pumilio konnte 1993 an zwei Kiesbankgewässern nachgewiesen werden. 1995 wurde Paarungsverhalten an einem eher vegetationsreichem Altarm mit Binsen- und Rohrglanzgrasbeständen und kleinflächigen Schlammuferräumen beobachtet. In dem Allierabschnitt flussaufwärts des UG paarte sich die Art Ende Mai 1996 und im August 1997 an mehreren Altarmen mit sandig-kiesigem, flachem Ufer und lockerer Vegetation aus Uferstauden und Rohrglanzgras.

Die Angabe von SCHORR (1990), daß *O. cancellatum* Gewässer von mindestens ca. 2000 m² und sandigen bzw. kiesig-sandigen Uferpartien braucht, trifft für die Verhältnisse im UG nicht zu. Die Art war auch an kleineren Gewässern bodenständig, des weiteren konnte eine Reproduktion in schlammigen Gewässern beobachtet werden. Ebenfalls für das UG nicht gestützt

werden kann die Beobachtung von BRUGIÈRE (1986) und FRANCEZ (1991) im Département Allier bzw. Puy-de-Dôme, daß in Bereichen, in denen *O. cancellatum* mit *O. albistylum* gemeinsam vorkommt, letzterer dominiert. Die Beobachtungen im UG bezüglich der Vegetationsbedeckung der *O. albistylum*-Lebensräume und Vergesellschaftung dieser Art mit anderen Arten decken sich teilweise mit denen von WILDERMUTH et al. (1986), die *O. albistylum* an vegetationsarmen, flachen Tümpeln und Kiesgrubengewässern zusammen mit „Pionierarten“ wie z.B. *Libellula depressa*, *O. brunneum* und *I. pumilio* fanden. Die Angabe von DOMMANGET (1987), daß die Art auf oligo- bis mesotrophe Gewässerverhältnisse angewiesen ist, kann jedoch nicht bestätigt werden, da sie im UG wie auch von BIEDERMANN et al. (1995) in eutrophen Altgewässern nachgewiesen wurde. Die Nachweise von *O. cancellatum*, *O. albistylum* und *L. depressa* an dem Wiesenbach (siehe Artengruppe 4) bestätigen die Literaturangaben zu einer gewissen Strömungstoleranz dieser Arten (DOMMANGET 1987, SCHMIDT 1987, SCHORR 1990).

Zum Fehlen der in den Départements Puy-de-Dôme und Allier seltenen, nur in kleinen Beständen vorkommenden *I. pumilio* (BRUGIÈRE 1986, FRANCEZ 1991) 1995 an den Kies-/Sandbankgewässern kann vermutet werden, daß das starke Allier-Hochwasser im November 1994 diese so stark ausgeräumt hatte, daß die verbliebenen vertikalen Strukturen selbst für diese Pionierart nicht mehr ausreichten. Dies entspräche der Beobachtung von GERKEN & WIENHÖFER (1993) an der Durance (Provence), daß *I. pumilio* Kiesbankgewässer erst bei Aufkommen schütterer *Juncus*-Bestände und feiner Substratauflage besiedelt. Die erwähnten Beobachtungen im Allierabschnitt südlich des UG weisen darauf hin, daß im UG Altarmen mit den genannten Strukturen eine höhere Bedeutung als den Kies-/Sandbankgewässern für die Art zukommen könnte.

Für *Gomphus pulchellus* fehlen Hinweise auf eine Bodenständigkeit im UG, jedoch sprechen Literaturangaben (u.a. DOMMANGET 1987) für die Zuordnung der Art zu diesem Lebensraumtyp. Als weitere Larvallebensräume kommen das einzige im Kiesabbau befindliche Gewässer des UG - es durfte nicht betreten werden - sowie beruhigte Bereiche des Allier selbst in Betracht. So kommt die Art nach SUHLING (1994) im südlichen Teil des Massif Central und in der Provence auch verhältnismäßig häufig im Fließgewässer direkt vor. In den Kies-/Sandbankgewässern ist mit einer Reproduktion von *G. pulchellus* bei einer Larvalzeit von zwei bis drei Jahren (SUHLING &

MÜLLER 1996) aufgrund der Umlagerungsprozesse und der möglichen Austrocknung der Gewässer während der Sommermonate kaum zu rechnen.

