

Biozöologische Betrachtungen an Libellen einer französischen Flußaue im Rahmen eines tierökologischen Geländepraktikums

Bernd Gerken und Mathias Wienhöfer

eingegangen: 31. Dezember 1993

Summary

Based on collections of Odonata-exuviae along diverse rivers, rivulets and ponds in the floodplains of Durance/France south of Sisteron selected communities of Odonata are described and their environment are characterized with respect to hydrology, substrate-dynamics and vegetation-structure.

Einleitung

In den Jahren 1983 bis 1992 wurden im Rahmen der Tierökologischen Geländepraktika des Studiengangs Landespflge (Höxter) jeweils während zwei Wochen Ende Mai/Anfang Juni in einer südfranzösischen Flußaue standortökologische und biozöologische Untersuchungen durchgeführt. Eine Gruppe befaßt sich dabei regelmäßig mit den dortigen Libellenvorkommen.

Neben der Förderung der Artenkenntnis und einer Einführung in die Praxis der Tierbestandsaufnahme einschließlich der Abschätzung von Populationsgrößen und der Austauschdynamik zwischen benachbarten Habitatinseln bietet sich hier die Möglichkeit, Wechselbeziehungen ausgewählter Arten und Gemeinschaften zu den mehr oder minder dynamischen Bedingungen einer naturnahen

Flußaue zu studieren. Über die Jahre, da das gleiche Gebiet von uns beobachtet wird, lassen sich interessante Rückschlüsse auf die Sukzessionsdynamik der miteinander verknüpften Pflanzen- und Tiergemeinschaften an den wechselnden Standorten ziehen. Es liegt daher nahe, auch Folgerungen für Arbeitsansätze und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung aus den hier zusammengetragenen Beobachtungen abzuleiten. Die Eigenschaft der Azonalität von Auensystemen berechtigt dazu, diese Folgerungen bei genügender sachgebotener Vorsicht auch auf die stark technisch überprägten deutschen Fließgewässersysteme zu übertragen. Angesichts der aktuellen Hochwasserschutz-Problematik gewinnt dieser Aspekt an zusätzlicher, sehr praxisbezogener Bedeutung.

Wir verstehen diesen Beitrag als vorläufige Mitteilung. Einer seit längerem in Arbeit befindlichen Dokumentation unserer bisherigen Erhebungen in diesem Gebiet soll hier nicht vorgegriffen werden (GERKEN et al., i. Vorbereitung). Im vorliegenden Beitrag berichten wir über die im Gebiet zur Zeit des späten Frühjahrs vorgefundenen Libellengemeinschaften vornehmlich des sogenannten Alten Gießen. Wir beschränken uns damit auf einen zeitlich und standörtlich sehr begrenzten Ausschnitt. Die Libellengemeinschaften und ihre Sukzession an weiteren typischen Auen-Standorten, etwa der ephemeren Gewässer des Hauptgerinnes bleiben der oben genannten Monographie zum Gebiet vorbehalten.

Bei der Beschreibung der Libellengemeinschaften legen wir die "Schlupfgemeinschaft" zugrunde, die wir aus flächenbezogenen Aufsammlungen der Exuvien ableiten.

Material und Methoden

Bei der Geländearbeit werden sowohl Imagines als auch schlüpfende Tiere und die am Ort des Schlupfs zurückgelassenen Exuvien berücksichtigt. Unsere Untersuchungszeit liegt gerade zu Beginn der Flugzeit der meisten dort siedelnden Arten. Die Imagines kommen unseren Beobachtungen markierter Tiere zufolge weit im Gebiet umher, unter anderem wegen der bei vielen Arten noch nicht abgeschlossenen Reifephase und der damit verbundenen teilweise recht weiten Flüge zu Nahrungshabitaten abseits ihrer

Schlupf- bzw. künftigen Eiablagegewässer. Eine räumliche Zuordnung der Arten zu den mosaikhaft und kleinräumig über den Raum verteilten Habitattypen ergibt daher ein sehr komplexes Bild, wobei sicher jedem auch nur kurzem Aufenthalt dienenden Trittstein eine Bedeutung für den Bestand der Art zukommt. In der vorliegenden Arbeit geht es uns darum, einen Bezug der Arten zu den verschiedenen autotypischen Gewässern herzustellen, in denen sich die Tiere entwickeln. Daher betrachten wir die Dokumentation von Schlupfgemeinschaften anhand von systematischen Exuvienfunden. Die Exuvien sind - von durch Hochwasser verdrifteten oder vom Wind verwehten Exemplaren abgesehen - unmittelbar einem Gewässerabschnitt zuzuordnen. Diesem sind sie zumindest erfolgreich entstiegen und in dessen unmittelbaren Umfeld haben sie sich mit hoher Wahrscheinlichkeit zumindest merkliche Anteile ihrer Larvalzeit aufgehalten und dort nachweislich erfolgreich entwickelt.

Zur Erfassung der Schlupfgemeinschaften werden auf der ausgewählten Fläche alle Exuvien aufgenommen, vom Ufer sowie von Pflanzen, Steinen, abgestorbenen Stengeln und Ästen etc. abgesammelt. Entsprechend dem jeder Fläche zugeordneten Erhebungsbogen (vgl. GERKEN und STERNBERG, i. Vorbereitung) werden die Größe der besammelten Fläche sowie verschiedene Strukturdaten notiert. Im Mittel ist die besammelte Probefläche ca. 1-5m² groß und umfaßt einen Teil der Wasserfläche und der festen Uferzone, soweit Pflanzenteile oder Steine als potentielle Schlupfsubstrate vorhanden sind. Bei der Flächenwahl wurde auf möglichst große Homogenität geachtet.

