

Die Libellen (Insecta: Odonata) des dynamischen Altarmsystems der Donau bei Regelsbrunn (Niederösterreich) — The Dragonflies (Insecta: Odonata) of a dynamic floodplain of the River Danube near Regelsbrunn (Lower Austria)

Rainer RAAB & Eva CHWALA*

RAAB R. & E. CHWALA, 1999: Die Libellen (Insecta: Odonata) des dynamischen Altarmsystems der Donau bei Regelsbrunn (Niederösterreich)

Von 1995 bis 1997 wurden an 20 ganztägigen Exkursionen im dynamischen Altarmsystem der Donau bei Regelsbrunn insgesamt 9025 Individuen bestimmt und dabei 32 Libellenarten festgestellt. Die häufigste Art war *Platynemis pennipes* mit einem Anteil von 52 % der Nachweise, gefolgt von *Erythromma viridulum* mit 20 %. Die vier verbreitetsten Arten mit einer Stetigkeit von über 50 % in den 98 Aufnahmequadranten waren im Zeitraum 1995 und 1996 *P. pennipes*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans* und *Orthetrum cancellatum*. Das Arteninventar und die erwarteten Auswirkungen der Gewässervernetzung auf die Libellenfauna werden ausführlich diskutiert.

RAAB R. & E. CHWALA, 1999: The Dragonflies (Insecta: Odonata) of a dynamic floodplain of the River Danube near Regelsbrunn (Lower Austria)

Between 1995 and 1997 on 20 all-day field trips a total of 9025 individuals of 32 dragonfly species were recorded at a dynamic floodplain of the River Danube near Regelsbrunn. The most abundant species was *Platynemis pennipes* with 52 % of the total catch, followed by *E. viridulum* with 20 %. In 1995 and 1996 the four most widely distributed species were *P. pennipes*, *Calopteryx splendens*, *Ischnura elegans* and *Orthetrum cancellatum*. The paper discusses species composition and the expected effects of hydrological connectivity.

Keywords: Donau, Au, Libellen, Danube, floodplain, Odonata

Einleitung

Die Libellenfauna der österreichischen Donauauen ist abschnittsweise gut erforscht. Historische Daten liegen vor allem für den Prater und die Lobau in Wien vor (BRAUER 1851, 1856, BRAUER & LÖW 1857, VORNATSCHER, 1938). Neuere Untersuchungen gibt es von den Donauauen im südöstlichen Linzer Raum (LAISTER 1994), von der Alten-

wörther Au (WARINGER 1989), von der Greifensteiner Au (WASSERMANN 1995, 1996), von der Klosterneuburger und Korneuburger Au (GRAF 1996), von der Lobau (SCHWEIGER-CHWALA 1994) und von der Stopfenreuther Au (WARINGER 1983, 1986). Aus dem Ausystem zwischen Fischamend und Bad Deutsch Altenburg liegen einige Libellen nachweise in Berichtform (BIFFL, JUNGWIRTH & MOOG 1988, BATTIN & SAUBERER 1991) vor.

Libellen gehören neben den Tagfaltern zu den attraktivsten und auffälligsten heimischen Insekten und besiedeln fast alle Gewässertypen. Während des relativ langlebigen aquatischen Larvalstadiums sind Libellen einem kontinuierlich wechselnden Spektrum von Räubern, Nahrungsangebot und Umwelteinflüssen ausgesetzt (CROWLEY et al. 1987, REHFELDT 1995).

Mit den 78 in Österreich vorkommenden Arten (vgl. RAAB & CHWALA 1997) sind sie eine der übersichtlichsten Insektenordnungen. In den letzten Jahren ist mit dem Erscheinen guter Bestimmungsbücher (z.B. ASKEW 1988, BELLMANN 1987, 1993, DREYER 1986, JURZITZA 1988, WENDLER & NÜSS 1991) und zahlreicher Fachliteratur das Interesse an dieser Tiergruppe stark gewachsen, was auch zu verstärkter Berücksichtigung in der Naturschutz- und Landschaftsplanung geführt hat (z.B. REHFELDT 1982, SCHLUMPRECHT & STUBERT 1989, SCHMIDT 1989, SCHORR 1990, WILDERMUTH 1986, 1991, WILDERMUTH & SCHIESS 1983). Vor allem in Deutschland, Österreich und der Schweiz wird auf die wichtige Rolle der Libellen als Bioindikatoren, sowohl für Fließgewässer (DONATH 1984, 1987, REHFELDT 1986) als auch für andere Feuchtgebiete (CHOVANEC 1991, 1994, CORBET 1993, KÖNIG 1989, SCHMIDT 1983, 1985, SCHORR 1990, WARINGER 1989) hingewiesen.

Das Indikationspotential bezieht sich vor allem auf die Bewertung von Habitatstrukturen im und am Gewässer sowie seines Umlandes, auf die Qualität der Wasser-Land-Übergangszonen, auf die Vernetzung des Gewässers mit dem Umland bzw. anderen Gewässern und auf die Auswirkungen diverser Nutzungsformen (CHOVANEC 1994, CHOVANEC & RAAB 1997). Die Möglichkeiten des Einsatzes von Libellen erstrecken sich auf verschiedene Bereiche (vgl. WILDERMUTH 1991): Möglichst flächendeckende Bestandserfassungen sind Basis für verschiedene Schutzmaßnahmen und die Erstellung Roter Listen, aber auch die Folgen wasserbaulicher Eingriffe (Regulierungen, Restrukturierungen, Gewässerneuschaffungen, Pflegeeingriffe) können aufgezeigt und bewertet werden (vgl. z.B. auch BORSUTZKY 1990).

