

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N.F. 16	1	43-73	1994	Freiburg im Breisgau 31. Juli 1994
--	---------	---	-------	------	---------------------------------------

Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer (*Brachytron pratense*) und dem Spitzenfleck (*Libellula fulva*) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation*

von

BERND HÖPPNER, Freiburg i. Br.**

Zusammenfassung: Im Frühjahr 1990 wurden insgesamt 187 Gewässer in der mittleren und südlichen Oberrheinebene auf ihre Libellen-Vorkommen untersucht. Es konnten insgesamt 43 Libellenarten beobachtet werden, darunter auch zahlreiche bodenständige Neufunde seltener und gefährdeter Arten wie z.B. *Aeshna affinis*.

52 Gewässer mit Vorkommen von *Brachytron pratense* (Müller 1764, Odonata, Aeshnidae) und/oder *Libellula fulva* (Müller 1764, Odonata, Libellulidae) gehen in eine umfassende Habitatanalyse der betreffenden Art ein, die vegetationskundliche und gewässerstrukturelle Untersuchungen umfaßt. Anhand der Habitatanalyse und zusätzlichen Verhaltensbeobachtungen im Bereich der Vegetation werden Habitat-Typen aufgestellt und Hypothesen zum Ökoschema der betreffenden Art getroffen. Schließlich werden einige Bemerkungen zu Konkurrenz, Einnischung und ursprünglichen Habitaten gemacht sowie Naturschutzaspekte zu Gefährdung, Schutz und Pflege diskutiert.

Brachytron pratense besiedelt fast ausschließlich Gewässer im Auenbereich. Es sind ausgesprochene Waldstandorte, wobei die Baumschicht in Gewässernähe (3-30 m) häufig über 70 % der Fläche deckt; unmittelbar am Ufer beschatten mindestens 8-10 m hohe Bäume durchschnittlich 70 % der Fläche. Die Hauptflugzeit der Imagines liegt zwischen dem 5. Mai und dem 5. Juni, wobei alle Tiere im Untersuchungsgebiet synchron schlüpfen und die Flugzeit aller Imagines ebenso zeitgleich endet. Es werden deutlich schmale Gewässer bis 10 m Breite bevorzugt; Flachwasserbereiche zwischen bzw. vor der Verlandungsvegetation (in Richtung Gewässermittle) müssen vorhanden sein. Dem sandigen bis kiesigen Untergrund ist an den Eiablageplätzen stets eine mindestens 5 cm dicke Schlammsschicht aufgelagert. Es werden bevorzugt gut ausgebildete Schilfbestände des *Phragmitetum communis* und der *Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft* und/oder ebenfalls gut entwickelte Steifseggen- oder Sumpfsseggenrieder (*Caricetum elatae* bzw. *Carex acutiformis-Gesellschaft*) sowie (verschilfte) Rohrglanzgrasröhrichte (*Phalaridetum arundinaceae*) besiedelt. Die Größe der *Brachytron pratense*-Populationen korreliert positiv mit dem Deckungsgrad und der Stetigkeit der Steifsegge und des Schilfrohes sowie mit der Stetigkeit des Steifseggenriedes.

* Stark gekürzte und ergänzte Fassung einer Diplom-Arbeit am Institut für Biologie II / Geobotanik der Universität Freiburg; gefördert durch Mittel aus dem Prof.-Friedr.-Kiefer-Fonds des BLNN.

** Anschrift des Verfassers: Dipl. Biol. B. HÖPPNER, Hartkirchweg 17, D-79111 Freiburg i. Br.

Libellula fulva besiedelt stehende bis langsam fließende Gewässer in und außerhalb des Auebereiches. Es werden träge fließende Altrheinarme und Gießen mit einer stark besonnten offenen Wasserfläche bevorzugt. Die Gewässer sind 1,4 m bis 300 m breit und im Mittel mindestens 1,2 m tief (am Eiablageplatz max. 0,5 m). Der Untergrund ist sandig bis kiesig mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material. Die Baumschicht in Gewässernähe (3–30 m) hat in fast allen Untersuchungsgebieten eine Deckung von mindestens 10 %. Bevorzugt werden Bestände des Phragmitetum communis, der Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft, des Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft besiedelt. Diese Bestände wachsen mindestens auf 6 m, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

Libellula fulva und *Brachytron pratense* siedeln häufig am selben Gewässer. Zeitlich haben sich die beiden Arten über die Flugzeit der Imagines und die Entwicklungszeit der Larven eingemischt. Räumlich entgehen sie der interspezifischen Konkurrenz, indem die Imagines unterschiedliche Bereiche der Vegetation bevorzugen.

Als ursprünglicher (Larval-)Lebensraum kommt für *Brachytron pratense* die Verlandungszone der Auwaldgewässer mit ausgeprägten Wasserstandsschwankungen in Frage. Hier wird der mehr oder weniger verschilfte Großseggenürtel (besonders das Caricetum elatae) besiedelt, welcher im typischen Fall einerseits an das mit Bäumen bestandene Ufer, andererseits an den Röhrichtgürtel (Phragmiton-Gesellschaften) angrenzt. *Libellula fulva* dagegen könnte ursprünglich den äußeren, an eine offene Wasserfläche grenzenden Bereich der Röhrichte bevorzugt haben.

Die beiden untersuchten Arten müssen weiter als „stark gefährdet“ eingestuft werden. Gefährdungsursachen und Vorschläge zu Schutz und Pflege der Fortpflanzungsgewässer werden vorgestellt.

Summary: In spring and summer 1990, 187 waters were investigated for their dragonfly fauna in the central and southern Upper Rhine Valley. Among the 43 species of Odonata found, were some rare and endangered ones, such as *Aeshma affinis*.

52 waters with the occurrences of *Brachytron pratense* and/or *Libellula fulva* were extensively analysed as to their phytosociological and structurell features. Using the description of the habitats and additional observations of the dragonflies' behaviour in vegetation area, types of habitats were assigned and hypotheses on the ecoscheme of the species were made. Finally some comments are made on competition, niches and natural habitats, and some aspects of nature protection are discussed such as endangerment, protection and management of the breeding habitats.

Brachytron pratense nearly exclusive settles waters in the immediate flood plain. They are situated inside forests, the trees near the water (3–30 m distance) often covering more than 70 % of the respective area. At the bank, trees with a minimal height of 8–10 m shade 70 % of the surface on average. The main flight period of the adults is from May 5th until June 5th, all individuals emerging synchronously in the study area and the flight period of all adults finishing simultaneously as well. Narrow waters up to 10 m are clearly preferred. Shallow bank sites inside the vegetation or between vegetation and the open water area are required. At the oviposition sites a mud layer of at least 5 cm covers the sandy or gravelly ground. *Brachytron pratense* preferentially occurs in large reed stands of the Phragmitetum communis or the Phragmites-Galio-Urticenea-community, and/or well developed stands of the Caricetum elatae, Phalaridetum arundinaceae or the Carex acutiformis-community. The population size of *Brachytron pratense* is correlated with the cover degree and the constancy of *Carex elata* and *Phragmites communis*, as well as the constancy of the Caricetum elatae.

Libellula fulva settles standing or slowly flowing water inside or outside the immediate flood plain. Slowly flowing Rhine arms (Altrheinarme) and spring waters (Gießen) with an open, sunny water area are preferred. The breadth of the waters is 1.4 m to 300 m, and the minimal depth is 1.2 m on average (at the oviposition site less than 0.5 m). The sandy or gravelly ground is covered by mud. At nearly every breeding habitat the trees near the water

cover at least 10 % of the area. *Libellula fulva* prefers stands of the Phragmitetum communis, the Phragmites-Galio-Urticenea-community, the Phalaridetum arundinaceae as well as the Carex acutiformis-community. These stands have altogether a minimal length of 6 m at the bank, with at least 3.5 m continuous growth.

Libellula fulva and *Brachytron pratense* often occur at the same water. There is a temporal niche specialization of the two species involving different flight periods of the adults and a different length of larval development. Furthermore, they avoid interspecific competition by spatial niche specialization, the adults preferring different parts of vegetation.

The natural (larval) habitat of *Brachytron pratense* may be the vegetation zone with strong annual variations of the water level, situated in the forests of the Rhine flood plain. There it settles the zone of Magnocaricion-associations (particularly the Caricetum elatae), which is more or less overgrown by reeds; in the typical situation the zone is adjacent to the bank trees on one side and to the reed zone (Phragmition-associations) on the other side. *Libellula fulva*, however, may naturally have preferred the outer reed zone adjacent to the open water area.

Both species must continuously be characterized furtheron as "strongly endangered". The causes of the endangerment and proposals for the protection and management of the breeding waters are presented.

1 Einführung

Innerhalb der Insektenordnung der Libellen (Odonata) sind nur 20 der insgesamt 72 in Baden-Württemberg (ehemals) bodenständigen Arten nach derzeitigem Stand des Wissens (Februar 1992) als ungefährdet anzusehen. 1 Art ist bereits „ausgestorben“ oder „verschollen“, 21 Arten sind „vom Aussterben bedroht“, 17 Arten „stark gefährdet“ und 10 Arten „gefährdet“. 2 Arten werden als „Vermehrungsgäste“ in der „Roten Liste der Libellen Baden-Württembergs“ geführt, bei einer Art ist der derzeitige Status unklar (vergl. BUCHWALD et al. 1992).

Eine der Hauptursachen für die Gefährdung aller Libellenvorkommen ist in der fortschreitenden Zerstörung sowie in der starken Beeinträchtigung vieler Libellen-Lebensräume, also der Gewässer und ihrer Ufer, durch den Menschen zu sehen. Ein effektiver Artenschutz ist heute nur durch umfassenden und gezielten Biotopschutz zu gewährleisten. Um dieser Forderung in Bezug auf die Odonatenfauna in sinnvoller Weise nachkommen zu können, gilt es zunächst, Kenntnisse über die ökologischen Ansprüche zu gewinnen, die eine jede Art an ihren Lebensraum stellt.

Der vorliegende Text basiert auf den Ergebnissen einer Diplomarbeit mit bioökologischer Fragestellung, die 1991 der Fakultät für Biologie der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg im Breisgau vorgelegt wurde. Im Folgenden wird der tierökologische Teil dieser Arbeit (stark gekürzt) vorgestellt. Die wesentlichen Ergebnisse des botanischen Teils und der gewässerstrukturellen Untersuchungen gehen ebenfalls mit ein, eine ausführliche Darstellung der Vegetation gibt HÖPPNER (1991). Zusätzlich wird die Arbeit mit einigen Ergänzungen der Jahre 1991 und 1992 versehen.

Es wurden ökologische Untersuchungen für 2 Arten der stehenden und langsam fließenden Gewässer durchgeführt: *Brachytron pratense* (Müller 1764, Kleine Mosaikjungfer) und *Libellula fulva* (Müller 1764, Spitzenfleck). Die beiden Arten wurden in der „Roten Liste der Libellen Baden-Württembergs“ als „stark gefährdet“ geführt (BUCHWALD et al. 1990). In der Literatur waren bereits Hinweise auf die Bindung der beiden untersuchten Arten an „Röhrichte“ (Klasse Phragmitetea) zu finden. Im einzelnen ergab sich folgende Fragestellung:

- 1) Welche „Röhrichte“ werden besiedelt? (pflanzensoziologische Eingrenzung auf Verbände und Assoziationen)
- 2) Lassen sich unter den besiedelten Beständen Präferenzen für bestimmte Einheiten erkennen? (Unterschiedliche Besiedlungsdichte der beiden Arten in den Beständen der einzelnen syntaxonomischen Einheiten)
- 3) Gibt es Pflanzenarten, die besonders häufig in den besiedelten Beständen zu finden sind? (Ermittlung der Stetigkeit und Deckungsgrade)
- 4) Liegt eine Bindung an verschiedene Parameter der Vegetation vor? (Höhe, Dichte, Deckung, relative Lage zum Gewässer, Anteile von Submers-/ Schwimblatt-/Ufervegetation)
- 5) Welchen Einfluß hat der Deckungsgrad der Baumschicht an der Uferlinie und in der unmittelbaren Gewässernähe auf die Besiedlung des Gewässers?
- 6) Läßt sich aufgrund der Ergebnisse von 1–5 für jede Art ein bevorzugter Habitat-Typus erkennen?
- 7) Unterliegen die Libellenarten einer interspezifischen Konkurrenz, und hinsichtlich welcher Faktoren ist eine Einnischung denkbar? (Erfassung der Begleitfauna, Verhaltensbeobachtungen)

2 Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen wurden im Südwesten der Bundesrepublik Deutschland in der mittleren und südlichen Oberrheinebene durchgeführt. Die Nordgrenze verläuft etwa durch die Stadt Kehl am Rhein (nahe Straßburg), das südlichste Gewässer liegt in der Nähe des Ortes Efringen-Kirchen, nördlich von Weil am Rhein.

Von den insgesamt 187 untersuchten Gewässern liegen ca. 50 % direkt zwischen dem Rheinstrom und dem äußeren Hochwasserdamm im Bereich des Hartholzauenwaldes, der meistens durch Forsten ersetzt ist. Ein Sechstel der Gewässer befindet sich zwar schon hinter dem äußeren Hochwasserdamm im Kulturland, steht aber durch Grundwasseranbindung mit den wechselnden Wasserständen des Rheins in Verbindung. Schließlich liegt ein Drittel der Gewässer außerhalb des Auenbereiches in der landwirtschaftlich genutzten Ebene und ist ganz vom Wasserregime des Rheins abgekoppelt.

Die schützende Lage zwischen den Randgebirgen Schwarzwald und Vogesen sowie die Hauptwindrichtung aus SSW sind Gründe für das submediterrane Klima des Oberrheingebietes (vgl. CARBIENER, 1974 und Klimaatlas von Baden-Württemberg).