Aus den uns vorliegenden Aufsammlungen wurden für diesen Beitrag insgesamt 200 Exuvien zugrundegelegt. Sie wurden in Anlehnung an Methoden der Pflanzensoziologie ausgewertet und in Stetigkeitstabellen zusammengefaßt (Tab. 2a und 2b). Die wichtigsten notierten Standortfaktoren sind im Tabellenkopf wiedergegeben und werden so in ihrer Zuordnung zu den dominanten Pflanzenarten und den durch Exuvien nachgewiesenen Libellenarten geordnet. Für Probeflächen gleicher oder ähnlicher Standortbedingungen wurden Schlupfgemeinschaften herausgearbeitet.

laufende Nummer		5689														C92		6789		E592		6889		4689		254		3189		1489		3689		5189	
Ort	Größe der Fläche in qm	PPfro	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW	JP	SW			
Exposition	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-			
Böschungseigung in ° emers	15	14	16	14	15	20	17	17	16	20	0,2	0,8	0,3	0,5	0,2	0,8	0,3	0,2	0,9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05			
Böschungseigung in ° submers	0,4	1,5	0,4	0,8	0,3	0,5	0,2	0,8	0,3	0,5	0,2	0,8	0,3	0,2	0,9	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05			
Fließgeschwindigkeit in m/sec	0,15	0,15	0,15	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15	0,1	0,2	0,15			
maximale Wassertiefe in m	0,02	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
minimale Wassertiefe in m	0,02	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Bodensubstrat	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl	si/sl		
Vegetationsbedeckung emers [%]	10	40	40	60	90	<1	70	60	90	50	8	15	15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Vegetationsbedeckung submers [%]	8	15	15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Vegetationsbedeckung schwimmend [%]	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
Characreen	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0	0,2/0			
Stium erectum	1/1/5	1/0/0	10/15/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0	3/0/0		
Gomphus similimus	0,1	2,1	0,2	3,4	5,4	2,0	7,0	6,0	9,0	5,0	8,0	15,0	15,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0			
Coenagrion mercuriale	3,0	6,2	2,1	0,1	0,1	5,0	2,0	0,1	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Onychogomphus uncutus																																			
Gomphus vulgatissimus																																			
Calopteryx splendens	0,1	1,0	1,0	2,2	2,1		1		2,2		1		2,2		1		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2		2,2		
Calopteryx haemorrhoidalis																																			
Coenagrion caerulescens																																			
Orthetrum coerulescens																																			
Platycnemis latipes																																			
Gomphus pulchellus																																			
Cercion lindeni	0,1																																		
Onychogomphus forcipatus unguiculatus																																			
Orthetrum brunneum																																			
Pyrrhosoma nymphula																																			
Coenagrion puella																																			
Schnurkreuz elegans																																			

Zeichenerklärung:

Ort:

AG = Alter Gießen
JP = Jägerpfad
PPfro = Probefläche rot
SP = Sporn

Bodensubstrat:

au = Auenlehm
k = Kies
sa = Sand
si = Sinter
sl = Schlamm

Vegetation:

Bedeckung in %
+ = < 1 %
x = vorhanden
15/30/45 bedeutet:
15 % emers
30 % submers
45 % schwimmend

Exzuvien:

Männchen Weibchen

Tabelle 2 a: Stetigkeiten der in den einzelnen Schluffgemeinschaften vorkommenden Libellenarten

laufende Nummer	1	2	3	4	5	6
Name der Gemeinschaft	forcip.	brunn.	sim/me.	impr.	fulva	virgo
Anzahl der Aufnahmen	9	5	152	12	6	1
durchschn. Fließgeschwindigkeit in m/sec	0,4	0,1	0,2	0	0	[0,3]
durchschn. maximale Wassertiefe in m	0,2	0,18	0,25	0,24	0,26	[0,5]
durchschnittliche Wassertemperatur in °C	19	19	16	23	17	[13,5]
durchschnittl. Vegetationsbed. emers (in %)	10	50	50	50	80	-
Substrat (Stetigkeit in %):						
Schlamm	-	80	73	100	100	-
Kies	-	100	40	42	18	-
Auenlehm	-	20	36	64	100	-
Sinter	-	20	18	-	-	-
Sand	-	20	2	-	-	-
Pflanzenarten (Stetigkeit in %):						
Juncus subnodulosus	-	80	77	91	100	-
Sium erectum	-	40	57	-	-	-
Phragmites australis	-	25	25	50	-	-
Characeen	-	-	-	55	-	-
Exuvien (Stetigkeit in %):						
Onychogomphus forcipatus unguiculatus	100	-	-	-	-	100
Gomphus pulchellus	33	100	-	-	-	-
Orthetrum brunneum	-	-	-	-	-	-
Gomphus similis	-	54	-	-	-	-
Coenagrion mercuriale	-	-	89	-	-	-
Calopteryx splendens	-	-	43	-	-	100
Calopteryx haemorrhoidalis	-	-	-	-	-	100
Anax imperator	-	-	-	100	-	-
Anacischna isocetes	-	-	-	50	-	-
Libellula fulva	-	-	-	67	-	-
Pyrrhosoma nymphula	-	-	-	67	-	-
Coenagrion puella	-	-	-	50	-	-
Calopteryx virgo	-	-	-	-	100	-
Boyeria irene	-	-	-	-	-	100