Ziel der vorliegenden Arbeit war eine flächendeckende Erhebung der Libellenfauna der Donauauen zwischen Maria-Ellend und Regelsbrunn in den Jahren 1995 und 1996 sowie eine ergänzende Aufnahme vor allem der Libellenlarven an zwei ausgewählten Probenstandorten im Jahr 1997, um die erhofften Verschiebungen des Libellenartengefüges zugunsten rheophiler Arten bzw. mögliche Artenverluste der Libellen stehender Gewässer durch die Gewässervernetzung Regelsbrunn bzw. durch die Anbindung des obersten Abschnittes des Hauptarmes (E-D, 5-15) an die Fische abschätzen bzw. in späterer Folge belegen zu können.

Probenstandorte, Material und Methoden

Auswahl der Aufnahmestandorte und Aufnahmezeitraum

Die Aufnahmestandorte wurden mit dem Ziel ausgewählt, eine weitgehend flächendeckende Libellenkartierung der Au zwischen Maria Ellend und Regelsbrunn durchzuführen. Die Aufnahme erfolgte an möglichst sonnigen und windstillen Tagen in 200 m x 200 m Rasterfeldern. Aufgrund der unterschiedlichen Flugzeiten der einzelnen Libellenarten sind zur vollständigen Erfassung des Artenspektrums des Untersuchungsgebietes mehrere Begehungen zu unterschiedlichen Zeiten notwendig (vgl. SCHMIDT 1985).

Gewässervernetzung
Maria-Ellend
Regelsbrunn

K																								K
J																								J
I																								I
H																					FS			H
G																					FS	FS	FS	G
F																	S	S	FS	FS	FS	FS		F
E										FS	FS		FS	FS	FS	FS	FS	FS	F					E
D	F	X	X	X	X	X	X	FS	FS	FS	X	FS	FS											D
C																								C
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23					

Rasterfelder 200 m x 200 m

Aufnahmequadranten Begehungstermine

K						S	S	S	S																K						
J			S	S	S					FS	FS	F	F	F	F										J						
I		S	S	S	S	FS	S	X	X	X	X	X			F	FS									I						
H	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FS	FS	FS	FS	FS									H						
G	X	F	F	F	X	F	F	X	X	X	X	X	X		FS										G						
F						X	F	F	X		FH	X	F	FS	FS	FS	F		S	S					F						
E										H	H	X	X	X	X	X	S	S	S	S	S				E						
D																S	S	S	S	S	S	S	S	S	D						
C																	S	S		S	S	S			C						
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	

Abb. 1: Aufnahmequadranten des Untersuchungsgebietes: F... im Zeitraum 30.5.1996 - 2.6.1996 besucht (Frühjahrserberhebung); S im Zeitraum 9.6.1995 - 26.7.1995 besucht (Sommererberhebung); H im Zeitraum 12.9.1995 - 24.9.1995 besucht (Herbsterhebung); X vollständige Erhebung (in allen 3 genannten Zeiträumen besucht); FS Frühjahrs- und Sommererberhebung; FH Frühjahrs- und Herbsterhebung. - Survey quadrants: F...Survey in spring 1996, S...Survey in summer 1995; H...Survey in autumn 1995; X...Survey in all three seasons.

Die Gewässer des Untersuchungsgebietes wurden im Rahmen von 18 ganztägigen Exkursionen — je nach Zugänglichkeit — entweder entlang des Ufers begangen oder mit einem Schlauchboot befahren. Nach der vollständigen Sommererhebung 1995 (9.6., 20.6., 21.6., 2.7., 7.7., 10.7., 11.7., 24.7., 25.7. und 26.7.) wurde die Untersuchungsfläche der Herbst-erhebung 1995 (12.9., 18.9., 23.9. und 24.9.) sowie der Frühjahrserhebung 1996 (30.5., 31.5., 1.6. und 2.6.) verringert (Abb. 1). Dabei wurde versucht möglichst alle charakteristischen Gewässertypen mit unterschiedlichen Biotopstrukturen zu erfassen (vgl. CHWALA & RAAB 1997).

Eine ergänzende Aufnahme vor allem der Libellenlarven wurde im Spätsommer 1997 (17.8. und 6.9.) an zwei ausgewählten Probestandorten (D9 sowie kleiner Teil von D10 und E13 sowie kleiner Teil von E14) durchgeführt und in den Rasterfeldern C11, D12, D13, D14 und F14 wurden die Adulttiere miterfaßt (vgl. RAAB 1997c).

Erhebung des Libellen-Artenspektrums

In jedem Aufnahmequadranten wurden die Adulttiere, sofern es nötig und möglich war, mit Keschern (Durchmesser 40 und 50 cm, Stiellänge 70-220 cm) gefangen und mit Hilfe der Bestimmungsschlüssel von BELLMANN (1987) und WENDLER & NÜSS (1991) bestimmt. Die Tiere wurden sofort nach der Bestimmung wieder freigelassen. Andernfalls wurden die Adulttiere mit dem freien Auge bzw. unter Zuhilfenahme eines Fernglases (8 x 20 bzw. 10 x 40) beobachtet und bestimmt. Zum Nachweis der Bodenständigkeit einer Art am Gewässer wurden auch Fortpflanzungsverhalten (Paarung, Tandembildung, Eiablage) sowie frisch geschlüpfte Individuen registriert.