3 Methoden

3.1 Auswahl der Gewässer

Zunächst wurden diejenigen Vorkommen der untersuchten Arten, die der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“ aus den Jahren 1980 bis 1989 bekannt waren (BUCHWALD et al. 1990), auf ihre aktuelle Bestandssituation überprüft. Im Laufe der Untersuchungen kamen durch systematische Suche neue Fundorte hinzu. Es wurden insgesamt 187 Gewässer in eine Bestandsaufnahme einbezogen. Diejenigen Gewässer, an denen 1990 zwischen Mai und Anfang August eine Population nachgewiesen werden konnte, waren Gegenstand vegetationskundlicher, gewässerstruktureller und verhaltensbiologischer Untersuchungen.

3.2 Vegetation

Von Anfang August bis Anfang Oktober wurde die Vegetation jener Gewässerabschnitte pflanzensoziologisch erfasst, an denen eine der beiden Libellenarten mindestens eines der folgenden Kriterien erfüllte:

Schlupf von Imagines, Kopula, Eiablage, wiederholter bzw. lang andauernder Aufenthalt.

Dann wurde die gesamte emerse und submerse Kormophyten-Vegetation von der freien Wasseroberfläche bis zur mittleren sommerlichen Hochwasserlinie aufgenommen. Weitere untersuchte Parameter zur Vegetation sind:

- Schätzung des prozentualen Flächenanteils der einzelnen emersen Pflanzengesellschaften am gesamten Ufer
- Schätzung des prozentualen Flächenanteils der Submers-/Schwimmbblatt-Gesellschaften, bezogen auf die Gesamtwasseroberfläche
- Schätzung der prozentualen Beschattung der Uferlinie durch Bäume und Sträucher
- Schätzung der prozentualen Beschattung in Gewässernähe (3-30 m)
- Schätzung des prozentualen Flächenanteils vegetationsfreier oder nur spärlich bewachsener Abschnitte mit weniger als 20 % Deckung bei geringer Wuchshöhe am Gesamtufer
- allgemeine Angaben zur Art und Struktur der umgebenden Vegetation.

3.3 Erfassung der Libellenfauna

Von Anfang Mai bis Anfang August wurde die Libellenfauna von insgesamt 187 Gewässern jeweils 2-3 mal erfasst. Die Aufnahme der Libellen-Bestände erfolgte in der Regel bei guter Witterung in der Zeit zwischen 10.00 und 18.30 MESZ. Die Bestimmung der gefangenen Imagines erfolgte nach BOYE et al. (1983) und E. SCHMIDT (1929).

Die Häufigkeit einer Tierart pro Flächen- oder Längeneinheit ergibt die Abundanz. Die Häufigkeiten der Libellenarten wurden geschätzt und zu folgenden Abundanzklassen, bezogen auf 100 m Uferlinie, zusammengefasst:

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

Die Bedeutung der Häufigkeit einer Libellenart am Gewässer zur Beurteilung der Bodenständigkeit weicht von Art zu Art erheblich ab. Allgemein werden hohe Individuendichten (Abundanzklassen V und VI) bei Kleinlibellen (Zygoptera) wesentlich häufiger beobachtet als bei Großlibellen (Anisoptera). Beobachtete Einzeltiere einer Zygopterenart haben keinen Aussagewert in Bezug auf die Bodenständigkeit. Dagegen können einige Anisopteren mit einer sehr kleinen Population sich durchaus über Jahre stabil am Gewässer halten; das gilt z.B. für *Brachytron pratense*. Über diese Art lagen von einigen Gewässern 4 bis 6 Jahre alte Meldungen (1984-1986) über beobachtete Einzeltiere vor. Auch im Sommer 1990 konnten teilweise wieder nur Einzeltiere beobachtet werden. Ab Abundanzklasse III werden im Folgenden die Populationen als „groß“ bezeichnet. Zum Teil erfolgt eine differenzierte Betrachtung der Fortpflanzungsgewässer mit großen bzw. kleinen Populationen.

Die Larvenbestände an den Untersuchungsgewässern wurden nicht untersucht, die Bestimmung der gefundenen Exuvien erfolgte nach CARCHINI (1983), DUTMER & DUJIM (1977), FRANKE (1979) und GERKEN & STERNBERG (unveröffentlichtes Manuskript).

Verhaltensbeobachtungen, vornehmlich aus dem Bereich der Fortpflanzung wie z.B. frisch schlüpfende Jungtiere, Patrouillenflüge der Männchen, Aggressionsverhalten der Männchen, Bildung von Paarungsrädern bei der Kopula und die Art der Eiablage gehen ergänzend in die Auswertung der Untersuchungen ein.

3.4 Sonstige Parameter

Weiterhin wurden folgende Parameter berücksichtigt: Nutzung des Gewässers, Fließbewegung, Größe des Gewässers, maximale Wassertiefe, vorherrschende Körnung des überschaubaren, subhydrischen Uferbereiches, Mächtigkeit der Schlammauflage. Die Ergebnisse gehen in die zusammenfassende Habitatbeschreibung ein, Einzelheiten siehe HÖPPNER (1991).

4 Ergebnisse

Zunächst wird ein Überblick über die gesamte Odonatenfauna im Untersuchungsgebiet gegeben und kurz auf die bemerkenswerte Südliche Mosaikjungfer, *Aeshna affinis*, eingegangen. Anschließend werden die Ergebnisse der Untersuchungen für *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* vorgestellt.

4.1 Gesamte Odonatenfauna

4.1.1 Überblick

Insgesamt konnten 43 Libellenarten im Untersuchungsgebiet beobachtet werden, darunter auch zahlreiche Neufunde seltener und gefährdeter Arten. In der Spalte 4 der Tab. 1 ist die Anzahl aller im Verlauf dieser Untersuchung neu erhobenen Vorkommen aller Arten zusammengestellt. Eine erste Orientierung zur regionalen und bundesweiten Gefährdung dieser Libellenarten bieten die Angaben der jeweiligen „Roten Listen“ (BUCHWALD et al. 1990; CLAUSNITZER et al. 1984) in Tab. 1, Spalte 3.

4.1.2 *Aeshna affinis* (Van der Linden 1820) – Südliche Mosaikjungfer

Als „Art des östlichen Mittelmeeres“ mit „rein mediterraner Verbreitung“ dringt *Aeshna affinis* nur gelegentlich invasionsartig bis Mitteleuropa vor (ST. QUENTIN 1960). Bei den wenigen Funden nördlich der Alpen (Zusammenstellung bei SCHORR 1990) ist allenfalls eine temporäre Reproduktion zu beobachten. Daher wird die Art in den „Roten Listen“ als „Vermehrungs-“ bzw. „Irrgast“ geführt.

In Baden-Württemberg sind seltene Einzelbeobachtungen aus der südlichen Oberrheinebene (ROSENBOHM 1965; KAISER & FRIEDRICH 1974) und dem westlichen Bodenseeraum bekannt.

Im ackerbaulich genutzten Rheinvorland konnten 1990 an einem großflächig ausgetrockneten Flachgewässer in Muldenlage (durch Auskiesung entstanden) neun Männchen beobachtet werden. Diese besiedelten ausschließlich eine gerade austrocknende Schlammfläche ohne Wasser- oder Vegetationsbedeckung. Die Fläche wurde an drei Seiten von Schilf- und Rohrkolbenbeständen umgeben. An der Grenze der Bestände zur Schlammfläche setzten sich die Tiere in einer Höhe von ca. 80–120 cm oft senkrecht an *Typha*- bzw. *Phragmites*-Halme, nachdem sie in kurzen Flügen (5–10 min) die Schlammfläche auf einer Länge von 80–140 m mehrmals überquert hatten. Dabei waren sie nicht sehr scheu und ließen sich sehr leicht

Tabelle 1: Begleitfauna (Odonata), Gefährdung und Neufunde

Rote Liste BW:Gefährdungsgrad in Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1990);

Rote Liste BRD:Gefährdungsgrad in der BRD (CLAUSNITZER et al. 1984); IG:Irrgast; VG:

Vermehrungsgast; neu '90:neue Vorkommen im Untersuchungsgebiet 1990; [A]: Anzahl;

Stetig.:Stetigkeit; Werte ohne Klammern:bodenständig; Werte in Klammern:

bodenständig+Einzeltiere).

	Libellen-Arten	Rote Liste		neu '90 [A]	Begleitfauna Bracht. pratense		Begleitfauna Libellula fulva	
		BW	BRD		Summe [A]	Stetig. [%]	Summe [A]	Stetig. [%]
1	Calopteryx virgo	A.3	A.3	-	-	-	1	2
2	Calopteryx splendens	A.3	A.3	48	7 (19)	23 (63)	14 (27)	28 (54)
3	Sympetma fusca	A.3	A.3	14	9	60	11	22
4	Lestes sponsa	-	-	1	- (1)	- (3)	- (1)	- (2)
5	Lestes viridis	-	-	40	23	77	36	72
6	Platycnemis pennipes	-	-	75	22	73	35 (36)	70 (72)
7	Pyrrhosoma nymphula	-	-	38	24	80	33	66
8	Ischnura elegans	-	-	79	28	93	46 (47)	92 (94)
9	Enallagma cyathigerum	-	-	13	4	13	4	8
10	Coenagrion pulchellum	A.3	-	4	3 (4)	10 (13)	4 (6)	8 (12)
11	Coenagrion puella	-	-	55	27	90	43	86
12	Coenagrion mercuriale	A.2	A.1	-	-	-	3	6
13	Cercion lindeni	A.3	-	60	17	57	23	46
14	Erythronma najas	A.3	-	-	1	3	1	2
15	Erythronma viridulum	A.3	-	8	2	7	5	10
16	Brachytron pratense	A.2	A.3	16	30	100	28	56
17	Aeshna affinis	IG	VG	1	1	3	1	2
18	Aeshna grandis	A.3	-	23	15 (18)	50 (60)	23 (27)	46 (54)
19	Aeshna cyanea	-	-	19	13 (14)	43 (47)	19 (24)	38 (48)
20	Aeshna mixta	A.3	-	35	20	67	27	54
21	Anax imperator	-	-	43	16 (17)	53 (57)	20 (22)	40 (44)
22	Anax parthenope	A.2	A.2	4	2	7	3	6
23	Gomphus vulgatissimus	A.1	A.1	4	1 (2)	3 (6)	2 (5)	4 (10)
24	Gomphus pulchellus	A.3	-	13	5	17	5	10
25	Onychogomphus forcipatus	A.2	A.2	7	- (1)	- (3)	- (2)	- (4)
26	Cordulegaster boltoni	A.3	A.3	3	2	7	5	10
27	Cordulia aenea	A.3	-	16	19 (20)	63 (67)	20 (21)	40 (42)
28	Somatochlora metallica	A.3	-	17	12	40	11 (13)	22 (26)
29	Somatochlora flavomaculata	A.3	-	17	10 (13)	33 (43)	11 (15)	22 (30)
30	Libellula quadrimaculata	-	-	14	15 (16)	50 (53)	17 (19)	34 (38)
31	Libellula depressa	-	-	22	7 (9)	23 (30)	18 (21)	36 (42)
32	Libellula fulva	A.2	A.3	32	21 (28)	70 (93)	42 (50)	84 (100)
33	Orthetrum coerulescens	A.2	A.2	2	-	-	-	-
34	Orthetrum brunneum	A.3	A.2	-	-	-	1 (2)	2 (4)
35	Orthetrum albistylum	A.1	VG	3	-	-	1	2
36	Orthetrum cancellatum	-	-	46	16	53	24	40
37	Crocothemis erythraea	A.2	VG	7	2 (3)	7 (3)	4 (5)	8 (10)
38	Sympetrum striolatum	-	-	30	10	33	15 (17)	30 (34)
39	Sympetrum vulgatum	-	-	42	21	70	29	58
40	Sympetrum pedemontanum	A.2	A.2	5	2	7	2	4
41	Sympetrum sanguineum	-	-	24	17	57	21	42
42	Leucorrhinia caudalis	A.1	A.1	-	1	3	2	4
43	Leucorrhinia pectoralis	A.2	A.2	1	1	3	1	2
Gesamtsumme					430 (465)		612 (669)	
Anzahl der Gewässer					30		50	
Mittlere Artanzahl pro Gewässer					14,3 (15,5)		12,2 (13,4)	

fangen. Alle anderen Libellenarten dieses Fundortes hielten sich nur an den mit Wasser bedeckten Stellen in unmittelbarer Nähe auf.

Bei einer Überprüfung des Fundortes im Jahr 1991 konnten drei Männchen und ein Weibchen bei der Eiablage beobachtet werden. Die Eier wurden vom Weibchen allein entweder auf die oberflächlich ausgetrocknete Schlammfläche zwischen oder vor das Schilf- bzw. Rohrkolbenröhricht gelegt (*Phragmites communis*, *Typhetum angustifoliae*, *Typhetum latifoliae*) oder aber in ca. 1,2 m Höhe direkt an das lebende Gewebe von *Typha* angeheftet.

Am 2. 8. 1992 wurden drei Exuvien gefunden sowie sechs Männchen beobachtet. Die Exuvien hingen in einer Höhe von 0,7 m bis 1,3 m an *Typha*- und *Phragmites*-Halmen. An den gleichen Stellen schlüpfte eine große Population von *Aeshna mixta* (> 20 Exuvien auf ca. 100 m), deren Exuvien z.T. am gleichen Halm auf gleicher Höhe (0,6 m bis 1,4 m) zu finden waren, während am Gewässer kein adultes Tier beobachtet werden konnte. Der Röhrichtgürtel hatte sich insgesamt in Richtung auf die Gewässermitte ausgedehnt und ist dichter geworden (Deckungsgrad ca. 50%). Die Männchen besiedelten nach wie vor die vegetationsfreien Flächen ohne Wasser bzw. mit 1–3 cm tiefem Wasser.