(6) Arten der Stillgewässerabschnitte mit Wasservegetation

Die Arten dieser Gruppe kamen im UG zum einen in den natürlichen Altgewässern, zum anderen in einem ehemaligen Kiesabbaugewässer vor. Sie bildeten mit insgesamt 11 Arten die größte Gruppe. Typische und häufige Arten waren *Cercion lindenii* und *Erythromma viridulum*, die im UG sehr häufig zusammen über Algen sowie submerser Vegetation flogen und dort ihre Eier ablegten. Seltener wurde *Coenagrion puella* bei der Eiablage an solchen Bereichen beobachtet. *Erythromma najas* konnte nur 1993 als Einzeltier an einem Altarm nachgewiesen werden.

Für *Coenagrion scitulum* liegen mehrere Beobachtungen vor. Nachdem die Art 1993 bereits für ein Altgewässer nachgewiesen wurde, gelang 1995 ein Nachweis für den Seggen-Simsen-Hochstauden-Sumpf (siehe Artengruppe 9). Einzelfunde liegen darüber hinaus für das ehemalige Kiesabbaugewässer vor. Auch *Enallagma cyathigerum* war selten anzutreffen, lediglich an einem vegetationsreichen Altarmabschnitt wurden Paarungsräder beobachtet und an dem ehemaligen Kiesabbaugewässer Exuvien gefunden.

Unter den Anisopteren hatten *Anax imperator*, *Libellula quadrimaculata* und *Crocothemis erythraea* ihren Schwerpunkt in diesem Lebensraumtyp. *A. imperator* besiedelte im UG, wie Exuvienfunde beweisen, sowohl vegetationsreiche Altgewässer als auch das ehemalige Kiesabbaugewässer. Die Art wurde recht häufig als Imago beobachtet. Demgegenüber konnte *L. quadrimaculata* ausschließlich durch den Fund weniger Exuvien an dem ehemaligen Kiesabbaugewässer nachgewiesen werden. Bei *C. erythraea* waren die höchsten Abundanzen sowie Revierverhalten am gleichen Gewässer festzustellen. Die Art konnte zudem an einigen Altwässern, einem Kies-/Sandbankgewässer (Paarungsräder) sowie dem Seggen-Simsen-Sumpf (Exuvien, siehe Artengruppe 9) nachgewiesen werden.

Eine Bodenständigkeit von *Sympetrum vulgatum* und *Cordulia aenea* ist nicht gesichert, da beide lediglich als Einzeltier angetroffen wurden.

Bei *C. puella* kann die Ausführung von DOMMANGET (1987), daß die Art oft sehr viel häufiger ist als andere Coenagrioniden, für das UG nicht bestätigt werden. Das Vorkommen von *C. scitulum* ist insofern bemerkenswert, als daß diese Art sowohl in Frankreich als auch regional als selten

eingestuft ist (BRUGIÈRE 1986, FRANCEZ 1991). Die Literaturangaben bezüglich ihrer Habitatansprüche weisen auf ein großes Spektrum an besiedelten Gewässern hin. Im Département Puy-de-Dôme entwickelt sie sich laut FRANCEZ (1991) „in kleinen Bächen in der Wasservegetation“. DOMMANGET (1987) nennt besonnte, meso- bis eutrophe Stillgewässer mit stark entwickelter Tauchblatt- und Helophytenvegetation als weitere Reproduktionsgewässer. Die am ehemaligen Kiesabbaugewässer vorzufindenden Strukturen entsprechen den von DOMMANGET angegebenen Ansprüchen. Der Nachweis an dem Seggen-Simsen-Hochstauden-Sumpf scheint eher die Angabe von BELLMANN (1993) zu stützen, der sie an „sehr kleinen, pflanzenreichen Tümpeln“ beobachtete.

Auffällig ist im UG das gemeinsame Auftreten von *E. viridulum* und *C. lindenii*. *E. viridulum* schien an einem Gewässer im UG, das direkt nebeneinander Bestände submerser Vegetation und Algenwatten aufwies, die Algen als Aufenthaltsort zu bevorzugen. Es kann also vermutet werden, daß die in der Literatur angegebene Bindung der Art an submerse Vegetation (SCHORR 1988, DOMMANGET 1987) nicht so eng ist, und sie auf Veränderungen der Wasserpflanzengesellschaften durch überhöhten Nährstoffeintrag nicht so empfindlich reagiert. Es ist jedoch ungeklärt, ob die Algenwatten auch als Larvenlebensraum geeignet sind. Wenngleich *E. viridulum* im UG verbreitet und häufig ist, stuft sie FRANCEZ (1991) in der regionalen Roten Liste für das Département Puy-de-Dôme als regional selten ein. Das seltene Vorkommen von *E. cyathigerum* dürfte sich daraus erklären, daß sie im Département Puy-de-Dôme ihr Schwerpunktorkommen in höheren Lagen hat (FRANCEZ 1991).