Neben den Adulttieren wurden 1997 aber auch die Larven erfaßt. Die Libellenlarven wurden mit einem kleinen Kescher (Durchmesser 20 cm) in Ufernähe gefangen und Larven die nicht vor Ort mit Hilfe des Bestimmungsschlüssels von BELLMANN (1987) und der Einschlaglupe (10x) bestimmt werden konnten, wurden im Labor mit Hilfe eines Binokulars mit dem bereits oben genannten Bestimmungsschlüssel sowie nach MÜLLER (1990), BELLMANN (1993) und HEIDEMANN & SEIDENBUSCH (1993) lebend bestimmt und wieder freigelassen.

Datenanalyse

Die Verbreitung der Libellenarten im Untersuchungsgebiet wird durch die Stetigkeit zum Ausdruck gebracht. Als Stetigkeit wird der in Prozent ausgedrückte Anteil der Quadranten mit Vorkommen der betreffenden Art an der Gesamtzahl der Aufnahmequadranten mit Libellenfunden bezeichnet (vergl. Abb. 3).

Bei der quantitativen Aufnahme der Odonaten an einem Gewässer ergeben sich eine Reihe praktischer Schwierigkeiten. So läßt sich zwar die Probefläche ziemlich exakt im Gelände festlegen, durch die gute Flugfähigkeit der Imagines, ihre Reaktionen auf Störungen, die unterschiedliche Zugänglichkeit und Übersichtlichkeit des Geländes, Erfahrung und Verfassung des Beobachters usw. werden die Aufnahmeergebnisse mehr oder weniger stark beeinflusst. Sie können daher nur Näherungswerte darstellen. Durch

die Verwendung von Abundanzklassen wird es vermieden, eine methodisch nicht erreichbare Exaktheit vorzutauschen (vgl. LEHMANN 1984). Es wurde die Abundanzklasseneinteilung nach LEHMANN (1990) verwendet. Die Klasseneinteilung steigt in geometrischer Reihe an. Die niedrigeren Klassen weisen daher eine höhere Trennschäfte auf als die höheren. Berücksichtigt wird dadurch auch, daß geringere Abundanzen leichter auszuzählen sind als höhere, wodurch dem zunehmenden Fehlerpotential entgegengewirkt wird (LEHMANN 1990). Die Individuenzahlen beziehen sich auf die Funde einer Exkursion in einem 200 m x 200 m Rasterfeld, wobei jeweils die höchste festgestellte Abundanzklasse angegeben wird (vergl. Abb. 4).

Ergebnisse

Gesamtüberblick

Im Zuge der systematischen Erhebungen der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 9025 (7740 im Zeitraum 1995/96 und 1285 im Jahr 1997) Individuen bestimmt und dabei 32 Arten festgestellt (darin enthalten 140 nur bis zur Gattung bzw. Familie bestimmbare Exemplare). In 101 Aufnahmequadranten konnten Libellen nachgewiesen werden. Für 19 Arten liegen Nachweise der Bodenständigkeit vor (Tab. 1).

Artenzahl der Aufnahmequadranten

Im Zeitraum 1995/96 wurden die höchsten Artenzahlen an dem an die Fische anschließenden Hauptarm (D6 bis D10), im Bereich der Traverse (D13 bis D14, E14), am südlich verlaufenden Altarm vor der Mitterhaufen-Traverse (G31 bis G33), am „Roten Loch“ (F32), sowie am südlichsten Nebenarm (E36 bis E39) zwischen der Mitterhaufen-Traverse und der Regelsbrunner Traverse festgestellt (Abb. 2).

Im Zeitraum 1995 bis 1997 wurden im Bereich der Niederhuber Traverse (D9 und D10) insgesamt 25 Arten und im Bereich der Ebentraverse (E13 und E14) insgesamt 18 Libellenarten nachgewiesen.

Individuenhäufigkeit

Die Zygoptera haben mit 7896 Nachweisen einen Anteil von 87,5 % an den Gesamtfunden, die Anisoptera mit 1129 Nachweisen nur 12,5 %. Die bei weitem individuenreichste Art im Untersuchungsgebiet ist *Platycnemis pennipes* mit 4725 Nachweisen, gefolgt von *Erythromma viridulum* mit 1803 Nachweisen. Die häufigste Anisopterenart ist *Orthetrum cancellatum* mit 281 Nachweisen.

Immature Individuen konnten nur von *Platycnemis pennipes* (2067 Exemplare) zahlreich festgestellt werden, von *Lestes viridis* (169 Ex.), *Ischnura elegans* (59 Ex.) und *Orthetrum cancellatum* (39 Ex.) wurde nur eine wesentlich geringere Anzahl vorgefunden. Vergleicht man nur die Adultfunde zeigt sich, daß *Platycnemis pennipes* und *Erythromma viridulum* bei weitem weniger unterschiedliche Häufigkeiten aufweisen, als bei Betrachtung der Gesamtindividuenanzahl (Tab. 1).