Trotz intensiver Suche (1990–1992) konnten in unmittelbarer Nähe keine weiteren Vorkommen von *Aeshna affinis* beobachtet werden, obwohl ähnliche Gewässertypen mit ähnlicher Vegetation z.T. direkt angrenzen.

4.2 *Brachytron pratense* (Müller 1764) – Kleine Mosaikjungfer

4.2.1 Verbreitung

Die Kleine Mosaikjungfer wird von ST. QUENTIN (1960) in die ostmediterrane Gruppe der europäischen Refugialfauna gestellt. Zur Verbreitung siehe SCHORR (1990), HÖPPNER (1991).

In ganz Baden-Württemberg wurde die Art im Zeitraum von 1980 bis 1989 an 66 Stellen bodenständig nachgewiesen; davon liegen 44 im Oberrheingebiet und 19 im Bodenseeraum und dem südoschwäbischen Voralpengebiet, während die Art in anderen Landesteilen weitgehend fehlt (BUCHWALD et al. 1990).

Im Untersuchungsgebiet wurden 30 Vorkommen untersucht; davon waren 13 zuvor bekannt, 17 wurden neu gefunden.

4.2.2 Flugzeit

In der deutschsprachigen Literatur (z.B. SCHIEMENZ 1957) wird als Flugzeit meistens Anfang Mai bis Mitte Juli angegeben, doch dürfte damit nur der zeitliche Rahmen gesteckt sein, in dem in Abhängigkeit von der Witterung des betreffenden Jahres die reale Flugzeit wesentlich kürzer ausfällt.

1990 schlüpfen alle Tiere des Untersuchungsgebietes innerhalb weniger Tage. Während am 2. Mai noch keine Imagines beobachtet werden konnten, waren sie am 5. Mai bereits überall zu finden. Ebenso abrupt endete die Flugzeit. Nach einigen Schlechtwettertagen und einem Temperatursturz ab dem 5. Juni ließen sich keine Tiere dieser Art mehr finden, auch nicht an Gewässern, an denen sie in der 3. Maidekade noch mit Abundanzklasse III anzutreffen waren. Als Hauptflugzeit für das

Jahr 1990 kann also der Zeitraum zwischen dem 5. Mai und dem 5. Juni angegeben werden.

Gewiß sind nicht die niedrigen Temperaturen Anfang Juni die Ursache des plötzlichen Ausbleibens der Art, denn auch die Nächte Anfang Mai waren sehr kalt. Es muß angenommen werden, daß 3–4 Wochen für eine erfolgreiche Fortpflanzung ausreichend sind (vergl. PETERS 1987, S. 114).

4.2.3 Verhalten und Fortpflanzung

Am Gewässer fliegen die Männchen meistens nur in sehr geringer Höhe, ca. 5–35 cm über der Wasseroberfläche. Bei hochwüchsigen und dicht schließenden Beständen, die von Schilf (*Phragmites australis*) aufgebaut werden (durchschnittliche Höhe mindestens 1,6 m über der mittleren Hochwasserlinie, Deckung mindestens 70 %) folgen sie im Flug häufig dicht der geschwungenen Linie, die durch die äußere, dem offenen Wasser zugewandten Vegetationsgrenze, beschrieben wird. Dabei dringen sie, selbst bei sehr dichten Beständen, hin und wieder in Lücken des Schilfröhrichtes ein und kommen teilweise erst an anderen Stellen wieder heraus. Die Enge im „Schilfdickicht“ ist über ein deutliches Knistern akkustisch zu vernehmen, wenn die Männchen mit ihren Flügeln an die Vegetation stoßen. Niedrigere Großseggenesellschaften (bis ca. 1,2 m) werden auch flächendeckend dicht über den höchsten Blättern überflogen, wobei die Männchen häufig für kurze Zeit im Schwirrflug in der Luft stehenbleiben, um dann von oben über kleine Lücken in die Seggen-Bestände einzufliegen. Dabei werden sogar dicht überhängende Blätter von Steifseggen-Bulten nahe der Wasseroberfläche unterflogen.

Die Hauptaktivität der Männchen wird jeweils in der Zeit zwischen 10.30 und 14.30 MESZ festgestellt. Es werden keine Reviere gebildet, und der Aufenthalt am Gewässer dauert oft nur wenige Minuten. Dann fliegen die Tiere wieder hoch in die Baumkronen, eine Pause in den „unteren Etagen“ wird selten eingelegt. Wartet man aber geduldig, so dauert es nicht lange (5–15 min), und dasselbe oder ein anderes Männchen sucht genau den gleichen Uferstreifen ab. Kleinere und dichter besiedelte Gewässer werden häufig ganz abgesehen, wobei die Männchen in gewissem Abstand hintereinander die gleichen Vegetationsabschnitte abfliegen.

Im Vergleich zu den Männchen der anderen Aeshniden-Arten (und denen vieler anderer Libellenarten) erweisen sich jene der Kleinen Mosaikjungfer als überaus friedfertig. Sie verschwenden wenig Energie darauf, Tiere der eigenen oder einer anderen Libellenart anzugreifen.

Nach PETERS (1987, S. 110 ff.) bedingt offenbar die relative Kurzflügeligkeit, daß die Kleine Mosaikjungfer kein ausdauernder Flieger ist. Mit dem Fernglas war einmal zu beobachten, wie sich ein Männchen nach einem 10-minütigen Patrouillenflug am Gewässer in die Krone einer ca. 10 m hohen Schwarzerle setzte und dort ungefähr genauso lange ausharrte, wie sein Besuch am Gewässer gedauert hatte.

Die adulten Weibchen erscheinen durchweg viel später am Gewässer als die Männchen. Nur frisch geschlüpfte Weibchen sind hin und wieder vor 13.00 MESZ (zwischen 10.50 und 13.30 MESZ) am Gewässer zu beobachten. Frisch schlüpfende Männchen konnten nicht gefunden werden. Eventuell schlüpfen diese grundsätzlich zu anderen Tageszeiten? ROBERT (1959) gibt als Schlupfzeit zwischen 6 und 7 Uhr (wahrscheinlich MEZ) an, ohne zwischen den Geschlechtern zu differenzieren.

Die Eiablage erfolgt nie vor 13.00 Uhr und häufig gesellig mit anderen Weibchen zusammen. Die Männchen sind dabei in der Regel nicht anwesend. MÜNCHBERG (1931a, S. 181) dagegen schreibt zur Eiablage der Weibchen: „Wenige Meter über ihnen kreisten die Männchen. Von Zeit zu Zeit suchten sie den Literalgürtel nach eierlegenden Weibchen ab.“

Als Eiablagesubstrat dienen stets abgestorbene Rhizomstücke oder andere Pflanzenteile, z.B. von Schilf, Seebirse (*Schoenoplectus lacustris*), Rohrkolben oder Seggen (*Carex spec.*), deren Zellverband durch mikrobielle Zersetzungsprozesse (Verwesung, Fäulnis) im Vergleich zur lebenden Pflanze in Auflösung begriffen oder zumindest deutlich gelockert ist. Pflanzen(-teile), die eine feste, harte Epidermis besitzen wie die lebenden Teile der eben genannten Arten oder auch abgestorbene Teile z.B. der häufig vorgefundenen Flatter-Birse (*Juncus effusus*) und Blaugrünen Birse (*Juncus inflexus*), werden dagegen nicht angenommen. Die zur Eiablage genutzten Strukturen befinden sich größtenteils in horizontaler Lage auf dem Wasser schwimmend in unmittelbarer Nähe zur lebenden Vegetation. Treiben sie dagegen auf der offenen Wasseroberfläche, werden sie von den Weibchen ignoriert.

WESENBERG-LUND (1913) beobachtete die Eiablage in ein Stück „... alten halbverwesten *Typharhizoms*“, SCHIEMENZ (1957) erwähnt Eiablagen „... in halbverweste Rohrwurzeln“. Nach MÜNCHBERG (1931a) bohren die Weibchen die Eier, stets in horizontaler Lage, in schwimmende, abgestorbene Weidenzweige und in Seebirsens-Stücke, „... nie dagegen in lebende Pflanzen“. ROBERT (1959) gibt „... schwimmende, halbverfaulte Pflanzenteile“ oder auch „... ins Wasser hängende *Carex*blätter“ an und fügt hinzu, daß die Eier „... nicht in senkrecht stehende, lebende Pflanzenteile“ eingestochen werden. Dagegen erwähnt SCHIEMENZ (1957) auch eine Eiablage „... in lebende Pflanzen wie Wassernuß (*Trapa natans*), Rohr (*Typha*).“

Die Gewässer sind an den Stellen der Eiablage maximal 15–20 cm tief und zeigen eine mindestens 5 cm dicke Schlammschicht. Die Eiablage erfolgt bei hohen und dichten Beständen stets unmittelbar vor dem Röhrichtgürtel an der Grenze zum offenen Wasser, ein Einfliegen ins Röhricht hinein wie bei den Männchen kann nicht beobachtet werden. ROBERT (1959) dagegen erwähnt, daß die Weibchen vorzugsweise das „... Dickicht der Schilf- und Binsfelder“ wählen.

Bei lichterem Pflanzenbeständen wird ebenfalls stets in der Nähe der lebenden Pflanze abgelegt, hier aber nicht ausschließlich an der dem Wasser zugewandten äußeren Vegetationsgrenze. So erfolgte z.B. an einem Gewässer die Eiablage direkt am Fuß von sehr licht stehenden Polykormonen des Schmalblättrigen Rohrkolbens (*Typha angustifolium*) in die abgestorbenen, am Wurzelballen verbliebenen Strünke der letztjährigen Triebe. Alle fünf beobachteten, eierlegenden Weibchen nutzten nur diese bultartig gefestigten Bereiche, obwohl überall im Gewässer angefaulte Pflanzenteile herumlagen. Der Raum zwischen diesen vereinzelt stehenden „Bulten“ war nur minimal mit Wasser bedeckt (0–5 cm) und wies eine 15–40 cm dicke Schlammschicht auf. Anscheinend ist gerade der Grenzbereich zwischen dem offenen Wasser und den durch die Wurzeln und Rhizomausläufer der Vegetation verfestigten Uferbereichen besonders attraktiv für die eierlegenden Weibchen; im Falle eines geschlossenen Schilfröhrichts erscheint der Eiablagebereich daher mehr oder weniger bandförmig, im Falle vereinzelt stehender Polykorme inselartig ausgebildet. Das ergibt insofern einen Sinn, weil dieser Bereich vermutlich den bevorzugten Larvenlebensraum darstellt.

Eine Vorliebe der Larven für die Rhizome von Schilf, Teichbirse und Rohrkolben beschreibt schon WESENBERG-LUND (1913). MÜNCHBERG (1931a, S. 216) bestätigt

diese Angaben und ergänzt sie wie folgt: „Dazu kommt noch das Wurzelgeflecht alter Erlenstümpfe... In diesem Wurzelwarr halten sich vorzugsweise die *Br. hafniense*-Larven auf.“ Nach ROBERT (1959, S. 159) verbringen die Larven dagegen „... fast ihre ganze Entwicklungszeit unterseits der verfaulten, schwimmenden Pflanzenteile, in den Anfangsstadien unterhalb des Stengels, aus welchem sie hervorgegangen sind“ und sind selten auch unter Steinen und Erdschollen versteckt zu finden.

Als spätester Zeitpunkt der Eiablage konnte 18.20 MESZ notiert werden. War ausnahmsweise doch einmal ein Männchen am späten Nachmittag in der Nähe der eierlegenden Weibchen anzutreffen, so wurde die Eiablage zunächst nicht gestört. Erst nach geraumer Zeit wurde das Weibchen gepackt, um sofort ins Paarungsrad zu gehen und in die Baumkronen aufzusteigen. Ähnliche Beobachtungen machte PETERS (1987, S. 113). Die Beobachtung von ROBERT (1959), daß das Paar oft auch nur ans Ufer fliegt und sich ins Gras setzt oder an eine größere Pflanze hängt, kann nicht bestätigt werden.

4.2.4 Vegetation

Die Uferlinie der Gewässer ist durchschnittlich zu 53 % beschattet (Extremwerte 5 bzw. 95 %), wobei 26 von 30 Gewässern mindestens zu 40 % beschattet sind. Die Bäume sind dabei in der Regel mindestens 8–10 m hoch.

Eine umgebende Baumschicht in der näheren Umgebung der Gewässer (ca. 3–30 m) ist überall vorhanden. An 46 % der Gewässer deckt sie mehr als 70 % der Fläche; in der Nähe der Gewässer mit großem Vorkommen von *Brachytrion pratense* deckt sie bei 7 von 11 Gewässern mehr als 70 %.

Der Deckungsgrad der Submers-/Schwimblattvegetation beträgt im Mittel 50 % und reicht von 0–95 %. Jeweils ungefähr ein Drittel der Gewässer zeigen einen geringen (0–33 %), mittleren (34–66 %) bzw. hohen Deckungsgrad (67–100 %). Im Mittel sind ca. 9 % der Uferlinie nicht bzw. nur mit sehr lückiger und/oder niedrigwüchsiger Vegetation (keine Arten der Röhricht- und Großseggenesellschaften) bewachsen.

In 87 pflanzensoziologischen Aufnahmen wird die emerse Vegetation der von *Brachytrion pratense* besiedelten Uferabschnitte erfaßt. Die Aufnahmen verteilen sich dabei auf 18 Assoziationen und ranglose Gesellschaften, die 5 Verbänden aus 3 Klassen zugeordnet werden können. Der Großteil der Gesellschaften (82 %) und Aufnahmen (95 %) läßt sich der Klasse der Röhrichte und Großseggenesellschaften (Phragmitetea) zuordnen. Dabei entfallen 38 % der Gesellschaften und 55 % der Aufnahmen auf den Verband der Großseggenriede (Magnocaricon), 33 % der Gesellschaften und 31 % der Aufnahmen auf den der Großröhrichte (Phragmition), und nur 11 % der Gesellschaften bzw. 9 % der Aufnahmen lassen sich den Kleineröhrichten (Sparganio-Glycerion) anschließen.