Das recht häufige Auftreten von *C. erythraea* im UG unterstützt die Angabe von FRANCEZ (1991), der das Alliertal mit seinen Altgewässern als einen Verbreitungsschwerpunkt der Art im Département Puy-de-Dôme bezeichnet. *L. quadrimaculata* tritt nicht nur im UG, sondern offensichtlich auch in angrenzenden Abschnitten des Allier nur selten auf. So wurde sie von BRUGIÈRE (1986) im angrenzenden Département Allier im Alliertal nicht beobachtet. Im Département Puy-de-Dôme ist die Art häufiger an den Uferzonen der Seen höherer Lagen zu finden (FRANCEZ 1991).

(7) Arten der Stillgewässerabschnitte mit ausgeprägtem Röhrichtgürtel

Infolge der starken Hydrodynamik können sich an den Altgewässern des UG nur kleinflächig Stillgewässerröhrichte - meist mit *Sparganium* sp.,

Typha latifolia oder *Butomus umbellatus* - etablieren. Diese waren an dem von der Dynamik wenig beeinflussten, ehemaligen Kiesabbaugewässer am besten ausgeprägt. Typische Arten waren *Sympecma fusca*, bei der Exuvienfunde eine Bodenständigkeit belegen, und *Brachytron pratense*, bei der eine Eiablage beobachtet wurde. Beide wurden im UG ausschließlich an diesem Kiesabbaugewässer gefunden, an dem zudem ein Exemplar von *Anax parthenope* flog. Von *Aeshna mixta* fanden sich einige Imagines sowie zwei Exuvien an einem röhrichtbestandenen Altwasser. Von *S. fusca* konnten in dem 50 km südlich gelegenen Allierabschnitt 1996 Reproduktionsaktivitäten mehrerer Paare an einem lückig mit Rohrglanzgras und Weidengebüsch bestandenen Altarm beobachtet werden.

Das im UG relativ seltene Auftreten von *S. fusca*, die FRANCEZ (1991) für das Alliertal im Département Puy-de-Dôme als verbreitet („commun“) bezeichnet, könnte auf den Mangel an Stillgewässerröhrichten zurückzuführen sein, an deren abgestorbene Teile die Art gebunden ist (vgl. JÖDICKE 1997). *B. pratense* ist nach Angaben von FRANCEZ (1991) im Département Puy-de-Dôme selten und scheint die Altwässer des Alliertals als Reproduktionsgewässer zu bevorzugen. Eine interessante Frage ist, ob *B. pratense* und *S. fusca* auch an den natürlichen Gewässern im UG vorkommen. Zumindest für letztere Art deutet der erwähnte Nachweis südlich des UG darauf hin. Die Zuordnung von *A. mixta* und *A. parthenope* zu dieser Artengruppe deckt sich mit den Habitatangaben von DOMMANGET (1987). Die geringen Nachweise von *A. mixta* können auch auf die späte Hauptschlupf- und -flugzeit (DOMMANGET 1987) dieser Art zurückzuführen sein.

(8) Arten gehölzumstandener, überwiegend schattiger, schlammiger
Stillgewässerabschnitte

Unter diesen Lebensraumtyp fallen mehrere Altwasserabschnitte sowie Flutrinnen-Tümpel in Auenwaldbereichen. Die meisten Gewässer dieses Typs wiesen zusätzlich in geringem Maße Wasservegetation - Algen, Wasserlinsen, z.T. Tausendblatt-Hornkraut-Bestände - auf; in die Ufergehölze waren z.T. kleinere *Impatiens glandulifera*-, Binsen-, Röhricht- oder Brennessel-Bestände eingestreut.

Typische Arten solcher Gewässerabschnitte waren *Lestes viridis*, *Aeshna cyanea* und *Sympetrum striolatum*, von denen jeweils Exuvien gefunden wurden. *L. viridis*, mit Abstand die häufigste Lestide im UG, war darüber hinaus an den übrigen Stillgewässertypen überall dort begleitende Art, wo

am Ufer Weichholzaubenbestände oder andere Gehölze standen, was im UG der Regelfall war. Die Imagines der Art waren vorwiegend in den etwas höheren, besonnten Gehölzstrukturen anzutreffen. *S. striolatum* schlüpfte auch in dem Allierabschnitt 50 km flußaufwärts 1997 in dicht mit Rohrglanzgras und Weidengebüsch bestandenen Altarmbereichen. Im UG war sie als begleitende Art auch an einigen stärker besonnten, vegetationsreichen Altwässern bodenständig.