Zeichenerklärung:

forcip. = Onychogomphus forcipatus-Gemeinschaft

brunn. = Orthetrum brunneum-Gemeinschaft

sim/me = Gomphus similis-Coenagrion mercuriale-Gruppe, siehe auch Tab. 2 b

impr. = Anax imperator-Schluffgemeinschaft

fulva = Libellula fulva-Anacischna isocetes-Gemeinschaft

virgo = Calopteryx virgo-Boyeria irene-Gemeinschaft

Tabelle 2 b: Stetigkeiten der in den Schluffgemeinschaften des Alten Gießen (Fließgewässerbereich) vorkommenden Libellenarten
(Gomphus similis-Coenagrion-mercuriale-Gruppe, Erläuterungen siehe Abbildung 3)

laufende Nummer	3	3.1	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
Name	ges.	sim/me.	si/me	hae/sp	caer	coer	unca.	bolt.	vulg.	lati.	lind.
Anzahl der Aufnahmen	152	83	41	27	8	7	11	9	6	7	36
durchschn. Fließgeschwindigkeit in m/sec	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0	0,5	0,5	0,2	0,2	0,1
durchschn. maximale Wassertiefe in m	0,25	0,23	0,22	0,25	0,32	0,05	0,25	0,2	0,25	0,58	0,26
durchschnittliche Wassertemperatur in °C	16	17	16	16	17	20	16	16	15	17	15
durchschnittl. Vegetationsbed. emers (in %)	50	50	50	50	50	40	50	50	30	70	50
Substrat (Stetigkeit in %):											
Schlamm	73	77	63	56	63	100	64	75	83	86	93
Kies	42	43	35	52	50	43	36	75	33	71	30
Auenlehm	36	49	48	48	88	14	-	-	-	29	37
Sinter	18	23	20	30	13	29	45	25	-	-	11
Sand	2	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-
Pflanzenarten (Stetigkeit in %):											
Juncus subnodulosus	77	86	83	85	100	86	45	56	33	57	83
Sium erectum	57	58	55	63	50	71	45	67	50	57	70
Phragmites australis	25	14	-	33	38	-	-	-	33	57	28
Characeen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Exuvien (Stetigkeit in %):											
Gomphus similis	54	43	49	59	-	-	64	56	100	86	83
Coenagrion mercuriale	89	83	80	85	88	86	73	-	67	-	72
Calopteryx splendens	43	20	-	67	-	-	55	67	50	-	-
Calopteryx haemorrhoidalis	-	18	-	56	-	-	-	56	-	-	-
Coenagrion caeruleum	-	10	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Pyrrhosoma nymphula	-	5	-	-	50	-	-	-	-	-	-
Orthetrum coerulescens	-	8	-	-	-	100	-	-	-	-	-
Onychogomphus unguiculatus	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
Cordulegaster boltoni	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Gomphus vulgatissimus	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Gomphus pulchellus	-	-	-	-	-	-	-	-	50	71	61
Cercion lindeni	-	-	-	-	-	-	-	-	50	57	69
Platynemis latipes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-

Ergänzend zu den Exuviensammlungen wurden vor allem bei seltenen und späten Arten auch Einzelbeobachtungen an anderen Standorten, zum Teil auch außerhalb des Praktikumszeitraums in die Beschreibung der Gemeinschaften einbezogen.

Ergebnisse

Eine Übersicht über die durch Exuviensammlung belegten Schlupfgemeinschaften an Auengewässern der mittleren Durance vermitteln und die Tab 1, 2a, 2b und 3. Tab. 1 gibt als Beispiel die Aufsammlungen wieder, aus denen wir die *Onychogomphus uncatus*-*Coenagrion mercuriale*-Gemeinschaft abgeleitet haben. In der Stetigkeitstabelle 2b (in der nur Arten mit hoher Stetigkeit bzw. mit Schwerpunkt vorkommen in einer Gemeinschaft berücksichtigt wurden) bildet diese Gemeinschaft Spalte 3.2., wir fassen sie also als eine Ausbildung der *Gomphus simillimus*-*Coenagrion mercuriale*-Gruppe auf. (Sämtliche Ergebnisse, die dieser Stetigkeitstabelle zugrundeliegen, werden in der Monographie veröffentlicht: GERKEN et al., i. Vorbereitung.)

Hauptgerinne

Vorwiegend im Hauptgerinne selbst tritt die Kleine Zangenlibelle auf und bildet als oft einzige nachweisbare Art die *Onychogomphus forcipatus*-Fließgewässergemeinschaft. Sie besiedelt dynamische Gerinne mit bewegtem grobem und mittlerem Kies bei einer fehlenden bis sehr geringen Vegetationsbedeckung und mittlerer bis hoher Fließgeschwindigkeit. In der Hochsommerzeit entwickeln sich bei sehr niedrigen Wasserständen Algenwatten (*Cladophora*-Formen). In seiner Gewässerstruktur ähnelt dieses Vorkommen solchen an Fließgewässern mit Trapezprofil, wobei jedoch noch steter Geschiebetrieb erfolgt (z.B. die begradigte Dreisam bei Freiburg/Br.). Offenbar kommt es dieser Art entscheidend auf die Geschiebeart und -Dynamik an, während sie bei der Wahl ihrer Larvalhabitate "blind" für viele übrige autotypische Strukturen ist, etwa das Vorhandensein von Fließwassersöhrichen etc.