Die von Schilf aufgebauten Bestände (Phragmitetum communis, Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft) sind an 56 % der besiedelten Gewässer(-abschnitte) zu finden. Ebenfalls häufig anzutreffen sind die Bestände der Sumpfschilf-Gesellschaft (*Carex acutiformis*-Gesellschaft, 50 %), der Steifseggenrieder (*Caricetum elatae*, 40 %) und des Rohrglanzgras-Röhrichts (*Phalaridetum arundinaceae*, 36 %). Die anderen emersen Gesellschaften treten jeweils nur an maximal 3 Gewässern (10 %) auf. Die Tabelle 2 (Spalte 2) gibt einen Überblick über die Pflanzengesell-



Abb. 1: Bestand eines Caricetum elatae im Randbereich eines Gießens als Beispiel eines typischen Habitats von *Brachytrion pratense* (25. 5. 1990)

schaften und ihre Stetigkeit an den von *Brachytrion pratense* besiedelten Uferabschnitten.

Betrachtet man nur die Gewässer mit großen Populationen von *Brachytrion pratense*, dann ergibt sich folgende quantitative Reihenfolge der 4 häufigsten Gesellschaften: von *Phragmites australis* aufgebaute Gesellschaften 58 %, Caricetum elatae 50 %, Carex acutiformis-Gesellschaften 33 %, Phalaridetum arundinaceae 25 %; bei den Gewässern mit bodenständigen, aber kleinen Populationen ist diese Reihenfolge stark verändert: Carex acutiformis-Gesellschaft 75 %, „Phragmites“-Gesellschaften 50 %, Phalaridetum arundinaceae 42 %, Caricetum elatae 33 %. Es fallen sofort die drastische Zunahme der Carex acutiformis-Gesellschaft sowie die gleichzeitige Abnahme des Caricetum elatae auf.

Die häufigste Art (Stetigkeit 72 %) ist *Phragmites australis*, welche mit 20 % auch die größte mittlere Deckung zeigt. Es folgen *Carex acutiformis* (Stetigkeit 69 %, Deckung 15 %), *Phalaris arundinacea* (Stetigkeit 57 %, Deckung 12 %) und *Carex elata* (Stetigkeit 31 %, Deckung 7 %).

Insgesamt wurde nachgewiesen, daß der Deckungsgrad und die Stetigkeit von *Phragmites australis* und *Carex elata* an den Gewässern mit nachgewiesener Bodenständigkeit positiv mit der Größe der *Brachytrion pratense*-Population korreliert, die Deckung von *Carex acutiformis* dagegen negativ.

4.2.5 Libellenfauna

Es wurden insgesamt 35 andere Libellenarten an den *Brachytrion*-Gewässern nachgewiesen. Die mittlere Zahl der bodenständigen Arten beträgt 14,3. Die Tabelle

1 zeigt die Anzahl und Stetigkeit der Libellen-Begleitfauna an den Gewässern mit *Brachytron pratense*-Vorkommen (Spalte 5). Besonders viele Arten sind an einem Teich mit reicher Submersvegetation (25 Arten) und an einem als NSG geschützten ehemaligen Baggersee (23 Arten) beobachtet worden. Wenige Arten dagegen (je 7) waren an einem Altrheinarm und einem ehemaligen Regenrückhaltebecken im Bereich der Ebene vor dem Kaiserstuhl anzutreffen.

Bei der Betrachtung der Stetigkeit fällt auf, daß unter den Arten mit einer Stetigkeit von > 60 % neben den Ubiquisten auch *Libellula fulva* vertreten ist. An 21 von 30 Gewässern ist diese Art bodenständig, an weiteren 7 Gewässern wurden Einzeltiere beobachtet. Weiterhin wurde festgestellt, daß *Aeshna grandis* an Gewässern mit großen Populationen von *Brachytron pratense* mit 67 % Stetigkeit, an solchen mit kleinen Populationen von *Brachytron pratense* nur mit 25 % Stetigkeit zu finden ist. Das könnte ein Hinweis dafür sein, daß Gewässer, die *Brachytron pratense* gute Bedingungen zum Aufbau eines individuenreichen Bestandes bieten, auch den Ansprüchen von *Aeshna grandis* genügen. Diese beiden Arten sind in der Flugzeit der Imagines deutlich gegeneinander eingemischt; *Aeshna grandis* fliegt viel später im Jahr (ab Anfang Juli).

4.2.6 Zusammenfassende Habitatbeschreibung

Aus den vorgestellten und weiteren, hier nicht näher ausgeführten Ergebnissen (vergl. HÖPPNER 1991) ergibt sich für das Untersuchungsgebiet folgendes „Bild“ eines typischen Habitats von *Brachytron pratense*:

- stehende bis (sehr) langsam fließende Gewässer
- geringe bis sehr große Gewässerbreite von 2,5 m bis 300 m mit deutlicher Präferenz der Breitenklasse bis 10 m
- mittlere bis große maximale Wassertiefen (Mittelwert: mindestens 1,7 m)
- Flachwasserbereiche zwischen bzw. unmittelbar vor der Verlandungsvegetation an der Grenze zur offenen Wasserfläche (zur Eiablage nicht tiefer als 0,3 m, im Hauptfluggebiet meistens nicht tiefer als 1,2 m)
- sandiger bis kiesiger Untergrund mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material, an den Eiablageplätzen mindestens 5 cm stark
- mittlere Beschattung der Uferlinie durch Bäume (mindestens 8–10 m hoch) von 57 % (bei großen Populationen mindestens 20 %, sonst auch gelegentlich fehlend), Maximalwert 95 %
- Waldstandort mit umgebender Baumschicht in Gewässernähe (ca. 3–30 m); deutliche Bevorzugung der Deckungsklasse > 70 %, Mindestdeckung 10 %
- gut ausgebildete, aber nicht zu dicht schließende Submers-/Schwimmblattvegetation (Mittelwert 50 %; von fehlend bis zu 95 %)
- Ufervegetation, die in 91 % aller Fälle mindestens eine der beiden Arten *Phragmites australis* oder *Carex acutiformis*, in 97 % aller Fälle mindestens eine dieser beiden Arten oder *Phalaris arundinacea* enthält;
- Pflanzengesellschaften aus der Klasse der Phragmitetea, vorzugsweise aus den Verbänden Phragmition und Magnocaricion;
- gut ausgebildete Schilfbestände (Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft oder Phragmitetum communis) und/oder ebenfalls gut entwickelte Steifseggen- oder Sumpfschilfrieder (Caricetum elatae bzw. Carex acutiformis-Gesellschaft) oder (verschilfte) Rohrglanzgrasröhrichte (Phalaridetum arundinaceae)

Die mittlere Höhe über der mittleren Hochwasserlinie variiert dabei zwischen 0,7 m und 1,5 m beim Phalaridetum arundinaceae, Caricetum elatae und der Carex acutiformis-Gesellschaft bzw. zwischen 1,4 und 2,1 m bei den von *Phragmites australis* aufgebauten Beständen. Ihre mittlere Deckung schwankt zwischen 40 % und 95 %, sie bedecken die Uferlinie eines Gewässers auf einer Länge von mindestens 3 m, die bei diesem Minimalwert aber zusammenhängend bewachsen sein muß.

Diese Faktoren treffen vorwiegend an Gießen, Altrheinarmen und nicht vollständig austrocknenden Tümpeln zusammen, während sie bei den zahlenmäßig überwiegenden (Fisch-)Teichen mehr oder weniger stark abweichen. Diese durch Ausbaggerung entstandenen Gewässer sind in der Regel wesentlich tiefer, breiter und haben steilere Ufer. Sie werden je nach Nutzungsintensität mehr oder weniger gepflegt und gestaltet, so daß der Anteil der direkt am Ufer stehenden Bäume abnimmt, die vegetationsarmen Freiflächen dafür von 1 % auf 20 % ansteigen. An diesen Gewässern sind nur selten Bestände des Caricetum elatae zu finden, dafür gewinnt die Carex acutiformis-Gesellschaft an Bedeutung für *Brachytron pratense*. Insgesamt weisen aber auch diese (Fisch-)Teiche das oben genannte Minimum an Röhricht- und Großseggenvegetation auf. Dabei sind wieder die Schilfröhrichte von großer Bedeutung, und die Gewässer sind insgesamt auch ähnlich stark von Bäumen umgeben. Es ist kein Vorkommen der Kleinen Mosaikjungfer im Untersuchungsgebiet von Gewässern bekannt geworden, die sowohl am Ufer als auch in der näheren Umgebung weitgehend frei von Bäumen (< 10 %) und hochwüchsigen Röhrichtern sind (z.B. größere Baggerseen, Kanäle oder Wiesengraben), obwohl diese Gewässertypen häufig und teilweise schon intensiv bearbeitet worden sind.

4.3 *Libellula fulva* (Müller 1764) – Spitzenfleck

4.3.1 Verbreitung

Der Spitzenfleck wird von ST. QUENTIN (1960) als eurosibirische Art mit mediterraner Verbreitung angegeben, die westlich bis nach Spanien, östlich bis nach „Persien“ reicht. Weitere Angaben zur Verbreitung siehe u.a. SCHORR (1990), HÖPPNER (1991).

Aus Baden-Württemberg sind für den Erfassungszeitraum 1980–89 insgesamt 69 bodenständige Vorkommen bekannt geworden; davon entfallen 16 auf den westlichen Bodenseeraum und das angrenzende Oberschwaben und 53 auf die nördliche und mittlere Oberrheinebene, während die Art in anderen Landesteilen bisher nicht nachgewiesen werden konnte (BUCHWALD et al. 1990).

Es wurden 1990 im Untersuchungsgebiet 50 Vorkommen untersucht; davon waren 18 bereits bekannt, 32 wurden neu gefunden.

4.3.2 Flugzeit

Als Flugzeit von *Libellula fulva* gibt SCHIEMENZ (1957) Mitte Mai bis Ende Juli an (vergl. auch ROBERT 1959).

Im überdurchschnittlich warmen Frühjahr 1990 konnten die ersten, frisch geschlüpften Tiere am 3. Mai beobachtet werden, also 2 Tage vor den ersten Imagines von *Brachytron pratense*. Das bedeutet nicht, daß *Libellula fulva* grundsätzlich vor

Brachytron pratense schlüpft, denn an einigen anderen Gewässern, an denen beide Arten gemeinsam vorkommen, schlüpfte *Brachytron pratense* zuerst. Die höchsten Individuendichten (Abundanzen) konnten zwischen der zweiten Maidekade und dem Beginn der dritten Junidekade festgestellt werden. Die Schlechtwetterperiode Anfang Juni, die bei *Brachytron pratense* mit dem Ende ihrer Flugzeit zusammenfiel, hatte offensichtlich geringe Auswirkungen auf die Abundanz des Spitzenflecks. Als letzte Imagines konnten zwei Männchen am 23. Juli beobachtet werden.

Nach ROBERT (1959) schlüpft der größte Teil der Larven eines Gewässers fast gleichzeitig. Diese Aussage kann bestätigt werden, denn in der Regel waren höhere Abundanzen an einem Gewässer nur ca. 20–30 Tage zu beobachten. Maximalwerte für die Flugzeit am selben Gewässer sind mindestens 59 (vom 15. 5. bis 13. 7.) bzw. 72 Tage (vom 12. 5. bis 23. 7.), wenn auch zu Beginn und am Ende nur mit Einzeltieren. Wahrscheinlich gibt es, gerade bei großen Populationen, doch einige „Nachzügler“. Als Hauptflugzeit kann der 9. Mai bis 20. Juni festgehalten werden.

Während bei *Brachytron pratense* die Nymphen nicht nur eines Gewässers, sondern eines größeren Gebietes innerhalb weniger Tage schlüpfen, beschränkt sich dieses synchrone Schlüpfen bei *Libellula fulva* offenbar auf das einzelne Gewässer und kann von Gewässer zu Gewässer in einem größeren zeitlichen Rahmen variieren.

4.3.3 Verhalten und Fortpflanzung

Die Männchen fliegen oft sehr lebhaft an der dem Wasser zugewandten, äußeren Vegetationsgrenze von Röhricht- und Großseggenesellschaften hin und her. Die Flugbahn gleicht dabei sowohl in der Horizontalen als auch in der Vertikalen einem Zickzackkurs; die bevorzugte Flughöhe liegt zwischen 0,8 und 1,4 m und steigt dabei mit der durchschnittlichen Höhe der Vegetation. Ohne erkennbaren Grund wechseln Phasen eines mehr oder weniger gleichmäßigen Fluges mit solchen, in denen für kurze Abschnitte stark beschleunigt wird oder die Männchen plötzlich 2–3 m senkrecht in die Luft steigen, dann aber sofort wieder auf die „Normalhöhe“ zurückkehren.

Das Verhalten der Männchen ähnelt teilweise einem aktiven Suchvorgang. Dabei wird die Uferlinie über weite Strecken systematisch abgeflogen und an bestimmten Stellen im Schwirrflug kurz halt gemacht, bevor die Suche fortgesetzt wird. Teilweise dagegen erinnert es eher an ein ungeduldiges Warten, wenn sich das gleiche Männchen in kurzen Abständen immer wieder von seiner exponierten Sitzwarte zu einem kurzen Rundflug von wenigen Metern erhebt, um dann auf den gleichen Platz zurückzukehren. Die erste Variante ist eher an wenig verschilften Beständen der *Carex acutiformis*-Gesellschaft und des Phalaridetum arundinaceae, die zweite an hochwüchsigen und relativ dichten Beständen des Phragmitetum communis und stark verschilften, dichter zusammenschließenden Beständen anderer Phragmitetea-Gesellschaften zu beobachten. In beiden Fällen dürfte es sich um Verhaltensweisen handeln, die in Zusammenhang mit der Fortpflanzung und der bei Libelluliden üblichen Revierbildung stehen (vergl. PARR 1982).