Auffallend war im UG, daß *A. cyanea* überwiegend in schattigen Bereichen und über kleinen Seitenrinnen mit dichtem Gehölzbewuchs flog (vgl. DOMMANGET 1987), während sich *Anax imperator* bevorzugt an großen, besonnten Gewässern aufhielt. Es könnte sich hierbei um eine Strategie zur Konkurrenzvermeidung der beiden Arten handeln. Die eigenen Erhebungen und die Angabe von DOMMANGET (1987), daß Larvalgewässer von *S. striolatum* allgemein gut besonnt sind, lassen die Zuordnung der Art zu dieser Gruppe weniger eindeutig als bei den beiden übrigen Arten erscheinen. FRANCEZ (1991) gibt *S. striolatum* als sehr häufig im Alliertal an.

(9) Arten eines Seggen-Simsen-Hochstaudensumpfes

Diese Artengruppe trat im Gebiet nur an einem verlandeten Altwasser mit einer überwiegend besonnten, während der Sommermonate trockenfallenden, aber noch bodenfeuchten Sumpfvegetation v.a. aus *Carex pseudocyperus*, *Eleocharis palustris*, *Mentha aquatica* und *Phalaris arundinacea* auf. Es wies im Frühjahr eine ausgeprägte Wasservegetation mit *Ranunculus aquatilis* auf und war einseitig von Weiden gesäumt.

Das Gewässer stellt den einzigen Fundort von *Lestes dryas* im Gebiet dar, wobei eine Eiablage beobachtet werden konnte. Auch *L. sponsa* wurde im Gebiet nur an diesem Gewässer mit wenigen Exemplaren - ohne Hinweis auf Reproduktion - sowie mit einem Einzelexemplar an dem ehemaligen Kiesabbaugewässer gefunden. Von *Aeshna affinis*, die auch an mehreren schlammigen Altwässerabschnitten im UG flog, wurde an diesem Gewässer ein Massenschlupf beobachtet. Am 19.5.95 wurden im seggendominierten Bereich auf einer Probefläche von ca. 5 m² über 40 Exuvien der Art gezählt, am gesamten Gewässer schlüpften mehrere hundert Exemplare.

Eine ähnliche Artengruppe für ein ebenfalls temporäres Gewässer mit hoher emerser Vegetationsbedeckung wurde von BIEDERMANN et al. (1995) am Allier flußabwärts bei Moulins nachgewiesen: *A. affinis*, *S. sanguineum*

und *L. dryas* sowie eine hohe Schlupfdichte von *Sympetrum striolatum/meridionale*, auch, wie bei der eigenen Erfassung, zusammen mit *C. puella* und *I. elegans*. *A. affinis* kommt auch im nördlich angrenzenden Département Allier an im Sommer austrocknenden Altläufen des Allier vor (BRUGIÈRE 1986). Die höheren Schlupfdichten von *A. affinis* wie auch von *L. viridis* und *S. sanguineum* in diesem Gewässertyp gegenüber perennierenden Gewässern dürften auf einen verringerten Prädationsdruck (Fischarmut) zurückzuführen sein.

Die Seltenheit im UG der an sich im Département Puy-de-Dôme nach FRANCEZ (1991) häufigsten Lestidae *L. sponsa* resultiert aus der Seltenheit an für sie geeigneten Habitaten im Gebiet (siehe zusammenfassende Diskussion und Bewertung). Dies gilt wahrscheinlich auch für *L. dryas*, deren Seltenheit sich jedoch vermutlich auch aus der geringen Höhenlage des UG erklärt (vgl. DOMMANGET 1987, FRANCEZ 1991). Beide Arten können als typische Arten von Auengewässern fortgeschrittener Verlandungsstadien gelten (vgl. JÖDICKE 1997).

Zusammenfassende Diskussion und Bewertung

Im UG wurde eine große Zahl an Arten nachgewiesen, die die große Vielfalt an unterschiedlichen Lebensräumen widerspiegelt (vgl. GERKEN 1988). Diese Lebensraumvielfalt steht im krassen Gegensatz zur Umgebung des UG, die aufgrund der ertragreichen Böden einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung unterliegt und recht struktur- und gehölzarm ist.

Aus odonatologischer Sicht ist die besondere zoogeographische Lage des UG bemerkenswert. Durch ihren mediterranen Einfluß hebt sich die Limagne-Ebene in der Auvergne zoogeographisch mit Arten wie *Cercion lindenii*, *Boyeria irene*, *Gomphus simillimus*, *Orthetrum brunneum* und *Crocothemis erythraea* von dem umgebendem Bergland ab (FRANCEZ 1987). Im folgenden werden einzelne Aspekte zur Bedeutung des Gebietes für die Libellenfauna noch einmal herausgestellt und abschließend eine Gesamteinschätzung gegeben.