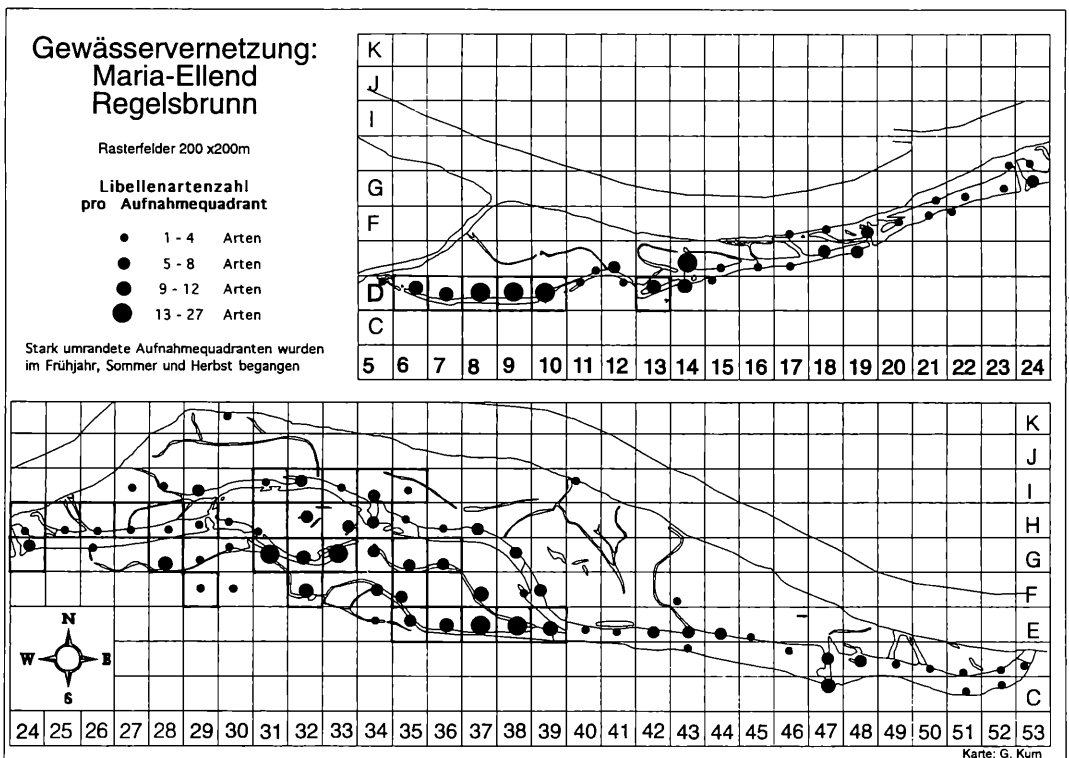


Abb. 2: Libellenartenzahl pro Aufnahmequadrant im Zeitraum 1995 bis 1996. –
Number of dragonfly species per survey quadrant (1995 to 1996).

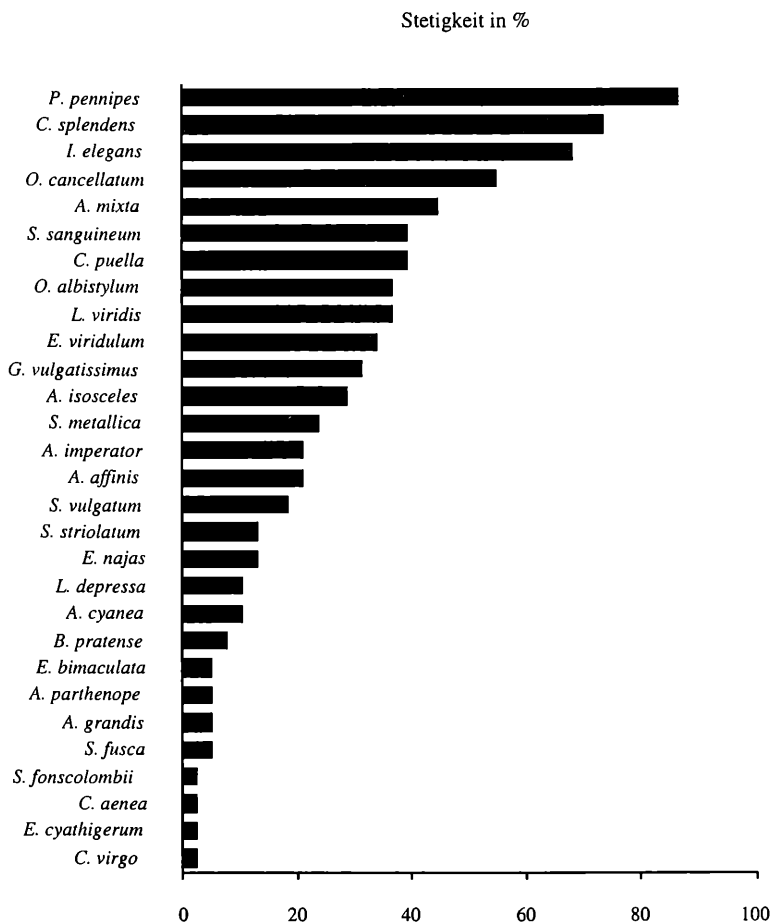


Abb. 3: Stetigkeit der Libellenarten in den 38 Aufnahmequadranten mit drei Aufnahmen im Jahresverlauf (Frühjahr, Sommer, Herbst). – Constancy of dragonfly species in the 38 survey quadrants based on all three observations over the year (Spring, Summer, Autumn).