In der Umlagerungszone finden sich bei Mittelwasser und niedrigerer Wasserführung stehende, meist ephemere Gewässer, die in

Tab. 3: Übersicht über ausgewählte Schlupfgemeinschaften im Bereich der Durance südlich Sisteron

A. Hauptgerinne und junge Seitengerinne

Onychogomphus forcipatus-Gemeinschaft

Junge Seitengerinne

Orthetrum brunneum-Gemeinschaft

Ischnura pumilio-*Sympetrum pedemontanum*-Gemeinschaft

B. Alter Giessen

Fließgewässer-Abschnitte

Gomphus simillimus-*Coenagrion mercuriale*-Gemeinschaft
(mit unterschiedlichen Ausbildungen):

mit *Calopteryx haemorrhoidalis* und *splendens*

mit *Coenagrion caerulescens*

mit *Orthetrum coerulescens*

Onychogomphus uncatus-

Coenagrion mercuriale-Gemeinschaft

Calopteryx-Cordulegaster boltoni-Gemeinschaft

Gomphus vulgatissimus-*G. simillimus*-Gemeinschaft

Platynemis latipes-*G. simillimus*-Gemeinschaft

Cercion lindeni-*Gomphus pulchellus*-Gemeinschaft

Auenweiher

Anax imperator-Stillgewässergemeinschaft

Libellula fulva-*Anaciaeschna isosceles*-Gemeinschaft

Auenriede

Ceragrion tenellum-Riedgemeinschaft

Randsenkenbach

Calopteryx virgo-*Boyeria irene*-Gemeinschaft

frühen Sukzessionsstadien fast vegetationslos und unmittelbar der Besonnung ausgesetzt sind. Im vegetationsfreien Zustand bleibt der Plattbauch (*Libellula depressa*) die einzige Art, der sich bei Aufkommen schütterer Juncusbestände und feiner Substratauflage die Kleine Pechlibelle (*Ischnura pumilio*), die Gebänderte Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*) und im weiteren Verlauf an den stets wasserführenden Senken der Südliche Blaupfeil (*Orthetrum brunneum*) und die Rote Feuerlibelle (*Crocothemis erythraea*) zugesellen. Wir bezeichnen diese späteren Sukzessionsstadien mit *Ischnura pumilio*-*Sympetrum pedemontanum*-Gemeinschaft und *Orthetrum brunneum*-*Crocothemis*-Gemeinschaft sprechen. Beide vermitteln zu Gemeinschaften der Hauptgerinne-ferneren Seitengerinne und still fließender Abschnitte des Alten Gießen, in denen die Verwandtschaft zu Kalksümpfen an Struktur und Vegetation bereits anklingt.

Der Alte Gießen

Im Bereich des Alten Gießen (Tab. 2b) kommen *Gomphus similimus* und *Coenagrion mercuriale* mit hoher Stetigkeit vor. Es erscheint uns gerechtfertigt hier von einer Gruppe wärmeliebender Fließgewässer-Schlupfgemeinschaften zu sprechen, die von uns als *Gomphus simillimus*-*Coenagrion mercuriale*-Gruppe (Tab. 2a: sim/me.) bezeichnet wird.

Innerhalb dieser Gruppe hat sich eine typische Gemeinschaft herauskristallisiert, die wir als *Gomphus simillimus*-*Coenagrion mercuriale*-Gemeinschaft bezeichnen. Diese Gemeinschaft bevorzugt Standorte mit mittlerer bis geringer Fließgeschwindigkeit, einer recht hohen Vegetationsbedeckung im Randbereich des Gewässers, dessen (zumindest ufernaher) Bodengrund feinkörnig-toniges Substrat über grobem und mittlerem Kies aufweist.

Von dieser Gemeinschaft können zumindest vier Ausbildungen unterschieden werden. Die typische Ausbildung (si/me) umfaßt nur die beiden namensgebenden Arten. Eine Ausbildung mit *Calopteryx haemorrhoidalis* und *C. splendens* (hae/sp) kommt in Bereichen mit mittlerer Fließgeschwindigkeit, relativ geringer Wassertemperatur und mittlerer Besonnung vor, während die Ausbildung mit *Coenagrion caerulescens* (caer) schwach fließendes Wasser mit mittlerer Wassertemperatur und hoher Besonnung bevorzugt.

Das Auftreten der in ihrer Ökologie wenig bekannten *Coenagrion caerulescens* sei durch die folgende Beobachtung einer Riedsukzession am Rande der Hauptgerinne-zone in den Jahren 1987-1989 ergänzt. In diesem von Hochfluten alljährlich stark überprägten Bereich hielt sich eine individuenreiche Population dieser kleinen, in ihren ökologischen Eigenschaften wenig bekannten Art. Ihr diente ein Juncus-Ried als Standort, das in den Jahren zuvor eine Fein-Substratdecke (Auenlehm und -Ton) von 20 bis über 50 cm Mächtigkeit angesammelt hatte. 1990 wurde der Standort durch naturnahe Gerinneverlagerung jedoch vorläufig ersatzlos abgeräumt. Es ist jedoch abzusehen, daß sich in den kommenden Jahren bestimmte Randzonen wieder mit vergleichbaren Riedbeständen entwickeln werden - und mit der Zuwanderung der Art dürfte dann sicher zu rechnen sein (s.u.). *Coenagrion caerulescens* darf nach den hier gemachten Beobachtungen als eine durchaus hochfluttolerante Art der von Juncus- und Sium-Flutrasen geprägten Riedbestände bezeichnet werden. Dabei könnte die Art im Vergleich zu *Coenagrion mercuriale* als ausgeprägter Pionier bezeichnet werden, der auch an kurzlebigen Auenstandorten zu rascher Entfaltung individuenreicher Bestände fähig ist (Über die Bestandsgröße werden wir anhand von Fang-Markierung-Wiederfang-Aufnahmen a.a.O. berichten (GERKEN et al., i. Vorbereitung).