Als bevorzugte Sitzwarten dienen vor der Vegetation sich anbietende, möglichst horizontale Strukturen, die eine freie Sicht auf diesen Bereich ermöglichen, so z.B. abgestorbene (laubfreie) Äste, Stämme von ins Wasser gekippten Bäumen, über-

hängende, abgeknickte alte Schilf-Halme des letzten Jahres oder im Wasser verbliebene Stücke, die Angler zum Ablegen ihrer Angeln eingebracht haben. Wenn sich nichts anderes bietet, werden auch größere Steine, die aus dem Wasser ragen oder auf Schlammböden liegen, als Sitzplatz angenommen. Nur in schmalen, weit eingetieften Gräben und an einem Kanal fliegen die Tiere häufig auch dicht über der Wasseroberfläche (0,2 m) und setzen sich in regelmäßigen Abständen sogar auf den freien Boden oberhalb der Uferböschung. Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* nimmt *Libellula fulva* auch die mehr oder weniger senkrechten Halme der Ufervegetation als Ruheplatz an.

An vielen Gewässern fliegt zur gleichen Zeit am gleichen Gewässerabschnitt mindestens eine der beiden Arten Plattbauch (*Libellula depressa*) und Großer Blaupfeil (*Orthetrum cancellatum*). Sie gehören wie *Libellula fulva* zur Familie der Segellibellen (Libellulidae) und ähneln dieser auch farblich und/oder habituell. Während der Plattbauch meistens in geringeren Abundanzen an diesen Gewässerabschnitten vertreten ist, tritt der Große Blaupfeil oft als die Art mit der höchsten Individuenzahl in Erscheinung. Die Männchen von *Orthetrum cancellatum* und *Libellula fulva* sind beide im Alter blau bereift, haben ungefähr die gleiche Größe und Gestalt, so daß sie auf den ersten Blick (besonders bei reinen Flugbeobachtungen) geradezu als „Doppelgänger“ bezeichnet werden können.

Die Männchen dieser drei Arten konkurrieren besonders um die begehrten Sitzwarten, wobei es nicht selten zu heftigen inter- und intraspezifischen Auseinandersetzungen kommt. Bei diesen „Luftkämpfen“ verfolgen sich die Tiere häufig noch ein kurzes Stück, bevor der „Sieger“ die eroberte Sitzwarte einnimmt, um sie eventuell wenige Minuten später ohne erkennbaren Grund wieder aufzugeben. Eine Überlegenheit einer bestimmten Art kann nicht festgestellt werden; der Spitzenfleck sitzt jedoch insgesamt häufiger und etwas länger, der Plattbauch ist offenbar der ausdauernde Flieger dieses Trios.

Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* läßt sich bei den Männchen von *Libellula fulva* kein Aktivitätsmaximum feststellen; ihnen genügt offenbar die volle Besonnung der Ufervegetation. Nach ROBERT (1959) erscheinen die Männchen morgens gegen 8 Uhr am Gewässer. Bis auf einen im Wald gelegenen Kanal werden alle Gewässer wenigstens von der Wasserseite her im Tageslauf stark besont. ROBERT (1959, S. 292) schreibt dazu: „Immer liebt diese Libelle offenes, freies Wasser.“

Die Weibchen konnten nachmittags viel häufiger beobachtet werden als vormittags. Nach ROBERT (1959) lassen sie sich kaum vor 11 Uhr blicken. An Gewässern mit höheren Individuendichten sind ab ca. 14.00 MESZ praktisch alle Weibchen am Gewässer verpaart. Erblickt ein Männchen ein Weibchen, dann wird ohne erkennbare Gegenwehr sofort das Paarungsrade gebildet und ein geeigneter Sitzplatz in unmittelbarer Nähe gesucht. Dabei ist das Paar nicht wählerisch, denn es werden sowohl Halme von verschiedenen Süß- und Sauergräsern als auch Büsche und die unteren Zweige von Bäumen genommen, wenn sie nur genügend besont sind. Anfangs wechselt das Paar noch einige Male den Standort, um dann für längere Zeit an einem Ort auszuharren. Das im Vergleich zu den beiden anderen *Libellula*-Arten sehr lange andauernde und feste Zusammenhalten der Paare von *Libellula fulva* beschreibt auch MÜNCHBERG (1931b). Die Beobachtung von ROBERT (1959), daß Paare und einzelne, unverpaarte Männchen friedlich nebeneinander im gleichen Strauch sitzen, kann bestätigt werden. Allerdings hat diese Aussage keine allgemeine Gültigkeit, denn zweimal konnte beobachtet werden, wie sich ein einzelnes Männchen energisch, aber erfolglos an ein Paarungsrade anzukoppeln versuchte. Bei Störungen erhebt sich das Paarungsrade und läßt sich nach kurzer Zeit in unmittel-

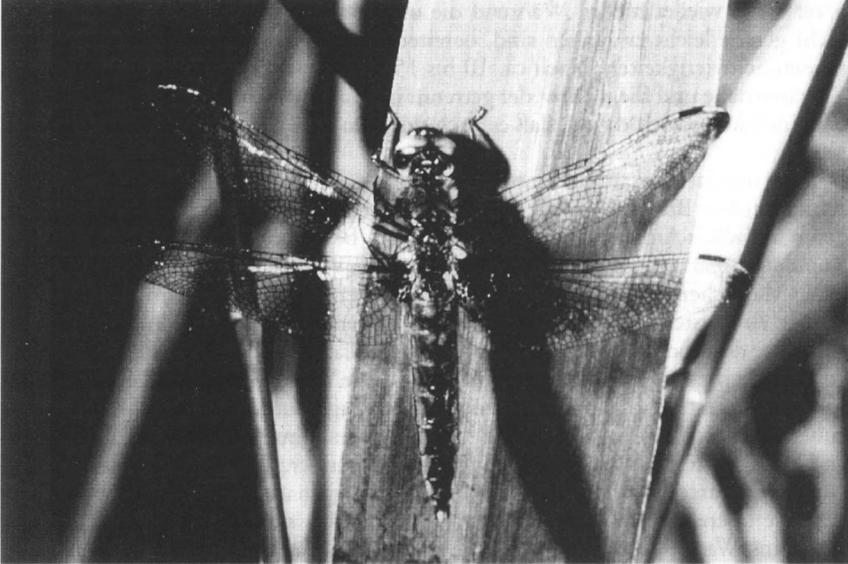


Abb. 2: *Libellula fulva* juvenil (Foto: R. Buchwald)



Abb. 3: Typisches Habitat von *Libellula fulva* im Auebereich. (Fast) stehendes Wasser, große, offene Wasserfläche mit starker Sonneneinstrahlung, Schilfbestände (11. 8. 1990)

barer Nähe wieder nieder. Während die unverpaarten Tiere beiderlei Geschlechts nicht gerade leicht zu fangen sind, bereitet das Fangen eines Paarungsrades keine großen Schwierigkeiten. Nach ca. 10 bis 15 min verläßt das Paar den Standort in Gewässernähe und fliegt entweder getrennt oder aber (noch) im Rad mit hoher Geschwindigkeit soweit davon, daß es auch mit dem Fernglas nicht mehr zu verfolgen ist.

Eine unmittelbar an die Paarung anschließende Eiablage konnte niemals beobachtet werden. Bei der Eiablage sind die Weibchen im Gegensatz zu den beiden anderen *Libellula*-Arten ohne Begleitung eines bewachenden Männchens (letzter Kopulationspartner). Dabei werden sie nur selten von den meistens anwesenden anderen Männchen der eigenen Art, häufiger dagegen von jenen des Großen Blaupfeils gestört. Ansonsten entspricht die Eiablage mit dem typischen „Wippflug“, bei dem die Spitze des Abdomens rhythmisch die Wasseroberfläche berührt, dem des Plattbauchs und des Vierflecks (*Libellula quadrimaculata*). Die Weibchen fliegen dabei recht lebhaft und ungestüm an der dem offenen Wasser zugewandten Vegetationsgrenze bei hohen und dichten Beständen bzw. zwischen den Einzelpflanzen bei niedrigeren und lückenhaften Beständen umher, um in Flachwasserzonen im besonnten Bereich in unmittelbarer Nähe zu Röhricht- und Großseggenarten in den „Wippflug“ der Eiablage überzugehen. Nach ROBERT (1959) werfen sie dabei einen Teil der Eier direkt ins Wasser ab, weil sie nicht jedesmal die Wasseroberfläche berühren. An Teichen mit einem mehr oder weniger durchgehenden Gürtel an Röhricht- und/oder Großseggenvegetation wird von jedem Weibchen fast die ganze Uferlinie zur Eiablage genutzt; bei vereinzelt stehenden Röhrichten werden die dazwischen liegenden, stark beschatteten oder „gepflegten“ Gewässerabschnitte gemieden. Die Wassertiefe am Eiablageplatz beträgt maximal 0,5 m und minimal 0,04 m.

Festzuhalten bleibt, daß es bei *Libellula fulva* keine zeitliche Trennung der Aktivitätsmaxima beiderlei Geschlechts gibt wie z.B. bei *Brachytron pratense*, wenn auch die Weibchen insgesamt erst später am Gewässer erscheinen.

4.3.4 Vegetation

Die Beschattung der Uferlinie durch Bäume beträgt durchschnittlich 55 % (Extremwerte 0–95 %). Bei großen Vorkommen von *Libellula fulva* sind minimal 20 % und maximal 90 % beschattet. In der Regel sind die Bäume mindestens 8–10 m hoch.

An 4 Gewässern (18 %) fehlt eine umgebende Baumschicht bzw. ist nur spärlich ausgebildet (Deckung < 10 %). Weitere 34 % der Gewässer stehen in mehr oder weniger offenem Gelände (Deckung 10–40 %), und ebenfalls 34 % sind durchgängig dicht von Bäumen umstanden (Deckung > 70 %). 24 % schließlich sind zwar dicht mit Bäumen bestanden, weisen aber größere Auflichtungen auf (Deckung 41–70 %).

Die Deckung der Submers-/Schwimmblattpflanzen beträgt im Mittel insgesamt 53 %. Die Extremwerte betragen 0 % und 95 %. Die Gewässer mit großen Vorkommen zeigen dabei jeweils ungefähr ein Drittel geringe (0–33 %), mittlere (34–66 %) und hohe (67–100 %) Deckungsgrade; bei kleinen Vorkommen dagegen dominieren mit 75 % die hohen Deckungsgrade (niedrige 17 %, mittlere 8 %).

Die vegetationsarmen bzw. -freien Uferabschnitte mit sehr lückiger und/oder niedrigwüchsiger Vegetation sind insgesamt an 50 % der Gewässer zu finden, wobei sie durchschnittlich 6 % der Fläche bedecken, der Maximalwert ist 40 %.

In 142 pflanzensoziologischen Aufnahmen wurde die emerse Ufervegetation der *Libellula fulva*-Habitate erfaßt. Es ergeben sich 20 Gesellschaften auf Assoziationsniveau, von denen 8 auf den Verband Phragmition, 6 auf das Magnocaricion und 3 auf das Sparganio-Glycerion entfallen. 85 % aller Gesellschaften und 97 % aller Aufnahmen sind der Klasse der Phragmitetea zuzuordnen. 57 % der pflanzensoziologischen Aufnahmen lassen sich dem Magnocaricion zuordnen, auf das Phragmition entfallen 30 % der Aufnahmen und auf das Sparganio-Glycerion 9 %.

An 62 % aller Gewässer konnte das Rohrglanzgras-Röhrriech beschrieben werden. Es ist damit die häufigste emerse Pflanzengesellschaft. Ebenfalls häufig sind die Bestände der „Schilf-Gesellschaften“ (an 52 % aller Gewässer), der Sumpfschilf-

Tabelle 2: Pflanzengesellschaften der besiedelten Gewässer(-abschnitte)

B. prat.: *Brachytriton pratense*; L. fulva: *Libellula fulva*;
 SU: Summe; STK: Stetigkeit; [A]: Anzahl; Ges.=Gesellschaft;
 *: *Phragmitetum communis*+*Phragmites-Galio-Urticenea*-Ges.;
 **: *Scirpetum lacustris*+*Schoenoplectus lacustris*-Ges.;
 Polyg. hyd.-*Bidentetum tr.*: *Polygono-hydropiperis-*
Bidentetum tripartitae

pflanzensoziologische Gesellschaften	B. prat.		L. fulva	
	SU [A]	STK [%]	SU [A]	STK [%]
Anzahl der Gewässer	30		50	
<i>Phragmites</i> -Ges.*	17	57	26	52
<i>Carex acutiformis</i> -Ges.	15	50	19	38
<i>Caricetum elatae</i>	12	40	17	34
<i>Phalaridetum arundinaceae</i>	11	37	31	62
<i>Sietum erecti</i>	3	10	6	12
<i>Typhetum latifoliae</i>	3	10	6	12
<i>Caricetum ripariae</i>	3	10	5	10
<i>Sparganietum erecti s.l.</i>	2	7	4	8
<i>Glycerietum maximae</i>	2	7	1	2
Polyg. hyd.- <i>Bidentetum tr.</i>	2	7	1	2
<i>Schoenoplectus lac.</i> -Ges.**	2	7	1	2
<i>Typhetum angustifoliae</i>	1	3	2	4
<i>Juncus effusus</i> -Uferges.	1	3	1	2
<i>Gyneria fluitans</i> -Ges.	1	3	1	2
<i>Caricetum gracilis</i>	1	3	1	2
<i>Lolio-Potentillion-Basal</i> -Ges.	1	3	1	2
<i>Caricetum vesicariae</i>	1	3	1	2
<i>Iris pseudacorus</i> -Ges.	1	3	-	-
<i>Nasturtietum officinalis</i>	-	-	2	4
<i>Oenanthe-Roripetum amphibiae</i>	-	-	1	2
<i>Scirpetum maritimi</i>	-	-	1	2
Gesamtanzahl:	18		20	

Gesellschaft (38 %) und der Steifseggenrieder (34 %). Die Tabelle 2 zeigt die Pflanzengesellschaften und ihre Stetigkeit an den von *Libellula fulva* besiedelten Gewässern (Spalte 3).