Lebensraumvielfalt und Artenvielfalt

Viele Stillgewässerarten des UG besiedeln bevorzugt die vegetationsreichen Gewässer, da sie für eine Reproduktion auf Wasser- bzw. z.T. auch Röhrichtvegetation angewiesen sind (Tab. 1, Tab. 2). Die artenreichsten

Gewässer des UG, an denen sich gleichzeitig auch die höchsten Individuenzahlen nachweisen lassen, sind die vegetationsreichen Stillgewässer. In der von der Fließgewässerdynamik geprägten Allierau sind solche Gewässer jedoch unter natürlichen Verhältnissen selten. Nach BILLY (1988) kommen dichte Wasserpflanzengesellschaften in Altgewässern der Allierau aufgrund der starken Wasserstandsschwankungen nur sporadisch vor. Dementsprechend ist auch das vegetationsreichste und artenreichste Gewässer des UG das ehemalige Kiesabbaugewässer, welches kaum direkt von Hochwassern betroffen ist. Bezogen auf das UG sagen somit hohe Artenzahlen an einem Gewässer noch nicht generell etwas über dessen Naturnähe aus. Eine isolierte Bewertung nach dem Kriterium Artenzahl würde zu falschen Einschätzungen führen.

Im UG kommen mit *C. virgo*, *B. irene* und *C. boltonii* typische Fließgewässerarten einer (noch) auenwaldbetonten Flußau vor. Die in ihrem Bestand stark zusammengeschrumpften Auenwälder zählen zu den seltensten Lebensräumen in Mitteleuropa (DISTER et al. 1989). Weitere potentielle Art dieser Gruppe ist *Oxygastra curtisii*. Von dieser Art wurden im 10 km flußabwärts gelegenen, auenwaldreichen Allierabschnitt nahe eines beschatteten Seitenbaches 1994 mehrere Einzeltiere und 1995 am selben Fundort ein Paarungsrad gefunden. Im UG sind ähnlich strukturierte Lebensräume vorhanden. Aufgrund der noch vorhandenen Auenwälder sind diese Arten nicht nur auf die (waldreichen) Ober- und Mittelläufe der Allier-Seitenbäche beschränkt, sondern können auch in deren Mündungsbereichen direkt im Alliertal geeignete Lebensräume finden (vgl. BRUGIÈRE 1986). Eine solche Situation ist heute durch die landwirtschaftliche Nutzung vieler Auenbereiche selten geworden.

Auch die im UG noch direkt am Hauptgerinne vorhandenen Auengehölze wirken sich positiv aus, indem z.B. in den Allier umgestürztes Totholz in seinem Strömungsschatten Larvallebensräume für *Gomphus*-Arten schafft (vgl. HERING & REICH 1997). Auch Stillgewässerarten wie *A. cyanea* und *L. viridis* sind im UG an eine gehölzreiche Aue gebunden.

Natürliche Auendynamik als Lebensgrundlage für Spezialisten

Das UG ist tatsächlicher bzw. potentieller Lebensraum für die meisten mitteleuropäischen Gomphidenarten. Diese Vielfalt dürfte die Vielfalt unterschiedlicher Sohlsubstrate widerspiegeln, wie sie trotz einiger wasserbaulicher Eingriffe noch weitgehend in dem naturraumtypischen und struk-

tureichen Hauptgerinne mit einer vergleichsweise naturnahen Auendynamik vorhanden sind (vgl. BIEDERMANN et al. 1995). Feinsediment- und Schwebstoffeinträge aus Siedlungen und Landwirtschaft beeinträchtigen jedoch die Larvallebensräume, indem u.a. das Interstitial verstopft wird (SUHLING & MÜLLER 1996). Dies könnte im UG jedoch durch die noch vorhandene Fließdynamik lokal kompensiert werden, welche ein Mosaik verschiedener Substrate aufrechterhält. Inwiefern sich diese Einträge über eine verstärkte Sauerstoffzehrung negativ auf die Abundanzen der Gomphidenarten auswirken, muß offen bleiben (vgl. SUHLING & MÜLLER 1996).