Die Standorte der Ausbildung mit *Orthetrum coerulescens* (coer) schließlich zeichnen sich durch eine sehr geringe Fließgeschwindigkeit, eine damit verbundene höhere Wassertemperatur und einem ausgeprägt tonig-lehmigem Substrat aus.

Die *Onychogomphus uncatus*-*Coenagrion mercuriale*-Gemeinschaft (unca) des Alten Gießen besiedelt kiesige Bereiche, wobei das grobe Geschiebe mit sehr klüftigem Interstitial oberseits meist mit einer die einzelnen Kiese auch verbindenden Sinteraue überzogen ist. Das Geschiebe ist daher, abweichend von seinem Zustand im Hauptgerinne gegenüber den weniger dynamischen Hochfluten im Gießen, wohl weitgehend in seiner Lage fixiert. Indiz hierfür ist auch die gerade an flachen, gut durchlichteten Stellen häufige Ausbildung von halbkugeligen, den Steinen aufliegenden Blaualgenlagern. Die Fließgeschwindigkeit ist mit etwa 0,5 m/sec. recht hoch, die meist geringe Vegetationsbedeckung bedingt eine

hohe Sonneneinstrahlung und eine trotz der hohen Fließgeschwindigkeit mittlere Wassertemperatur.

Auch die *Calopteryx-Cordulegaster boltoni*-Gemeinschaft (bolt) bevorzugt Bereiche ähnlich hoher Fließgeschwindigkeit wie die vorige Gemeinschaft, das Substrat ist in der Regel jedoch noch gröber und die Standorte sind stärker beschattet.

Die *Gomphus vulgatissimus-G. simillimus*-Gemeinschaft (vulg) besiedelt Bereiche mit einer mittleren bis geringen Fließgeschwindigkeit, die mäßig beschattet sind und damit nur einer geringen Erwärmung im Tageslauf unterliegen.

Auch die *Platynemesis latipes-Gomphus simillimus*-Gemeinschaft (lati) kommt an Standorten mit einer relativ geringen Fließgeschwindigkeit vor, bevorzugt jedoch Bereiche mit einer höheren Wassertemperatur.

In Bereichen mit einer niedrigen Fließgeschwindigkeit tritt schließlich die *Cercion lindenii-Gomphus pulchellus*-Gemeinschaft (lind) auf. Hoher Schlammanteil kennzeichnet das Substrat im Umfeld des Schlupforts. Standortlich erkennen wir hier den Übergangsbereich zu dem Gewässertyp des Auenweihers, der, wie alle hier genannten Habitatelemente mehrfach entlang des Gerinnes auftritt. Hier kommt den tieferen beckenartigen Bereichen Bedeutung als Sedimentfang zu, denn in ihnen sinken Fließgeschwindigkeit und Schleppkraft rapide ab. Die von uns im Verlauf der vergangenen Jahre beobachtete Auflandung durch Feinsediment mit hohem Schluffanteil erreicht an mehreren Stellen 50 bis über 80 cm.

Die sehr langsam durchflossenen Abschnitte des Alten Gießen sind ehemalige Auskolkungen, die heute weiherartigen Charakter haben. Sie sind von einer Stillgewässergemeinschaft (Tab. 2a: imper) besiedelt, die durch *Anax imperator* und u.a. *Cercion lindenii* charakterisiert wird. Sie tritt auch an den wenigen größeren Auenweihern auf, die zum Teil anthropogen durch Aufstau (meist primitiver Wegebau) entstanden sind. Hier sammelte sich über die Jahre eine Schlamm Auflage, die z.T. über 50cm Mächtigkeit über dem einstigen Hauptgerinne-Geschiebe aus grobem Kies und Schotter erreicht. Über dem Bodensubstrat lagern (abgesehen von der Haupt-

abflußzone) ausgedehnte Decken aus Characeen. Die Wassertemperatur steigt in diesen strömungsberuhigten Zonen bereits Ende Mai auf durchschnittlich 23°C.