Tab. 1: Die im Zeitraum 1995 bis 1997 nachgewiesenen Libellenarten im Untersuchungsgebiet; Summe der Individuenfunde (Gesamt), getrennt nach Larven (Larv.), frisch geschlüpften bzw. juvenilen Exemplaren (Imm.) und Adulttieren (Adult); % = relative Häufigkeit; Bst. = Bodenständigkeit, ja = sicher bzw. wahrscheinlich bodenständig (Larve(n) und/oder Exuvie(n) und/oder frisch geschlüpfte Imago bzw. Imagines und/oder juvenile Imago bzw. Imagines und/oder Fortpflanzungsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage)), nein = möglicherweise bodenständig bzw. Gast (nur Imagines in geringer bis großer Anzahl, jedoch ohne Fortpflanzungsverhalten); Gefährdungskategorie (Gef.) der Libellenarten in Niederösterreich nach RAAB & CHWALA (1997), 1 Vom Aussterben bedroht, 2 Stark gefährdet, 3 Gefährdet, 4 Potentiell gefährdet, 6 Nicht genügend bekannt, - Ungefährdet. Die Reihung der Libellenarten erfolgte nach WENDLER et al. (1995). – Dragonfly species found in the study area between 1995 and 1997; Sum of individuals found (Gesamt), separated into larvae (Larv.), freshly emerged resp. juveniles (Imm.) and adults (Adult); % = relative frequencies; Bst. = autochthonous, ja = autochthonous or probably autochthonous (larvae and/or exuvia and/or freshly emerged imago resp. imagines and/or juvenile imago resp. imagines and/or reproductive behaviour (copula, tandem, oviposition)), nein = probably autochthonous resp. guest (only imagines in low or large numbers, however without reproductive behaviour); category of threat (Gef.) of the dragonfly species of Lower Austria after RAAB & CHWALA (1997), 1 threatened by extinction, 2 strongly endangered, 3 endangered, 4 potentially endangered, 6 insufficiently known, not endangered. Order of dragonfly species following WENDLER et al. (1995).

	Larv.	Imm.	Adult	Gesamt	%	Bst.	Gef.
<i>Calopteryx splendens</i>			267	267	2,96	ja	4
<i>Calopteryx virgo</i>			1	1	0,01	nein	4
<i>Sympetma fusca</i>			7	7	0,08	nein	3
<i>Lestes sponsa</i>			1	1	0,01	nein	
<i>Lestes viridis</i>	28	196	133	357	3,96	ja	
<i>Platycnemis pennipes</i>	116	2067	2542	4725	52,35	ja	
<i>Coenagrion puella</i>			124	124	1,37	ja	
<i>Erythromma najas</i>	5		23	28	0,31	ja	4
<i>Erythromma viridulum</i>		1	1802	1803	19,98	ja	4
<i>Ischnura elegans</i>	18	59	388	465	5,15	ja	

<i>Enallagma cyathigerum</i>			1	1	0,01	nein	
Coenagrionidae	117			117	1,30		
<i>Brachytron pratense</i>			4	4	0,04	nein	2
<i>Aeshna grandis</i>			15	15	0,17	ja	
<i>Aeshna cyanea</i>			14	14	0,16	ja	
<i>Aeshna mixta</i>			50	50	0,55	ja	
<i>Aeshna affinis</i>			41	41	0,45	ja	3
<i>Aeshna isosceles</i>			23	23	0,25	nein	1
<i>Anax imperator</i>			22	22	0,24	ja	
<i>Anax parthenope</i>			5	5	0,06	nein	2
Aeshnidae			3	3	0,03		
<i>Gomphus vulgatissimus</i>			25	25	0,28	nein	3
<i>Ophiogomphus cecilia</i>			1	1	0,01	nein	
<i>Cordulia aenea</i>			1	1	0,01	nein	
<i>Somatochlora metallica</i>			25	25	0,28	ja	
<i>Epitheca bimaculata</i>			2	2	0,02	nein	1
Corduliidae			1	1	0,01		
<i>Libellula depressa</i>	19	1	7	27	0,30	ja	
<i>Orthetrum albistylum</i>		2	53	55	0,61	ja	6
<i>Orthetrum cancellatum</i>		39	242	281	3,11	ja	
<i>Sympetrum vulgatum</i>		1	100	101	1,12	ja	
<i>Sympetrum striolatum</i>	6	1	154	161	1,78	ja	
<i>Sympetrum flaveolum</i>			1	1	0,01	nein	1
<i>Sympetrum sanguineum</i>			251	251	2,78	ja	
<i>Sympetrum fonscolombii</i>			1	1	0,01	nein	6
<i>Sympetrum</i> sp.		2	17	19	0,21		
Arten insgesamt: 32	309	2369	6347	9025	100,00		