Die 4 häufigsten Arten sind: *Phragmites australis* (Stetigkeit 70 %, mittlere Deckung 20 %), *Phalaris arundinacea* (68 % bzw. 18 %), *Carex acutiformis* (62 % bzw. 13 %), *Carex elata* (30 % bzw. 7 %).

An Gewässern mit großen Vorkommen von *Libellula fulva* ist *Phragmites australis* mit 81 % Stetigkeit und einer mittleren Deckung von 22 %, *Carex acutiformis* mit 56 % Stetigkeit und 11 % mittlerer Deckung zu finden; an Gewässern mit kleinen Populationen dagegen sinken Stetigkeit (74 %) und Deckung (15 %) für *Phragmites australis*, während sie für *Carex acutiformis* steigen (Stetigkeit 77 %, Deckung 20 %).

4.3.5 Libellenfauna

Neben *Libellula fulva* konnten 39 andere Libellenarten an den Gewässern beobachtet werden. Die mittlere Artenzahl der bodenständigen Libellenarten pro Gewässer beträgt 12,4. Extrem artenreich (25) ist ein Teich mit stark ausgeprägter Submersvegetation, sehr wenige Arten (6) konnten an einem grundwasserbeeinflussten (Wiesen-)Graben beobachtet werden (u.a. *Coenagrion mercuriale*). Es fällt auf, daß an Gewässern mit großen Vorkommen von *Libellula fulva* einige andere Libellenarten eine deutlich größere Stetigkeit erreichen als an Gewässern mit kleinen Vorkommen von *Libellula fulva*. Nur bei großen *Libellula fulva*-Vorkommen erreichen auch *Cercion lindeni*, *Brachytron pratense*, *Orthetrum cancellatum* und *Sympetrum vulgatum* Stetigkeiten von über 60 %. *Calopteryx splendens*, *Somatochlora metallica* und *Sympetrum striolatum* sind hier noch mit mittleren Stetigkeiten (31–60 %) vertreten, während sie an Gewässern mit kleinen Vorkommen von *Libellula fulva* nur selten vorkommen oder ganz fehlen (0–30 %). In der Spalte 6 der Tabelle 1 sind die absolute Anzahl und die Stetigkeit der Begleitarten an den Gewässern mit *Libellula fulva*-Vorkommen zusammengestellt.

4.3.6 Zusammenfassende Habitatbeschreibung

Aus dem hier und von HÖPPNER (1991) zusammengestellten Datenmaterial ergibt sich im Untersuchungsgebiet folgendes „Bild“ eines typischen Habitats von *Libellula fulva*:

- stehende bis langsam fließende Gewässer
- geringe bis sehr große Gewässerbreite (von 1,4 m bis 300 m)
- mittlere bis große maximale Wassertiefen (Mittelwert: mindestens 1,2 m), am Eiablageplatz nicht tiefer als 0,5 m
- sandiger bis kiesiger Untergrund mit Schlamm aus lehmigem bis tonigem Material
- mittlere Baum-Beschattung der Uferlinie von 55 % (bei großen Populationen mindestens 20 %, sonst auch gelegentlich fehlend)
- umgebende Baumschicht in Gewässernähe (3–30 m) mit mindestens 10 % Deckung in fast allen Untersuchungsgebieten (98 %)
- gut ausgebildete, aber nicht vollständig schließende Submers-/ Schwimmblattvegetation (Mittelwert 53 %; von fehlend bis zu 95 %)

- Ufervegetation, die in 88 % aller Fälle *Phragmites australis* und/oder *Carex acutiformis*, in 97 % aller Fälle mindestens eine dieser beiden Arten und/oder *Phalaris arundinacea* enthält
- Pflanzengesellschaften aus der Klasse der Phragmitetea, vorzugsweise aus den Verbänden Phragmition und Magnocaricion;
- Bestände des Phragmitetum communis bzw. der Phragmites-Galio-Urticenea-Gesellschaft, des Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft
- die mittlere Höhe über der mittleren Hochwasserlinie bei diesen Beständen liegt größtenteils zwischen 0,7 m und 1,5 m beim Phalaridetum arundinaceae und der Carex acutiformis-Gesellschaft bzw. zwischen 1,4 und 2,1 m bei den von *Phragmites australis* aufgebauten Beständen. Ihre mittlere Deckung schwankt zwischen 40 % und 95 %; sie bedecken die Uferlinie eines Gewässers auf einer Länge von mindestens 6 m, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

Zusätzlich kann eine Vorliebe für Gewässer mit einer offenen, stark besonnten Wasserfläche festgestellt werden, wenn auch im Einzelfall schmale und stark beschattete Fließgewässer besiedelt werden können. Aber auch dann müssen im Tageslauf ausreichend Sonnenflecken auf der Wasseroberfläche vorhanden sein.

Diese Faktoren treffen im Untersuchungsgebiet vorwiegend an träge fließenden Altrheinarmen und Gießen zusammen, die bei großen *Libellula fulva*-Populationen zusammen fast 54 % der Gewässer stellen. Die ebenfalls stark vertretenen (Fisch-)Teiche (23 %) zeigen alle eine gut entwickelte Röhricht- und Großseggenvegetation und häufig eine gut entwickelte Submers/Schwimblattvegetation, was allgemein an Gewässern dieses Types nicht häufig der Fall ist. Sie werden häufig gar nicht (mehr) oder extensiv genutzt. Alle anderen Gewässertypen wie die Tümpel, (Wiesen-)Gräben, Kanäle, (Bagger-)Seen und Quellstellen werden im Gebiet deutlich seltener besiedelt.

5 Diskussion

5.1 Ökoschema (und Habitatselektion)

Die Fähigkeit von Tierarten, das für sie geeignete Habitat auszuwählen, wird als Habitatselektion bezeichnet. Sie wird ausgelöst durch bestimmte Faktoren, die als Signale auf ein angeborenes oder geprägtes (erlerntes) Ökoschema wirken. Diese Signale können z.B. visueller, olfaktorischer, auditiver oder taktiler Art sein. Eine umfassende Erklärung der beiden Begriffe Habitatselektion, Ökoschema und weiterer mit ihnen in Verbindung stehender Begriffe sowie Beispiele für deren Anwendung geben OSCHKE (1985) und BUCHWALD (1989).

Aufgrund der Ergebnisse aus den umfangreichen Habitatanalysen sind, wenn auch mit Einschränkungen versehene, Aussagen über das Ökoschema von *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* möglich. Bei Libellen übertrifft die optische Wahrnehmungsfähigkeit die der anderen Sinne bei weitem. Es kann davon ausgegangen werden, daß sie auch entscheidend zur Erkennung eines geeigneten Habitats beiträgt. Im Folgenden wird versucht, das „Bild“ eines geeigneten Habitats zu zeigen, welches dem Ökoschema der jeweiligen Art entspricht (oder zumindest sehr nahe kommt). Dabei werden besonders physiognomische Charakteristika des

Gewässers und seiner Vegetation bedacht. Es werden nur die Gewässer mit bodenständigen Vorkommen und hoher Abundanz der jeweiligen Art berücksichtigt.

5.1.1 *Brachytron pratense*

Die Größe der stehenden Gewässer unterschreitet 100 m² nicht. Die Fließgewässer sind mindestens 3 m, maximal 20 m breit. Das Wasser steht entweder oder zeigt nur eine geringe Fließbewegung (< 0,03 m/s, bei Hochwasser kurzzeitig auch wesentlich höher). Mindestens an einigen Stellen zeigt das Gewässer eine minimale Tiefe von höchstens 0,3 m, ist im Mittel aber deutlich tiefer (> 1,3 m). Ein Mindestgehalt an feinkörnigem Material ist stets vorhanden (lehmmige bis tonige Schlamm-schicht von mindestens 5 cm). Die Ufer können sehr stark beschattet sein (Minimum 20 %, Mittelwert 57 %, Maximum 95 %). Häufig zeigt eine Deckung der Baumschicht von über 70 % der Fläche im Bereich von 3–30 m ab der mittleren Hochwasserlinie einen ausgesprochenen Waldstandort an (Minimum 10–40 %). Es ist stets eine hochwüchsige Großseggen- und/oder Röhrichtvegetation vorhanden, die mit 40–95 % das Ufer auf wenigstens 3 m ununterbrochen bedeckt.

Die bevorzugten Gewässertypen sind stehende bis langsam fließende Gießen und Altrheinarme. Dagegen werden typische Baggerseen, Wiesengraben und Kanäle vollständig gemieden.

Aus den obigen Ausführungen läßt sich schließen, daß die Habitatselektion von *Brachytron pratense* offenbar durch folgende Faktoren ausgelöst wird:

- fehlende oder nur (sehr) geringe Fließbewegung
- teilweise Beschattung des Uferbereiches
- Einbettung des Gewässers in Wald
- Flachwasserzonen
- Röhricht (Phragmition)- und/oder Großseggen (Magnocaricion)-Vegetation

5.1.2 *Libellula fulva*

Die Mindestgröße der stehenden Gewässer beträgt 700 m², die der offenen Wasserfläche 500 m². Die Fließgewässer sind mindestens 2 m breit; insgesamt werden größere Gewässerbreiten bevorzugt. Das Wasser steht oder fließt langsam (maximal 0,2 m/s). Tiefe Gewässer werden deutlich bevorzugt. Die maximale Wassertiefe beträgt mindestens 0,3 m, im Durchschnitt liegt sie über 1,7 m. Die Körnung des Untergrunds ist kiesig bis sandig. In der Regel existiert eine Schlamm-schicht aus lehmigem bis tonigem, unverfestigtem Material von über 3 cm. Die Ufer können stark beschattet sein (Minimum 20 %, Mittelwert 55 %, Maximum 90 %). Waldstandorte mit einer Deckung der Baumschicht von über 70 % in Gewässernähe (3–30 m) werden bevorzugt (minimale Deckung der Baumschicht in Gewässernähe 10–30 %). Am Ufer wächst auf mindestens 6 m Länge hochwüchsige Röhricht- und/oder Großseggenvegetation mit einer Deckung von 40–95 %, wobei mindestens 3,5 m zusammenhängend bewachsen sein müssen.

Die bevorzugten Gewässertypen sind breite Altrheinarme und Gießen, die beide nur geringe Fließbewegung zeigen. Typische Baggerseen werden gemieden, Kanäle und Wiesengraben dagegen gelegentlich angenommen.

Nach der obigen Darstellung dürfte das Ökoschema von *Libellula fulva* aus folgenden Elementen zusammengesetzt sein:

- fehlende oder geringe Fließbewegung
- teilweise Beschattung des Uferbereichs
- häufig Einbettung des Gewässers in Wald
- große offene Wasserfläche in Gewässermitte
- hochwüchsige Röhrichte (Phragmition) und/oder Großsegge (Magnocaricion-Bestände)

5.2 Konkurrenz / Einnischung

Im Verlauf der Untersuchungen hat sich ergeben, daß *Brachytron pratense* und *Libellula fulva* häufig syntop vorkommen. An 70 % der Gewässer mit bodenständigen Vorkommen der Kleinen Mosaikjungfer ist auch der Spitzenfleck bodenständig; an weiteren 23 % der „*Brachytron*-Gewässer“ sind immerhin noch Einzeltiere von *Libellula fulva* beobachtet worden. Dagegen kann *Brachytron* nur an 56 % der Gewässer mit bodenständigen Vorkommen von *Libellula fulva* beobachtet werden. Allerdings steigt diese Zahl auf 75 %, wenn man nur die Gewässer mit großen bodenständigen Populationen betrachtet.

Daraus ergibt sich die Frage, hinsichtlich welcher Faktoren sich die beiden Arten eingemischt haben, um der interspezifischen Konkurrenz zu entgehen. Grundsätzlich ist Einnischung auf das Vorkommen in Raum und Zeit sowie auf Unterschiede im Räuber- und Beutespektrums denkbar (vergl. BUCHWALD 1991/92). Im Folgenden werden einige Formen der Einnischung diskutiert, die sich aus den Untersuchungsergebnissen ableiten lassen.

5.2.1 Zeitliche Einnischung

Die Flugzeiten der beiden Arten überlappen sich größtenteils. Diese typischen Frühlings-Libellen (vergl. CORBERT 1962) erscheinen als erste Großlibellen (etwa zeitgleich mit der Gemeinen Smaragdlibelle, *Cordulia aenea*) im Jahreslauf. Sie haben damit einen Entwicklungsvorsprung vor syntop lebenden Arten wie z.B. dem Großen Blaupfeil, der Herbstmosaikjungfer (*Aeshna mixta*), der Großen Königslibelle (*Anax imperator*) oder der Gemeinen Heidelibelle (*Sympetrum vulgatum*). Insgesamt jedoch ist die Flugzeit beim Spitzenfleck länger als bei der Kleinen Mosaikjungfer und die Larven des Spitzenflecks schlüpfen nur am gleichen Gewässer relativ zeitgleich, wobei es stets einige „Vorreiter“ bzw. „Nachzügler“ gibt.