Unterliegen diese Standorte der weiteren Sukzession, so bilden sich zum Teil ausgedehnte Riedbestände, indem Rhizome von *Phragmites australis* und *Juncus subnodulosus* einwandern und innerhalb von nur zwei bis drei Jahren einen bereits flächenhaft geschlossenen Bestand bilden. In sehr langsam fließenden bis stehenden Graben- und Weiherabschnitten erreicht dieses Ried im weiteren Verlauf Trittfestigkeit. Im Riedfilz siedeln sich zahlreiche weitere Gefäßpflanzen, darunter verschiedene Kompositen, Vergißmeinnicht etc. an und das Ried entwickelt sich langsam zur niedermoorartigen Riedwiese, die Nahrungsgebiet für einige feuchtepferende Schmetterlinge wird. An mosaikartig eingestreuten, z.T. grabenartig verlängerten Bereichen weicht das Ried gelegentlich zurück und läßt über die Jahre recht stabile Flachwasserzonen über grobem Hauptgerinne-Geschiebe frei. Hier tritt das den Riedfilz durchsickernde Wasser kristallklar zutage und diese Bereiche werden besiedelt von einer durch *Libellula fulva* und *Anaciaeschna isosceles* charakterisierten Gemeinschaft (Tab. 2a: fulva). Die Keilflecklibelle schlüpft, ähnlich der hier ebenfalls gelegentlich auftretenden Späten Adonislubelle (*Ceragrion tenellum*) im Riedfilz verteilt, die Exuvie relativ niedrig am Halm zurücklassend.

Geht die Sukzessionsfolge noch weiter, so bilden sich geschlossene, tragfähige Auenriede aus, die als Ansätze zum Kalk-Niedermoor aufgefaßt werden können. *Schoenus nigricans* und *Epipactis palustris* siedeln sehr vereinzelt am randlichen, wechsellassen Mineralboden. Hier findet sich eine von *Ceragrion tenellum* geprägte Riedgemeinschaft, die den im Riedfilz eingeschlossenen Wasserkörper nutzt.

Bleibt in schmalen Gerinneabschnitten die Fließgeschwindigkeit hoch und findet noch ein zumindest begrenzter Geschiebetransport statt, so entwickeln sich diese Bereiche des Alten Gießen nicht zu geschlossenen Auenrieden. Es erhalten sich über die Jahre nahezu unverändert Gerinne mit Bergbachcharakter, die gleichbleibend klares und kühles Wasser führen. Diese Entwicklung läuft in unserem Gebiet vor allem fernab der Hauptgerinnezone in der Randsenke

ab, sie ist aktuell nur in einem Bereich realisiert, wobei das Gewässer durchweg stark beschattet ist. Diese bezüglich der Wasserführung mäßig dynamischen Abschnitte besiedelt die *Calopteryx virgo-Boyeria irene*-Gemeinschaft. In Tab. 2a (virgo) ist eine Aufnahme wiedergegeben, die in einem dem Alten Gießen zufließenden Abschnitt des einzigen Fließgewässers der Randsenke aufgenommen wurde.

Diskussion

1. Der bioökologische Konnex der Libellengemeinschaften

Bei der Darstellung des standörtlichen Auftretens der genannten Libellenarten (die ja überwiegend auch in Mitteleuropa vorkommen) fallen manche Übereinstimmung mit den uns für südwestdeutsche Vorkommen bekannten Standortansprüchen auf.

Im Vergleich der unterschiedlich dynamischen Auenstandorte zwischen Hauptgerinne und Randsenke ergibt sich als eine weitreichende Schlußfolgerung, daß Gewässer der Flußniederungen ein Spektrum an Libellenhabitaten umfassen, das vom vegetationsarmen und in stetem Geschiebetrieb befindlichen Hauptgerinne bis hin zum stillen Weiher- und Seentyp sowie dem Niedermoor einerseits und zum turbulenten Bergbachtyp andererseits reicht.

Auensysteme führen Gewässer und Feuchtgebiete in einem Habitatkomplex zusammen, die meist in der Landschaft an Niederungstypische Landschaftsmorphologie und Geologie gebunden sind, häufig inselartig gestreut auftreten und somit isolierte Gewässerhabitate darstellen. Sie dürfen daher sowohl als Speisungsräume für die Wiederbesiedlung derartiger verarmter oder neu entstehender Habitatinseln verstanden werden (beispielsweise zu Zeiten wechselnden eiszeitlichen Klimas) und zugleich als bedeutende Residualräume, wenn die Bedingungen zum Fortbestand der Arten in den isolierten Gebieten (zeitweilig) ausfallen. Es erklärt sich hieraus die besondere Bedeutung, die typisch ausgestattete Auensysteme grundsätzlich für den Arten- und Biozönoseschutz erfüllen können.

Die Beobachtung eines, eben auch faunistisch noch derart reich sortierten Standortzusammenhangs an der Durance über Jahre der

Sukzession hat uns unter anderem zu einem weitergehenden Verständnis jener Karten geführt, die beispielsweise von KRAUSE (1974, zit. in GERKEN, 1988) für Bereiche der südlichen Oberrheinaue dokumentiert wurden. Eben jenes am Alten Gießen der Durance beschriebene Mosaik der Odonatenzönosen muß es vor gerade drei Jahrzehnten am Oberrhein noch gegeben haben. Das dort heute noch nachweisbare Vorkommen von *Cordulegaster boltoni*, *Coenagrion mercuriale* und *Calopteryx virgo* (um nur einige zu nennen) darf aus der früheren Besiedlungstradition einerseits und dem fragmentierten Standortzusammenhang, der heute noch dort im Rheinwald besteht, hergeleitet werden.

Wir begründen hiermit unsere Auffassung, der weitgehenden Übertragbarkeit der an der Durance gemachten Befunde auf mitteleuropäische Auensysteme.