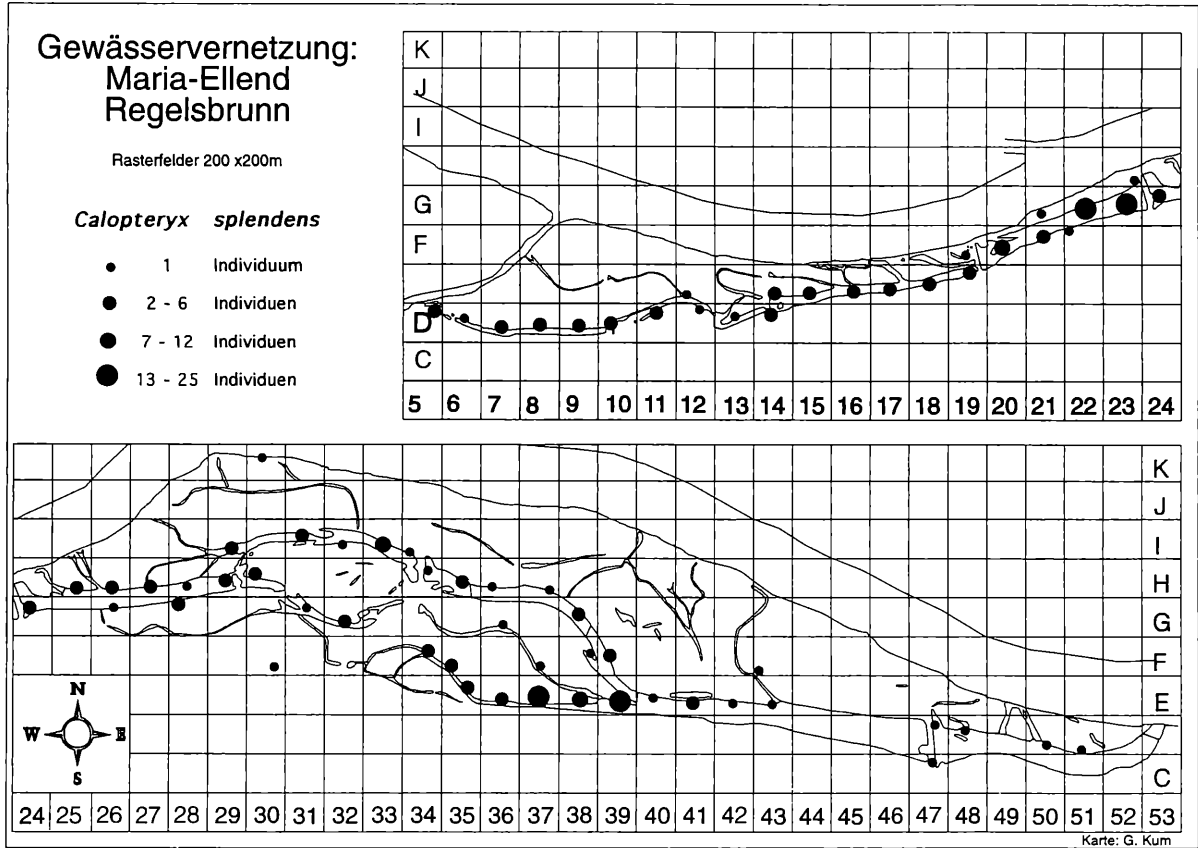


Abb. 4: Die bei einer Exkursion maximal erreichten Abundanzklassen. – Maximum classes of abundance recorded.

Stetigkeit

Im Zeitraum 1995 bis 1996 waren *Platycnemis pennipes* (86,7 %), *Calopteryx splendens* (70,4 %), *Ischnura elegans* (61,2 %) und *Orthetrum cancellatum* (51,0 %) die 4 verbreitetsten Arten in den 98 Aufnahmequadranten von denen Libellenfunde vorlagen. Da im Sommer fast alle Aufnahmequadranten untersucht wurden, im Herbst jedoch nur weniger als die Hälfte, wurden jene 38 Aufnahmequadranten, in denen das gesamte Jahresartenspektrum (Aufnahmen im Frühjahr, Sommer und Herbst) erhoben wurde gesondert ausgewertet, weil in der Gesamtauswertung die Herbstarten unterrepräsentiert waren. Dies zeigte sich besonders deutlich bei *Aeshna mixta*, deren Stetigkeit sich von 17,4 % auf 44,7 % erhöhte und bei *Sympetrum sanguineum* (Abb. 3).

Diskussion

Arteninventar

In der vorliegenden Untersuchung konnten 32 Libellenarten festgestellt werden. Nur wenige frühere Libellennachweise sind aus dem Untersuchungsgebiet bekannt. BIFFL-JUNGWIRTH-MOOG (1988) wiesen im Oktober 1987 folgende 6 Arten als Larven nach: *L. viridis*, *P. pennipes*, *E. cf. najas*, *Ischnura elegans*, *A. affinis*. BATTIN & SAUBERER (1991) konnten am 28.6., 6.7., 22.8. und 21.9.1991 im Untersuchungsgebiet folgende 16 Arten als Imagines nachweisen: *L. viridis*, *P. pennipes*, *C. puella*, *E. viridulum*, *I. elegans*, *A. grandis*, *A. cyanea*, *A. mixta*, *A. affinis*, *A. imperator*, *S. metallica*, *O. cancellatum*, *S. vulgatum*, *S. sanguineum*, *Coenagrion pulchellum* (1 Männchen) und *Sympetrum pedemontanum* (8 Männchen). Nur die letzten beiden Arten sowie die am 16.8.1992 von E. CHWALA nachgewiesene Art, *Crocothemis erythraea* (1 Männchen bei Haslau), wurden im Untersuchungszeitraum nicht gefunden. Ende April 1995 wurden von E. WEIGAND (mündl. Mitt.) ein frisch geschlüpftes *Gomphus vulgatissimus*-Exemplar und ein adultes Weibchen von *L. depressa* fotografiert. Im Zeitraum 1995 und 1996 wurden im Untersuchungsgebiet 29 Libellenarten festgestellt (vgl. CHWALA & RAAB 1997) und im Jahr 1997 wurden drei weitere Arten, und zwar *Lestes sponsa* (1 Männchen in E13 am 17.8.97), *Ophiogomphus cecilia* (1 Männchen in D9 am 6.9.97) und *Sympetrum flaveolum* (1 Weibchen in D14 am 17.8.97) gefunden (vgl. RAAB 1997C). Somit sind im Untersuchungsgebiet bis dato 35 Libellenarten nachgewiesen. Es sind dies rund die Hälfte der 67 belegten Libellenarten in Niederösterreich bzw. ca. 45 % von den 78 in Österreich zweifelsfrei nachgewiesenen Libellenarten (vgl. LÖDL 1976a, 1976b, JANECEK et al., 1995, RAAB & CHWALA 1997).