Seit der grundlegenden Arbeit von MÜNCHBERG (1931a) weiß man, daß der Entwicklungszyklus von *Brachytron pratense* in unseren Breiten in der Regel dreijährig ist. Andere, teilweise wesentlich größere Aeshniden-Arten benötigen dagegen in der Regel nur zwei Jahre vom Ei bis zur Imago. Bereits 4 Wochen nach der Eiablage schlüpft das erste Larvenstadium. Im dritten Sommer nach der Eiablage sind die Larven vollständig ausgewachsen, überwintern aber noch ein drittes Mal als adulte Nymphe, bevor sie im Frühjahr schlüpfen. Selbst unter optimalen Ernährungs- und Temperaturbedingungen im Aquarium verlief die Entwicklung der verschiedenen Stadien „kolossal langsam“ (MÜNCHBERG 1931a, S. 195), was den Autor veranlaßt zu vermuten, daß „... die Larven eine ganz spezifische Umgebung bevorzugen“.

ROBERT (1959, S. 159) schreibt: „... würde es mich keineswegs wundern, wenn die gesamte Entwicklungszeit mehrere Jahre dauern würde, vielleicht 4-5“.

Nach SCHIEMENZ (1957) dauert die Entwicklung der Larven von *Libellula fulva* 2 Jahre. ROBERT (1959, S. 291) gibt an, daß sich die kleinen Larven vorerst auf dem Grunde des Gewässers aufhalten: „... nach der 3. Häutung dagegen verstecken sie sich unter allerlei Pflanzenabfällen, im Schlamm oder Sand.“

Wenn offensichtlich nicht einmal günstige Temperatur- und Ernährungsbedingungen die langsame Entwicklung von *Brachytron pratense* zu beschleunigen vermögen, dann kann eine genetische Fixierung der Entwicklungsdauer vermutet werden. Nach den Beobachtungen im Untersuchungsgebiet würde eine (mindestens) dreijährige Entwicklungszeit folgenden Vorteil für die Art haben: *Brachytron pratense* schlüpft zu einer Jahreszeit, die begleitet ist von einem häufigen Wechsel der Witterung. Plötzlich eintretende Temperaturstürze mit Nachfrösten und heftige, über mehrere Tage andauernde Niederschläge (z.B. an den „Eisheiligen“) sind keine Seltenheit. Die Imagines aller Frühjahrslibellen sind daher einer erhöhten Gefahr ausgesetzt, durch Unwetter getötet zu werden. Wie oben gezeigt wurde, schlüpft der Libellenbestand eines größeren Gebietes synchron innerhalb weniger Tage. Setzt nun gerade in der wenige Tage dauernden Zeit zwischen dem Schlupf der Imagines und dem Beginn der Eiablage ein solches Unwetter ein und verhindert durch den Tod der Imagines die Eiablage, dann fallen praktisch zwei Generationen durch dieses Ereignis aus. Bei einer dreijährigen Entwicklung verbleiben dann noch zwei (Larven-)Generationen im Gewässer, bei einer zweijährigen nur eine. Wiederholt sich dieses Ereignis in zwei aufeinanderfolgenden Jahren, so bliebe bei einer dreijährigen Entwicklung immer noch eine Generation übrig, während bei einer zweijährigen der ganze Bestand dieser Art in einem größeren Gebiet vernichtet wäre. Die Wahrscheinlichkeit, daß solche Unwetter in drei aufeinanderfolgenden Jahren exakt in den wenigen Tagen der „gefährlichen Zeit“ zwischen Schlupf und Beginn der Eiablage einsetzen, ist als sehr gering einzuschätzen.

Libellula fulva dagegen umgeht dieses Risiko, indem die Larven verschiedener Gewässer zu unterschiedlichen Zeiten schlüpfen. Ihre zweijährige Entwicklungszeit führt schneller zu großen Populationen an geeigneten Gewässern (vergl. CORBET 1962). Die durchschnittlichen Abundanzen sind bei *Libellula fulva* deutlich höher als bei *Brachytron pratense*.

5.2.2 Räumliche Einnischung und ursprünglicher Lebensraum

Die starken wasserbaulichen Eingriffe des Menschen (Rheinrektifikation, Bau des Rheinseitenkanals und der Staustufen, Anlage von Polderflächen, Schutzdämme u.a.) haben den gesamten Wasserhaushalt des Auenbereiches stark verändert (vergl. GERKEN & WINSKI 1983). Die ehemals stark ausgeprägten Hoch- und Niedrigwasserzeiten im Jahreslauf fehlen bzw. sind stark abgemildert. Altrheinarme verlanden allmählich, Vorfluter entwässern den überschwemmten Auwald rasch. Die Nutzung der Gewässer (Auskiesung, Erholungsbetrieb, Angelbetrieb) ging und geht häufig mit einer Zerstörung bzw. starken Veränderung des Wasserhaushaltes, der Gewässerstruktur und -vegetation einher. So dürfte z.B. die auf starke Wasserstandsschwankungen angepaßte *Carex elata* insgesamt zurückgegangen sein, während die mit einer größeren ökologischen Amplitude wachsende *Carex acutiformis* davon (und von der Mahd der Röhrichte) profitiert hat.

Insgesamt muß heute jedes Gewässer im Untersuchungsgebiet als verändert angesehen werden. Um Aussagen über eine räumliche Einnischung machen zu können, muß versucht werden, heutige Beobachtungen auf einen ursprünglichen Zustand zu projizieren.

5.2.2.1 *Brachytron pratense*

Diese Art ist fast nur im direkten Auenbereich zu finden. Nur an einem Gewässer in der Ebene, außerhalb des Wasserregimes des Rheinstromes, konnte ein bodenständiges Vorkommen nachgewiesen werden. Insgesamt ist eine Tendenz zu stehenden Gewässern zu beobachten; nur 17 % der bodenständigen Vorkommen sind an Gewässern mit deutlicher Fließbewegung anzutreffen.

Es konnte gezeigt werden, daß die Größe der *Brachytron pratense*-Population auf der Ebene der Pflanzenarten positiv mit dem Deckungsgrad und der Stetigkeit von *Carex elata* und *Phragmites australis* korrelieren; auf Gesellschaftsebene ist eine positive Korrelation mit dem Vorkommen des *Caricetum elatae* erkennbar.

Die extrem niedrige Flughöhe der Imagines sowie das Einfliegen in das „Schilfdickicht“ unterscheidet diese Art von allen anderen im Untersuchungsgebiet beobachteten Libellenarten. In diesem Zusammenhang ist die Tatsache interessant, daß *Brachytron pratense* in ihrer Morphologie deutlich von anderen Aeshniden abweicht. Sie zeigt die, bezogen auf das Körpergewicht, geringste relative Abdomenlänge aller europäischen Aeshniden und eine damit in Zusammenhang stehende Taillenlosigkeit der Männchen (beides abgeleitete Merkmale). Bezogen auf die Gesamtlänge zeigen die Männchen auch eine ausgeprägte Kurzflügeligkeit (siehe weiter bei PETERS 1987, S. 110 ff). Vielleicht hat sich diese „Kompaktbauweise“, besonders bei den Männchen, als Anpassung an das Einfliegen in die dichte Ufervegetation herausgebildet?!

Über die geringe Flughöhe entgehen die Imagines der interspezifischen Konkurrenz der anderen gleichzeitig am Gewässer fliegenden Großlibellen-Arten, so z.B. *Libellula fulva*, *Libellula quadrimaculata* und später *Orthetrum cancellatum*. Nur *Cordulia aenea* besiedelt z.T. den gleichen Flugraum. Weiterhin sind die Imagines von *Brachytron pratense* oft nur wenige Minuten am Gewässer und nutzen auch die Bäume (auch die Kronen) des Ufers als Ruhe- und Kopulationsort.

Als ursprünglicher Lebensraum für *Brachytron pratense* kommt der Verlandungsbereich von Auwaldgewässern (ausgesprochener Waldstandort!) mit starken Wasserstandsschwankungen in Frage. Vom Ufer in Richtung auf die Gewässermitte schließt an den Gehölzgürtel (hohe Bäume der Hart- und Weichholzaue) die Großseggenvegetation an, insbesondere das auf wechselnde Wasserstände angepasste *Caricetum elatae*. Der Großseggen-gürtel verschliff in Richtung Gewässermitte zunehmens und geht schließlich in einen Röhrichtgürtel über (siehe Abb. 4).

Dieser Verlandungsbereich kann streifenförmig in Randlage von Fließgewässern (Gießen, Altrheine), ringartig an Tümpeln und quelligen Geländemulden oder flächendeckend an in Verlandung begriffenen Tümpeln und Kleinstgewässern ausgebildet sein. Die Beschattung der Gewässer kann sehr groß sein. Die Larven leben hier zwischen den Rhizomen der Seggen- und Röhrichtvegetation sowie zwischen den Wurzeln der ins Wasser ragenden Uferbäume. Es kommen hier folgende Faktoren zur Wirkung:

- Beschattung durch Uferbäume und/oder durch dichte Röhricht- und Großseggenvegetation (relativ kühl);

sind dabei nicht so sehr auf den unmittelbaren Auenbereich zwischen dem Rhein und dem äußeren Hochwasserdamm beschränkt wie jene von *Brachytron pratense*. Vier bodenständige Vorkommen liegen in der Ebene; auch aus anderen Landesteilen sind Vorkommen außerhalb der Aue bekannt (nach Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“).

Die Imagines von *Libellula fulva* konkurrieren nicht mit denen von *Brachytron pratense* (s.o.), aber mit jenen von *Libellula depressa*, *Libellula quadrimaculata* und *Orthetrum cancellatum*. Besonders die knappen Sitzwarten sind von den Männchen dieser Arten stark umkämpft. *Libellula depressa* ist dabei aber stets in geringeren Abundanzen vorhanden und gilt allgemein als Pionierart, welche frisch entstandene Gewässer auch ohne jegliche Vegetation besiedeln kann. *Orthetrum cancellatum* nimmt auch Gewässerabschnitte mit spärlicher Vegetation an und besiedelt vorzugsweise größere Stillgewässer.

Im Gegensatz zu den typischen *Brachytron pratense*-Habitaten muß für *Libellula fulva* stets eine größere offene Wasserfläche vorhanden sein, und die besiedelten Gewässerabschnitte müssen im Tageslauf wenigstens zeitweise stark besonnt sein.

Als ursprünglicher Lebensraum kommt für *Libellula fulva* der der offenen Wasserfläche zugewandte äußere Rand der Röhrichtvegetation (Phalaridetum arundinaceae, Phragmitetum communis) in Frage. An dieser Grenzlinie ist das Wasser nicht tief und die Fließbewegung herabgesetzt, so daß sich Sediment ablagern kann. Der verfestigte Schlamm und die Rhizome der Ufervegetation dienen als Larvalhabitat (siehe Abbildung 4). Im Gegensatz zu *Brachytron pratense* werden stark beschattete Kleinstgewässer gemieden.

Am deutlichsten ist der Unterschied der ursprünglichen Habitate bei Niedrigwasser: Der Großseggenürtel zwischen dem baumbestandenem Ufer und dem Röhrichtgürtel wird mit seinem Mosaik von Vegetation (z.B. *Carex elata*-Bulte) und dazwischen liegenden, stark verschlammten und immer kleiner werdenden (aber nicht austrocknenden) Restwasserflächen auch bei Fließgewässern immer tümpelähnlicher. Dagegen ist vor dem Röhrichtgürtel in Richtung Gewässermittle der Kontakt zur offenen Wasserfläche stets gewährleistet, das Bild einer geschlossenen, größeren Wasserfläche ändert sich kaum im Jahreslauf. Auch die Besonnung aus Richtung Gewässermittle ist im Gegensatz zum *Brachytron pratense*-Habitat von der Belaubung der Bäume und Ufervegetation unabhängig.

5.3 Naturschutzaspekte

5.3.1 Bestandessituation und Gefährdung

5.3.1.1 *Brachytron pratense*

Nur 13 der 37 bekannten *Brachytron pratense*-Vorkommen im Gebiet ließen sich 1990 bestätigen. Die Gewässer wurden fast alle mindestens zweimal während der optimalen Flugzeit der Art aufgesucht. An 21 Gewässern ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß die Art dort 1990 nicht mehr bodenständig war. In einigen Fällen ist die Ursache deutlich erkennbar, z.B. wenn das Gewässer ausgetrocknet oder aber in den Abbaubereich der großen Kieswerke einbezogen worden ist. In anderen Fällen lassen sich als Gründe eine verstärkte Nutzung oder zu reichliche Nährstoffversorgung vermuten, teilweise sind unmittelbare Ursachen nicht erkennbar.

Dem starken Rückgang der bisher bekannt gewordenen *Brachytron pratense*-Populationen stehen 17 Neufunde gegenüber. Insgesamt darf die Bestandessituation im Gebiet wohl positiver bewertet werden, als bisher angenommen worden ist, und bei gezielter Suche sind weitere Vorkommen zu erwarten. Folgende Gründe mögen dazu beigetragen haben, daß die Art gelegentlich übersehen wird:

- frühe Flugzeit (ab Anfang Mai);
- kurze und abrupt endende Flugzeit (3,5–4 Wochen);
- unauffälliges Flugverhalten der Männchen (meistens sehr dicht über der Wasseroberfläche an der Grenze zur Röhricht- und Großseggenvegetation);
- kurze Verweildauer am Gewässer;
- häufig geringe Abundanz am Gewässer.

Insgesamt muß die Art in Baden-Württemberg aber weiterhin als „stark gefährdet“ angesehen werden (vergl. BUCHWALD et al. 1992).