Im Hinblick auf die Bedeutung der Auen als bandartige, azonale Lebensraumkomplexe sei noch ein ergänzender Blick auf deren Vernetzung mit dem Umland gelenkt. Die Schlupfgemeinschaften betonen ja nur den Bezug zu mehr oder minder speziellen Gewässertypen. Sie lenken daher zunächst von der Vernetzung dieser Fortpflanzungshabitate mit dem Umland ab. Bei der Beobachtung der Imagines konnten wir jedoch feststellen, daß ein sehr beträchtlicher Austausch mit randlichen, durchaus gewässerfernen bis sehr trockenen, vollständig gewässerfreien Standorten besteht. Auf dem meist einige hundert Meter von unseren Gerinnen entfernten und höhenmäßig bis zu dreißig Meter über die Niederung sich erhebenden tertiären Plateau (in das die Durance-Niederung durch einen Grabenbruch eingesenkt ist) finden sich während der Schlupfphase im Mai und Juni insbesondere juvenile, nicht ausgefärbte, oft sogar noch weich-flügelige Imagines. Sie finden sich dort sicher ein, um das auf dem offenen Land aufgelassener Äcker (in Gesellschaft von Federgras, Thymian, Lavendel und einer überaus reichen Halb- bis Volltrockenrasenflora) gegebene reiche Kleininsektenangebot für sich zu nutzen. Was in ausgeräumten Flußgebieten mit ihren überdüngten Wiesenrelikten und floristisch wie entomofaunistisch verarmten Äckern etwa der Weser und des Rheins nicht mehr feststellbar ist, ist hier noch Realität - und weist den Weg, wohin Auenentwicklung und Auenrenaturierung auch in Mitteleuropa füh-

ren können. Reste dieses typischen Landschaftskonnexes über die Ökosystemgrenzen hinweg dürften an der Elbe beispielsweise oberhalb Magdeburg noch erhalten sein. Hier gilt es bevorzugt anzusetzen, und das Restpotential gezielt zum Ausgangspunkt der Renaturierung zu nutzen.

Es darf darüber hinaus vermutet werden, daß der in unserem Beispielsgebiet an der Durance feststellbare Individuenreichtum der Libellen (und weitere Insektengruppen wie der Schmetterlingshafte, der Fangschrecken und der Tagfalter) eben mit der Verfügbarkeit der Nahrungsgebiete im benachbarten Ökosystem zusammenhängt. Es ergibt sich hier eine Analogie zu der in Mooren Südwestdeutschlands gemachten Beobachtung, daß die Individuenzahlen dort nachweislich zurückgegangen sind, seit die außerhalb der Moorkerne gelegenen arten- (und vor allem an Kleininsekten) reichen Grünländer aufgedüngt und zu fettem Einheitsgrün abgebaut wurden (vgl. GERKEN, 1983).

2. Folgerungen zur Didaktik in Lehr- und Studiengängen des Wasserbaus, der Geographie und relevanter Fachrichtungen

Die vorgelegten Untersuchungsergebnisse lassen den Fehlbestand an Tiergemeinschaften am Beispiel der Libellen in unseren mitteleuropäischen Auen drastisch vor Augen führen. Diese sind so weitgehend verarmt, daß sie sich u.v.a. Aspekten kaum oder garnicht mehr für Zwecke der Aus- und Fortbildung beispielsweise der Lehr- und Studiengänge eignen, deren Absolventen später die Gewässerhabitate in ihre pflegende und gestaltende Hand nehmen werden. Das Verständnis lebender, naturnahe-dynamischer Auensysteme ist Voraussetzung für eine Wiedergewinnung der nachhaltigen Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts in Fließgewässersystemen. Dies zu erreichen bedarf es heute (leider) der Exkursionen ins außerdeutsche Europa. Diese müßten jedoch endlich zum festen Bestandteil einschlägiger mitteleuropäischer Curricula der angesprochenen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge werden.

3. Perspektiven der standörtlichen Entwicklung im Untersuchungsgebiet und Folgerungen für den Gebietsschutz

Mit seinem derzeitigen Faunenbestand, hier am Beispiel einiger typischer Libellengemeinschaften beschrieben, zählt das Gebiet der Durance zu jenen Gebieten von europäischem Rang, denen der Charakter eines Industrial-Refugiums zukommt, d.h. eines Raums der unter den in Europa immer stärkeren Industrialisierungstendenzen Reste einst europa-typischer Lebensgemeinschaften (bislang noch) bewahren konnte.

Dieser wertbestimmende Faktor ist in hohem Maße gefährdet. Das Untersuchungsgebiet ist keinesfalls Teil eines noch unberührten Flußsystems. Im Gegenteil, die Durance zählt mit ihren Nebenflüssen zu den wasserwirtschaftlich intensivst erschlossenen Flußgebieten in Frankreich. Beträchtliche Anteile der Wasserführung werden in vollständig betonierten Kanälen (ähnlich dem "Grand Canal d'Alsace") zu Tal geleitet. Dabei wird ihr Energieinhalt zum Teil in hydroelektrischen Kraftwerken abgeschöpft. Nur bei Hochfluten gelangt die Welle mit ihrer Schwebstofffracht in Reste des ehemaligen Hauptgerinnes. Hierin besteht ein entscheidender Unterschied zu den regulierten Flußgebieten in Mitteleuropa. Nach dem Beispiel des Rheins sind der Regulation unserer Flüsse in erster Linie die Hauptgerinne-Zonen, eben die besonders dynamischen Auenabschnitte zum Opfer gefallen. Denn rektifiziert, begründigt, kanalisiert und Staustufenketten angelegt wurden dort, wo zuvor der "Thalweg" der Flößerverbände, der Stromstrich, verlief. Bei den großen Regulationsmaßnahmen fielen demzufolge gerade die bewegtesten Standorte zuallererst aus. Pioniergemeinschaften mit dem Triel, den Seeschwalben und reich sortierten Carabidengemeinschaften (um nur auffälligste Glieder der einstigen Biozönose zu nennen) wurden beinahe vollständig ausgerottet. Statt dessen blieben die randlichen Bereiche, die Auenwälder und verschiedenen Sukzessionsstadien der Seitengerinne zunächst erhalten. Mit dem Ausfall der Auen-Kernzone, die die Zone der Hauptgerinne darstellte, wanderten die weniger dynamischen Habitate an deren Stelle. Es wurde feines Sediment aufgelagert, die Auflandung der Waldstandorte und die Verlandung der Gerinne schritt rasch voran.