Im Zusammenhang mit der speziellen Dynamik des Ökosystems Aue sind auch die unter der Artengruppe 5 beschriebenen „Pionierarten“ von besonderem Interesse. Sie stellen unserer Auffassung nach im UG sowohl „Positiv-“ als auch „Negativindikatoren“ dar. Ihr Vorkommen an den Kies- und Sandbankgewässern weist auf die noch weitgehend erhaltene Umlagerungsdynamik hin. Solche Primärlebensräume sind allgemein extrem selten geworden (z.B. GERKEN & WIENHÖFER 1993). Das Auftreten dieser Arten an den Altgewässern ist als natürlich zu bewerten, da es durch die Wasserstandsschwankungen zu einem Trockenfallen der Randbereiche kommt und so vegetationsarme Offenbereiche geschaffen werden (vgl. BILLY 1988). Die nachgewiesenen hohen Individuendichten können jedoch als Zeichen für unnatürlich hohe anthropogene Nährstoff- und Feinsedimenteinträge, die die sich ansiedelnde Vegetation überdecken und damit Pionierzustände schaffen, und den damit suboptimalen Zustand dieser Gewässer gewertet werden.

Gefährdete und Arten von gemeinschaftlichem Interesse

Im UG kommen mehrere in Frankreich und/oder regional gefährdete oder seltene Arten vor (vgl. DOMMANGET 1987, FRANCEZ 1991), wobei eine Bodenständigkeit bei *L. dryas*, *I. pumilio*, *E. viridulum*, *A. affinis*, *G. similis* und *C. boltonii* sicher bzw. wahrscheinlich ist (Tab. 1). Mit *C. mercuriale*, *O. cecilia* sowie potentiell *O. curtisii* weist das Gebiet zudem Arten von gemeinschaftlichem Interesse nach Anhang II der FFH-Richtlinie (DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN 1992b) auf.

Gesamteinschätzung

Trotz der genannten Beeinträchtigungen und Gefährdungen ist das UG als äußerst wertvoll einzuschätzen. Dies resultiert zum einen aus dem hohen Anteil schutzwürdiger Lebensräume und dem Vorkommen mehrerer in Frankreich und/oder regional gefährdeter oder seltener Arten bzw. solchen von gemeinschaftlichen Interesse nach der FFH-Richtlinie. Zum anderen sind aufgrund der noch weitgehend intakten Fließgewässerdynamik die Ausgangsbedingungen für die Entwicklung der aktuell durch menschliche Einflüsse beeinträchtigten Bereiche günstig. Es könnten sich auf den entsprechenden Standorten vermutlich autotypische Lebensräume entwickeln, wenn auf die land- bzw. forstwirtschaftliche Nutzung verzichtet würde.

Auch bezüglich der Gewässerlebensräume ist das UG insgesamt positiv zu bewerten - dies gilt insbesondere hinsichtlich der Fließgewässer. Trotz weitgehend fehlendem Geschiebetransportes aus dem Oberlauf (GUTNARD 1994) bleibt die Strukturvielfalt hinsichtlich des Sohl- und Ufersubstrats innerhalb des UG durch kleinräumige Erosions- bzw. Sedimentationsvorgänge erhalten. Ebenso sind Hydro- und Morphodynamik noch so ausgeprägt, daß Stillgewässerbereiche mit Pionierbedingungen regelmäßig neu geschaffen werden. Durch eine Verringerung des Anteils der befestigten Uferabschnitte könnte und sollte diesen dynamischen Prozessen mehr Raum gegeben werden.

Zwar scheint hinsichtlich des Arten- und Individuenreichtums gerade das kaum von dynamischen Prozessen betroffene anthropogene Gewässer für die Libellen bedeutsam zu sein, jedoch ist nicht davon auszugehen, daß ohne den Einfluß des Menschen weniger Arten in diesem Teil der Allierau vorkommen würden. Die natürlichen Gewässer bieten für alle nachgewiesenen Arten Lebensmöglichkeiten, wobei die Abundanzen einiger Arten im UG bei einer wieder verstärkten Fließgewässerdynamik sicherlich geringer wären.

Hauptziel für die Entwicklung des UG ist somit neben der Verbesserung der Wasserqualität vorrangig die Ermöglichung des Ablaufs von natürlichen, dynamischen Prozessen. Mittelfristig können solche Prozesse wohl nur im engeren Auenbereich, der im Eigentum der öffentlichen Hand ist, realisiert werden. Für die übrigen Flächen des UG sollte als Minimalforderung zunächst eine Extensivierung der land- und forstwirtschaftlichen Produktion

angestrebt werden. So sind insbesondere extensiv bewirtschaftete Grünländer und Ackerbrachen wichtige Nahrungshabitate der Libellen im UG.