5.3.1.2 *Libellula fulva*

Es ließen sich nur 18 der insgesamt 55 bis 1989 im Untersuchungsgebiet bekannt gewordenen *Libellula fulva*-Populationen bestätigen, jedoch kamen durch intensives Suchen 32 neue Vorkommen hinzu. Als Gründe, daß die Art gelegentlich übersehen wird, mögen angeführt sein:

- frühe Flugzeit (ab Anfang Mai)
- teilweise geringe Abundanzen am Gewässer
- Verwechslungen mit *Orthetrum cancellatum* (vergl. JÖDICKE 1989)

Auch der Spitzenfleck wird in der „Roten Liste“ der Libellen in Baden-Württemberg (BUCHWALD et al. 1992) weiter als „stark gefährdet“ geführt.

5.3.2 Gefährdung der Fortpflanzungsgewässer

Die Bestandessituation und davon abhängige Gefährdung der Art läßt sich meistens auf eine „Beeinträchtigung“ der Fortpflanzungsgewässer zurückführen. Diese ist in der heutigen Zeit, auch im Auengebiet, in der Regel anthropogenen Ursprungs und abhängig von der Nutzungsintensität der Ressourcen Boden (Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Industrie: Auskiesung) und Wasser (Wasserwirtschaft, Fischerei/Angelei, Industrie: Abwasser, Kühlwasser).

Libellula fulva und *Brachytron pratense* kommen häufig syntop vor, die Ursachen der Gefährdung ihrer Fortpflanzungsgewässer werden daher gemeinsam vorgestellt. In die folgende Aufzählung der erkennbaren Gefährdungsursachen gehen neben den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit auch jene anderer Arbeiten aus dem gleichen Gebiet ein (BUCHWALD, HÖPPNER & RÖSKE 1989; BUCHWALD & STERNBERG 1991; HEITZ & HEITZ 1989, unveröffentlicht). Als Hauptgründe für die Gefährdung der Gewässer lassen sich nennen:

- verstärkter Eintrag von Nährstoffen, der zu „Algenblüte“, Sauerstoffmangel und erhöhter Sedimentation führen kann
- Änderungen des Grundwasserchemismus, hauptsächlich durch Düngemittel, Pestizide und Schwermetalle

- veränderte Wasserführung durch wasserbauliche Maßnahmen: z.B. Wasserstandsabsenkungen durch Grundwasserentnahme oder den Bau neuer Vorfluter; Wasserstandserhöhungen durch künstliche Flutungen (Polderungen, führt zu Nähr-/Schadstoffeinträgen in bisher unbelastete Gewässer)
- Intensivnutzung durch Angelei/Fischerei: Überbesatz mit Fischen, Einbringen von Graskarpfen; radikale „Uferpflege“ mit Mahd der Röhricht- und Großseggenvegetation bis in die offene Wasserfläche hinein und dem vollständigen Entfernen von Gehölzen; Austiefen von Flachwasserbereichen
- Erhöhte Freizeitaktivitäten: Trittbelastung der Ufervegetation; Verschmutzung durch Fäkalien, Müll und Öl (bei Bootsbetrieb); Entfernen der ursprünglichen Vegetation zugunsten von parkähnlichen Liegewiesen
- intensive forstliche Nutzung: Zuschütten kleinerer Gewässer beim Wegebau; Pflanzen von Gehölzen bis an die Hochwasserlinie, was langfristig zu einer vollständigen Beschattung vor allem schmalerer Gewässer führt

Als zusätzlicher Gefährdungspunkt, der nur *Libellula fulva*-Vorkommen an Fließgewässern im Kulturland betrifft, ist die falsche Pflege der Gewässer und ihrer Ränder zu nennen. Nach dem Entweder-Oder-Prinzip werden dabei häufig die Gewässer-sole mit schweren Maschinen radikal ausgeräumt und die Ufervegetation an den Böschungen über große Strecken total abgemäht, oder aber eine Pflege unterbleibt vollständig, so daß die Gewässer kurz- oder mittelfristig verkrauten sowie von Hochstauden oder Sträuchern überwachsen werden.

5.3.3 Schutz und Pflege der Fortpflanzungsgewässer

Grundsätzlich gehört der unmittelbare Auenbereich, in dem die Mehrzahl der untersuchten Gewässer liegt, zu den relativ wenig gefährdeten Lebensräumen, da er – zumindest derzeit – verschiedenen anthropogenen Einflüssen am wenigsten ausgesetzt ist (im Vergleich zu anderen, stärker genutzten Einheiten). Gerade deshalb ist es notwendig, jede noch so geringe Verschlechterung der Gesamtsituation zu verhindern. Bei bekannten Ursachen derartiger Gefährdungen darf nicht erst gewartet werden, bis unwiderrufliche Tatsachen für die Tier- und Pflanzenwelt geschaffen sind. Aus diesem Grund werden folgende Vorschläge zum präventiven Schutz der Fortpflanzungsgewässer der untersuchten Libellenarten gemacht:

- Einrichtung von Dauerbeobachtungsflächen, in denen die Entwicklung der Ufervegetation und der Libellenfauna durch kontinuierliche Beobachtungen, z.B. im Jahresrhythmus, verfolgt und Veränderungen rechtzeitig erkannt werden können
- Unterschutzstellung der botanisch und odonatologisch besonders interessanten Gewässer
- Angelbetrieb und Fischwirtschaft extensivieren: Begrenzung des Besatzes, Verbot des Einsetzens von Graskarpfen, Auflagen zur Gestaltung und Pflege des Ufers
- mindestens ein partielles Mähverbot der Röhricht- und Großseggenvegetation im Bereich der natürlichen Wasserstandsschwankungen
- Begrenzung des Erholungs- und Freizeitbetriebes auf bestimmte Gewässer (-abschnitte)
- Schärfere Kontrollen der Einhaltung von Schutzgebietsverordnungen durch autorisierte Personen

- Partielles, aber nicht vollständiges Entfernen von Gehölzen an schmalen Gewässern, so daß genügend Sonnenlicht zur Ausbildung von Phragmitetea-Gesellschaften einfällt
- Kontrolle des Wasserchemismus, besonders bei den Fließgewässern und den mit ihnen in Kontakt stehenden Gewässern

Darüber hinaus dürfen keine neuen Konzessionen für den Abbau von Kies im Auenbereich vergeben werden; auch die Anlage weiterer Polderflächen sollte vermieden werden, damit die Schad- und Nährstoffe des Rheinwassers nicht in die grundwassergespeisten Auegewässer eingetragen werden können.

Eine direkte Pflege im unmittelbaren Auenbereich erscheint bis auf das partielle Auslichten der Gehölze an einigen Gewässern nicht erforderlich. Eine Pflege der schmalen Fließgewässer im Kulturland dagegen ist unabkömmlich. Dazu gehören wieder das partielle Entfernen von Gehölzen, die vorsichtige Auslichtung bestehender Schilf-Bestände, sowie eine nicht zu häufige Mahd des Ufers. Einige der untersuchten Gewässer sind auch in die Erarbeitung eines Schutzkonzeptes für die Habitate der Helmazurjungfer, *Coenagrion mercuriale*, eingegangen, die dort ebenfalls bodenständig vorkommt (BUCHWALD, HÖPPNER & RÖSKE 1989). Dort werden auch detaillierte Vorschläge erarbeitet, wie schmale Wiesenbäche und -gräben möglichst schonend für die Flora und Libellenfauna zu pflegen sind (Räumung, Mahd, Ufergestaltung). Die Umsetzung dieser Vorschläge dürfte sich auch positiv auf den Bestand von *Libellula fulva* auswirken.

Danksagung: Dem Badischen Landesverein möchte ich für die finanzielle Unterstützung danken. Ganz besonderer Dank gebührt Herrn Dr. Rainer Buchwald. Er gab in zahlreichen fachlichen Diskussionen wertvolle Anregungen zur Durchführung und Auswertung der vorliegenden Arbeit.

Schrifttum

- BOYE, P., IHSEN, G., STOBBE, H. (1983): Bestimmungsschlüssel für Libellen. - 8. Aufl., 50 S., Deutscher Bund für Naturbeobachtung (Hrg.), Hamburg.
- BUCHWALD, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. - Phytocoenologia 17 (3), 307-448.
- BUCHWALD, R. (1991/92): Libellen (Odonata) in Wiesengräben Südwestdeutschlands. - Naturschutzforum 5/6, 219-240.
- BUCHWALD, R., HÖPPNER, B. & RÖSKE, W. (1989): Gefährdung und Schutzmöglichkeiten grundwasserbeeinflusster Wiesenbäche und -gräben in der Oberrheinebene - Naturschutzorientierte Untersuchungen an Habitaten der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*, Odonata). - Natur und Landschaft, 64 (9), 398-403.
- BUCHWALD, R., DÖLER, H. P., HÖPPNER, B., REINHARD, U. & SCHANOWSKI, A. (1990): 6. Sammelbericht über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg, Stand: Januar 1990. - Nach Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“, 36 S.
- BUCHWALD, R. & STERNBERG, K. (1991): Artenschutzprogramm Fließgewässerlibellen in Baden-Württemberg - Teil I: Arten der Bäche und Gräben. - unveröffentlichtes Manuskript.
- BUCHWALD, R., HÖPPNER, B., SCHANOWSKI, A. (1992): 8. Sammelbericht über Libellenvorkommen (Odonata) in Baden-Württemberg, Stand: Februar 1992. - Nach

- Unterlagen der „Schutzgemeinschaft Libellen in Baden-Württemberg“, 36 S.
- CARBIENER, R. (1974): Die Naturräume und Waldungen der Schutzgebiete von Rhinau und Daubensand. – Die Natur- und Landschaftsschutzgebiete Baden-Württemberg, Bd. 7, Das Taubergräbenbuch.
- CARCHINI, G. (1983): A key to the Italian Odonate larvae. – Soc. internat. Odonatologica, rapid comm. (Suppl.) No. 1, 100 S., Utrecht.
- CLAUSNITZER, H.-J., PRETSCHER, P. & SCHMIDT, E. B. (1984): Rote Liste der Libellen. – In: Blab, J. et al. (Hsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Greven.
- CORBET, P. H. (1962): A biology of dragonflies. – 247 S., London.
- DUTMER, G. & DUIJM, F. (1977): Libellen – Tabellen voor de nederlandse imagos en larven. – Jeugdbondsuitgeverij, Amsterdam.
- FRANKE, U. (1979): Bestimmungsschlüssel mitteleuropäischer Libellenlarven (Insecta: Odonata). – Stuttg. Beitr. Naturkde., Serie A, Nr. 333: 1–17.
- GERKEN, B. & WINSKI, A. (1983): Führer zur Exkursion der Deutschen Botanischen Gesellschaft am 18. September 1982 in die Südliche Oberrheinaue. – Ber. Deutsch. Bot. Ges. 96, 323–341.
- HEITZ, A. & HEITZ, S. (1989): Die Libellen in den Poldern Altenheim. – 18 S., Fachschaft für Ornithologie Südlicher Oberrhein im DBV, unveröffentlichtes Manuskript.
- HÖPPNER, B. (1991): Ökologische Ansprüche dreier ausgewählter Libellenarten in der südlichen und mittleren Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation. – Diplomarbeit Univ. Freiburg.
- JÖDICKE, R. (1989): Die Bestandssituation von *Libellula fulva* Müller, 1764, in Nordrhein-Westfalen. – Verh. Westd. Entom. Tag. 1988, 141–151.
- KAISER, H. & FRIEDRICH, R. (1974): Die Libelle *Orthetrum albistylum* am Oberrhein. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 11 (2), 145–146.
- MÜNCHBERG, P. (1931a): Zur Biologie der Odonatengenera *Brachytron* Evans und *Aeshna* Fbr. – Z. Morphol. Ökol. Tiere 20, 172–232.
- MÜNCHBERG, P. (1931b): Beiträge zur Kenntnis der Odonatengenera *Libellula* L., *Orthetrum* Newm. und *Leucorrhinia* Britt. in Nordostdeutschland. – Abh. Ber. Naturwiss. Abt. Grenzmark. Ges. Erforsch. Pflege d. Heimat, Schneidemühl 6, 128–145.
- OSCHE, G. (1985): In: Lexikon der Biologie, Bd. 4, S. 148; Freiburg, Basel, Wien 1985.
- PARR, M. J. (1982): An analysis of territoriality in libellulid dragonflies (Anisoptera: Libellulidae). – Odonatologica 12 (3), 239–257.
- PETERS, G. (1987): Die Edellibellen Europas: Aeshnidae. – 138 S., A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- ROBERT, P. A. (1959): Libellen (Odonaten). – 404 S., Kümmerly & Frey, Geographischer Verlag, Bern.
- ROSENBOHM, A. (1965): Beitrag zur Odonatenfauna Badens. – Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz N.F. 8, 551–563.
- SCHIEMENZ, H. (1957): Die Libellen unserer Heimat. – 154 S., Franckh'sche Verlags-handlung; Stuttgart.
- SCHMIDT, E. R. (1929): Odonata, Libellen. – In: Die Tierwelt Mitteleuropas. Bd. IV, Quelle & Meyer, Leipzig.
- SCHORR, M. (1990): Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland. – 465 S., Soc. internat. Odonatologica, Editor: Kiauta, B., Bilkthoven.
- ST. QUENTIN, D. (1960): Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. – Zool. Jb. Abt. Syst., 87, 301–316.
- WESENBERG-LUND, C. (1913): Odonaten-Studien. – Int. Rev. d. Ges. Hydrobiol. u. Hydrographie, 4, 2/3, 155–228 und 373–422.

(Am 11. März 1993 bei der Schriftleitung eingegangen.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1994-1997

Band/Volume: [NF_16](#)

Autor(en)/Author(s): Höppner Bernd

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen an der Kleinen Mosaikjungfer \(Brachytron pratense\) und dem Spitzenfleck \(Libellula fulva\) in der Oberrheinebene unter besonderer Berücksichtigung der Vegetation \(1994\) 43-73](#)