Das natürlich-naturnahe Wechselspiel des Auf- und Abbaus verschiedener Standorte ist somit bei unseren mitteleuropäischen Systemen zentraler gestört als in jenen, bei denen die Kanalisierung außerhalb der Hauptgerinne (gelegentlich ja sogar außerhalb der Niederung!) erfolgte. Trotz abgesenkter Wasserführung, die mit einer Reduktion (aber nicht der Auslöschung) des Flächenanteils der aktiv in Umlagerung begriffenen Pionierstandorte führte, blieben Pioniergemeinschaften am traditionsreichen Standort zunächst erhalten.

Die Zukunft des heute noch bezüglich Standort und Lebensgemeinschaften bemerkenswert vielfältigen Gebiets ist daher sehr kritisch zu beurteilen. Mehrere Staudämme bei und oberhalb Sisteron gleichen einerseits den Abfluß des Wassers aus, unterbrechen andererseits den Geschiebetrieb bezüglich aller größeren Fraktionen vollständig. Aktive Geschiebequellen bilden nur noch wenige Zuflüsse. Für unser Untersuchungsgebiet kommt hier einem kleinen Nebenfluß eine entscheidende Bedeutung zu. Das Fehlen der hauptsächlichlichen Feststoffherde wird noch verstärkt durch den (anscheinend oft ungenehmigt betriebenen) Kiesabbau im Kern des rezenten Hauptgerinnes. Im Hauptgerinne des Untersuchungsgebiets haben diese Eingriffe seit 1987 zu einer Tieferlegung des Erosionsniveaus um wenigstens 1,5m geführt. Dies können wir durch seither alljährlich durchgeführte Vermessungen des Hauptgerinne-Querschnitts belegen.

Es muß befürchtet werden, daß sich die Absenkung mit den Jahren nach oben hin und seitlich in der gesamten Flußniederung auswirken wird. Es ist dann auch mit einem Absinken der Wasserführung im Alten Gießen zu rechnen. Da dieser seinerseits auf der eingeschränkten Auenfläche absehbar ohne Nachfolger bleibt, wird sein Verschwinden das Verlöschen eines lehrbuchhaften biozönotischen Konnexes bewirken. Daß hiermit sehr negative Auswirkungen für die Fauna der gesamten Region verbunden sind, geht daraus hervor, daß wir in den vergangenen Jahren in der Umgebung kein vergleichbares Gewässersystem mit dieser Standortvielfalt haben finden können.

Auch für das Gebiet der Durance sind daher Maßnahmen der Regeneration dringend erforderlich. Als Konsequenz ergeben sich fol-

gende Forderungen für die künftige Entwicklung der Auen der Durance (und weitgehend gleichlautend für alle von herkömmlicher Wasserbautechnik geschlagenen Flußgebiete):

- Rückbau/Aufhebung von Wehren, die sowohl die Dynamik des Abflusses verändern, als auch als Sedimentfalle wirken;
- keine Bebauung bzw. ggfs Rücknahme bestehender Bebauung im Überschwemmungsbereich (einschließlich der alluvialen Niederung, wie sie vor dem technischen Ausbau der vergangenen 50 bis 100 Jahre von Hochfluten geprägt war, um die Retentionsräume ohne Schaden dort siedelnder Menschen voll nutzen zu können, und die Unterlieger wirksam und naturverträglich vor Hochwasserkatastrophen zu schützen;
- Bemessung ausreichender, am natürlichen Verlauf orientierter, Restwasserführung auch zu Niedrigwasserzeiten, so daß die kontinuierliche Entwicklung der fließgewässertypischen und -beeinflussten Zönosen gewährleistet ist.

Literatur

- GERKEN, B. (1983): *Moore und Sümpfe*. Rombach Verlag Freiburg, 107 S.
- GERKEN, B. (1988): *Auen - bedrohte Lebensadern der Natur*. Rombach Verlag Freiburg/Br. 131 S.
- GERKEN, B. und A. WINSKI (1983): Führer zur Exkursion der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 18. September 1982 in der Südlichen Oberrheinaue. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 96: 323-341
- GERKEN, B. und K. STERNBERG (in Vorb.): *Schlüssel zur Bestimmung der Exuvien europäischer Libellenarten*
- NELLES, U. und B. GERKEN (1990): Zur Carabidenfauna (Coleoptera Carabidae) einer südostfranzösischen Auenlandschaft - zöologische Charakterisierung hochflutgeprägter Standorte und ihre aktuelle Gefährdung. *Acta Biol. Benrodis* 2: 39-56