Danksagung

Unserer besonderer Dank gilt den „Libellengruppen“ der Allier-Exkursionen, insbesondere unseren KommilitonenInnen Jenny Atamanagara, Christian Beste, Ulrich Kraus, Mario Leukert, Gordon Modro, Sigrun Rohde und Christoph Veen für die Überlassung ihrer Ergebnisse und ihre tatkräftige Unterstützung. Robert Brinkmann (Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Universität Hannover) gab uns die Anregung zu dieser Publikation. Wir danken Jean-Jaques Lallement und Thierry Dubois von der LPO Auvergne für die organisatorische und Dr. Reinhard Altmüller (Nds. Landesamt für Ökologie, Hannover) für die fachliche Betreuung 1994 vor Ort sowie Herrn Harald Heidemann für die Nachbestimmung von Gomphiden-Exuvien. Dr. Frank Suhling (Zoologisches Institut, TU Braunschweig) sei für die Durchsicht des Manuskriptes gedankt.

Literatur

- AGUESSE, P. (1957): Notes sur les Odonates de Dordogne. *Bull. Soc. entomol. Fr.* 62: 19-25
- AGUESSE, P. (1960): Notes sur l'écologie des Odonates de Provence. *Ann. Biol.* 3: 217-230
- BELLMANN, H. (1993): *Libellen beobachten und bestimmen*. Naturbuch, Augsburg
- BIEDERMANN, M., U. BOMERS, J. PALEIT, T. RIECKER, L. ROTERS, M. WIENHÖFER & I. ZWEIHOFF (1995): *Bericht der Libellengruppe des Tierökologischen Praktikums Allier 1995*. Unveröff. Referat, Fachhochschule Paderborn, Höxter
- BILLY, F. (1988): La végétation de la Basse-Auvergne. *Bull. Soc. bot. centre-ouest*, Nouvelle série N° spécial 9
- BLISCHKE, H., C. BRAUNS, S. KURPAN, G. SCHÖLLER & C. VEEN (1994): *Libellen des Allier: Die Ergebnisse der Exkursion 1994*. unveröff. Referat, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, Hannover
- BOUDOT, J.-P. & G. JACQUEMIN (1987): Note sur l'identification et la repartition de *Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (vander Linden) en France (Anisoptères: Gomphidae). *Martinia* 5: 21-25
- BRUGIERE, D. (1986): Recherches sur les Odonates de l'Allier. *Rev. scient. Bourb.* 1986: 32-41
- BRUGIERE, D. (1992): *Stylurus flavipes* (Charpentier, 1825) dans le moyen val d'Allier. *Martinia* 5: 36
- BUCHWALD, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. *Phytocoenologia* 17: 307-448
- CARCHINI, G. & E. ROTA (1985): Chemico-physical data on the habitat of rheophile Odonata from Central Italy. *Odonatologica* 14: 239-245

- CHATELUS, G. & J. FAIN (1982): Qualité des eaux de l'Allier. *Nature vivante*, N° spécial 'Rivière Allier': 85-86
- CONSERVATOIRE DES PAYSAGES D'Auvergne (CPA) & LIGUE POUR LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO-Auvergne) (1995): L'Allier Rivière de Nature. *Bulletin d'information LIFE Loire Nature Joze/Maringues*
- DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992a): Verordnung (EWG) Nr. 1973/ 92 des Rates vom 21. Mai 1992 zur Schaffung eines Finanzierungs-instruments für die Umwelt (LIFE). Abl. EG Nr. L206: 1-6
- DER RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN (1992b): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Abl. EG Nr. L 206: 7-50 („FFH-Richtlinie“)
- DISTER, E., P. OBRDLIK, E. SCHNEIDER, E. SCHNEIDER & WENGER, E. (1989): Zur Ökologie und Gefährdung der Loire-Auen. *Natur & Landschaft* 64: 95-99
- DOMMANGET, J.-L. (1987): *Etude faunistique et bibliographique des odonates de France*. Inventaires de faune et de flore 36. SFF/MNHN, Paris
- DOMMANGET, J.-L. (1994): *Atlas préliminaire des Odonates de France. Etat d'avancement au 31/12/93*. Coll. Patrimoines Naturels 16. SFF/MNHN, SFO u. Min. Env., Paris
- DURAND, F. (1988): Odonates d'Auvergne: deux nouvelles libellules pour le département du Puy-de-Dôme. *Nature vivante* 26: 7-8
- FAIN, J. (1982): Hydrologie. *Nature vivante*, N° spécial 'Rivière Allier': 15-18
- FERRERAS-ROMERO, M. (1988): New data on the ecological tolerance of some rheophilous Odonata in mediterranean Europe (Sierra Morena, Southern Spain). *Odonatologica* 17: 121-126
- FRANCEZ, A.-J. (1987): Les Odonates d'Auvergne: Répartition de quelques espèces rares ou peu connues essai de zoogéographie régionale. *Entomologiste* 41: 101-111
- FRANCEZ, A.-J. (1991): Atlas de répartition des Libellules du Puy-de-Dôme. *Rev. Scient. nat. d'Auvergne* 56: 29-47
- GERKEN, B. (1988): *Auen: Verborgene Lebensadern der Natur*. Rombach, Freiburg i. Br.
- GERKEN, B. & M. WIENHÖFER (1993): Biozöologische Betrachtungen an Libellen einer französischen Flußaue im Rahmen eines tierökologischen Gelände-praktikums. *Libellula* 12: 249-267
- GUINARD, C. (1994): La rivière Allier et les schémas départementaux des carrières. *La lettre de l'aépana* 2: 2-6
- HEIDEMANN, H. & R. SEIDENBUSCH (1993): *Die Libellen Deutschlands und Frankreichs: Handbuch für Exuviansammler*. Bauer, Keltern
- HERING, D. & M. REICH (1997): Bedeutung von Totholz für Morphologie, Besiedlung und Renaturierung mitteleuropäischer Fließgewässer. *Natur & Landschaft* 72: 383-389