Vergleicht man das in den Donauauen bei Regelsbrunn nachgewiesene Libellenarteninventar mit den Arteninventaren von 5 nahegelegenen Untersuchungsgebieten in Niederösterreich und Wien (Donauauengebiete bei Altenwörth, bei Greifenstein, bei Klosterneuburg und Korneuburg, der Oberen Lobau und bei Stopfenreuth), so ergeben sich vor allem in der Artenzusammensetzung Unterschiede (Tab. 2).

Tab. 2 (siehe nächste Seite): Vergleich der Regelsbrunner Au mit nahegelegenen Donauauengebieten bei Altenwörth, Greifenstein (Gießgangsystem und Schwalbenteich), Klosterneuburg (und Korneuburg), der Oberen Lobau sowie bei Stopfenreuth anhand der nachgewiesenen Libellenarten sowie die Gefährdungskategorie der Libellenarten in Niederösterreich nach RAAB & CHWALA (1997), 0 Ausgestorben oder verschollen, 1 Vom Aussterben bedroht, 2 Stark gefährdet, 3 Gefährdet, 4 Potentiell gefährdet, 6 Nicht genügend bekannt, I Gefährdete Vermehrungsgäste, Ungefährdet; * = Gebiet nur unzureichend erfaßt, d. h. es sind noch weitere Arten zu erwarten; bei den Gesamtartenzahlen wird in Klammer jeweils die Anzahl der sicher bzw. wahrscheinlich bodenständigen Libellenarten angeführt, X = sicher bzw. wahrscheinlich bodenständig (Larve(n) und/oder Exuvie(n) und/oder frisch geschlüpfte Imagines und/oder juvenile Imagines und/oder Fortpflanzungsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage)) in zumindest einem Jahr; I = möglicherweise bodenständig bzw. Gast (nur Imagines, jedoch ohne Fortpflanzungsverhalten) in zumindest einem Jahr; (X) = das von WARINGER (1983) angeführte Vorkommen beruht auf einer Exuvienbestimmung, die durch einen Adulttierfund nicht bestätigt werden konnte (Waringer mündl. Mitt.); - = die bei GRAF (1996) beschriebene *A. viridis*-Larve wurde nochmals von Graf nachbestimmt, wobei sich ergab, daß es sich eigentlich um eine *A. grandis*-Larve handelte (GRAF mündl. Mitt.); Donauauengebiete bei Altenwörth (WARINGER 1989), bei Greifenstein (WASSERMANN 1995, 1996, TRAUTMANSORFF & WASSERMANN 1996, WASSERMANN & SCHMIDT-KLOIBER 1996), bei Klosterneuburg und Korneuburg (GRAF 1996), der Oberen Lobau (SCHWEIGER et al. 1989, SCHWEIGER 1990, SCHWEIGER-CHWALA 1990, 1994, IMHOF et al. 1992, CHWALA & WARINGER 1996, RAAB 1997b, RAAB & CHWALA, in Vorb.), bei Regelsbrunn (BIFFL-JUNGWIRTH-MOOG 1988, BATTIN & SAUBERER 1991, CHWALA & RAAB 1997, RAAB 1997c) sowie bei Stopfenreuth (WARINGER 1983, 1986, EHMANN 1992, BORCHERDING et al. 1994, SCHWEIGER-CHWALA 1994, RAAB & CHWALA 1997, RAAB 1997a). Die Libellen-daten der einzelnen Gebiete stammen nur zum Teil aus demselben Zeitraum, es wurden nur „aktuelle“ Daten aus dem Zeitraum ab 1980 ausgewertet: Donauauengebiete bei Altenwörth 1988, bei Greifenstein 1992 bis 1994, bei Klosterneuburg und Korneuburg 1993 bis 1995, der Oberen Lobau 1988 bis 1997, bei Regelsbrunn 1987 bis 1997 und bei Stopfenreuth 1983 bis 1996. Die Systematik und Nomenklatur folgt WENDLER et al. (1995). – (next page): Regelsbrunner Au compared with study areas nearby in Lower Austria and in Vienna, in detail the floodplain areas along the River Danube near Althenwörth, Greifenstein („Gießgang“, an artificial water course system and „Schwalbenteich“), near Klosterneuburg (and Korneuburg), in the „Obere Lobau“ and near Stopfenreuth, based on the dragonfly species found as well as on the category of threat of the dragonfly species of Lower Austria according to RAAB & CHWALA (1997), 1 threatened by extinction, 2 strongly endangered, 3 endangered, 4 potentially endangered, 6 insufficiently known, - not endangered, * = area insufficiently known, i.e. additional (autochthonous) species can be expected; total number of species and in brackets number of autochthonous species, X = autochthonous or probably autochthonous in at least one year, I = possibly autochthonous or guest in at least one year.