- JÖDICKE, R. (1997): *Die Binsenjungfern und Winterlibellen Europas*. Die Libellen Europas 3, Die Neue Brehm-Bücherei 631. Westarp, Magdeburg
- JULIAND, C. & P. JULIAND (1994): Sur l'identification des exuvies d'*Onychogomphus forcipatus forcipatus* (L., 1758) et d'*Onychogomphus forcipatus unguiculatus* (Vander Linden, 1820). *Martinia* 10: 3-5
- KUCK, D., M. LEUKERT, G. MODROW & S. ROHDE (1996): *LIFE Joze - Maringues. Beitrag zur Umsetzung des Programmes „LIFE Loire Nature“ im „Val d'Allier“ durch die LPO und C.E.P.A. - Entwicklungskonzept für die Allierauen zwischen Joze und Maringues*. unveröff. 3. Projekt, Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover, Hannover
- ORIEUX, G. & J.-C. LALEURE (1990): Gomphidae observés sur la Loire et l'Allier dans le département de la Nièvre. *Martinia* 6: 93-97
- REHFELDT, G.E., P. SCHRIDDE & F. SUHLING (1991): Inventaire et protection des Odonates du Canal de Vergières (B.D.R.). *Faune de Provence* 12: 4-9
- SCHMIDT, E. (1987): Zur Felddiagnose und Habitatpräferenz des Östlichen Blaupfeils *Orthetrum albistylum* (Selys, 1884). *Libellula* 6: 71-77
- SCHORR, M. (1990): *Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland*. Ursus, Bilthoven
- SCHRIDDE, P. & F. SUHLING (1994): Larval dragonfly communities in different habitats of a mediterranean running water system. *Adv. Odonatol.* 6: 89-100
- SIEDLE, K. (1992): Libellen - Eignung und Methoden. In: TRAUTNER, J. (Hrsg.): *Arten -und Biotopschutz in der Planung: Methodische Standards zur Erfassung von Tierartengruppen. BVDL-Tagung Bad Wurzach, 9.-10. November 1991. Ökologie in Forschung und Anwendung* 5: 97-110. Margraf, Weikersheim
- SUHLING, F. (1994): *Einnischungsmechanismen der Larven von Onychogomphus uncatus (Charpentier) (Odonata: Gomphidae)*. Cuvillier, Göttingen (Diss. TU Braunschweig)
- SUHLING, F. & O. MÜLLER (1996): *Die Flußjungfern Europas*. Die Libellen Europas 2, Die Neue Brehm-Bücherei 628. Westarp, Magdeburg, Spektrum, Heidelberg
- WENDLER, A. & J.-H. NÜSS (1994): *Libellen*. Hrsg.: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg
- WENDLER, A., A. MARTENS, L. MÜLLER & F. SUHLING (1995): Die deutschen Namen der europäischen Libellenarten (Insecta: Odonata). *Entomol. Z.* 106: 97-116
- WILDERMUTH, H., E. KNAPP, A. KREBS & G. VONWIL (1986): Zur Verbreitung und zur Ökologie von *Orthetrum albistylum* Selys 1848 in der Schweiz (Odonata, Libellulidae). *Mitt. ent. Ges. Basel N.F.* 36: 1-12
- ZIEBEL, S. (1982): Zum Nachweis von *Gomphus flavipes* (Charpentier, 1825) und anderen Gomphiden durch Exuvienfunde im Département Cher in Frankreich (Odonata). *Articulata* 19: 212-214