Libellenart	Altenwörth	Greifenstein	Klosterneuburg*	Obere Lobau	Regelsbrunn	Stopfenreuth*	Gefährdungskat.
<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS, 1782)	X	X	X	I	X	X	4
<i>Calopteryx virgo</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X			I		4
<i>Sympetma fusca</i> (VANDER LINDEN, 1820)	X	I	X	X	I	I	3
<i>Lestes barbarus</i> (FABRICIUS, 1798)				I		I	2
<i>Lestes virens</i> (CHARPENTIER, 1825)				X		I	2
<i>Lestes sponsa</i> (HANSEMANN, 1823)	X	X	X	X	I	X	
<i>Lestes dryas</i> KIRBY, 1890		I					1
<i>Lestes [Chalcolestes] viridis</i> (VANDER LINDEN, 1825)	X	I	X	X	X	X	
<i>Platycnemis pennipes</i> (PALLAS, 1771)	X	X	X	X	X	X	
<i>Coenagrion puella</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X	
<i>Coenagrion pulchellum</i> (VANDER LINDEN, 1825)		X		X	I	X	2
<i>Erythromma najas</i> (HANSEMANN, 1823)	X	X		X	X	X	4
<i>Erythromma viridulum</i> (CHARPENTIER, 1840)	X	X		X	X	X	4
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	X	X	X	X	X	X	
<i>Ischnura pumilio</i> (CHARPENTIER, 1825)	I	I	X				2
<i>Enallagma cyathigerum</i> (CHARPENTIER, 1840)	X	X	I	X	I	I	
<i>Brachytron pratense</i> (MÜLLER, 1764)	X	I		X	I	X	2
<i>Aeshna grandis</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X	
<i>Aeshna viridis</i> EVERSMAAN, 1836						(X)	6
<i>Aeshna cyanea</i> (MÜLLER, 1764)	X	I	X	X	X		
<i>Aeshna mixta</i> (LATREILLE, 1805)	X	X		X	X	X	
<i>Aeshna affinis</i> (VANDER LINDEN, 1820)	I	I		X	X	I	3

<i>Aeshna isosceles</i> (MÜLLER, 1767)				X	I	X	1
<i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)	X	X		X	X	X	
<i>Anax parthenope</i> (SELYS, 1839)				X	I		2
<i>Anax ephippiger</i> (BURMEISTER, 1839)				I			I
<i>Gomphus flavipes</i> (CHARPENTIER, 1825)						X	1
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X			X		3
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (FOURCROY, 1785)	X				I		2
<i>Cordulia aenea</i> (LINNAEUS, 1758)	X	I		I	I	X	
<i>Somatochlora metallica</i> (VANDER LINDEN, 1825)	X	X	X	X	X	X	
<i>Epithea bimaculata</i> (CHARPENTIER, 1825)					I	X	1
<i>Libellula quadrimaculata</i> (LINNAEUS, 1758)	X	I		X			3
<i>Libellula depressa</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X	
<i>Libellula fulva</i> (MÜLLER, 1764)	X	I				X	1
<i>Orthetrum albistylum</i> (SELYS, 1848)		X		X	X	I	6
<i>Orthetrum cancellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	X	X	X	X	
<i>Crocothemis erythraea</i> (BRULLÉ, 1832)	I	I		X	I	I	6
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (ALLIONI, 1766)	I			I	I	I	2
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (SELYS, 1841)				I			1
<i>Sympetrum vulgatum</i> (LINNAEUS, 1758)	X	X	I	X	X	X	
<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)	X	I	I	X	X	I	
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)				I			4
<i>Sympetrum flaveolum</i> (LINNAEUS, 1758)				X	I	X	1
<i>Sympetrum meridionale</i> (SELYS, 1841)				X			0
<i>Sympetrum sanguineum</i> (MÜLLER, 1764)	X	X	X	X	X	X	
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (SELYS, 1840)					I		6
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (CHARPENTIER, 1825)		I		I			1
Gesamtartenzahlen der Untersuchungsgebiete	31	33	17	38	35	34	
Davon sicher bodenständig	27	21	14	30	20	25	

Die häufigste Libellenart im Untersuchungsgebiet ist *Platycnemis pennipes*. Diese für Auen charakteristische Art besiedelt sowohl stehende als auch fließende Fischgewässer, und zwar bevorzugt im Tiefland, wobei die an die Koexistenz mit Fischen angepassten Larven gewöhnlich eine zweijährige Entwicklungsdauer haben (MARTENS 1996).

Ein großer Teil der Gewässer in der Donauau zwischen Maria Ellend und Regelsbrunn sind größere Altarme mit meist baumbestandenen steilen Ufern. *Platycnemis pennipes* und *Calopteryx splendens* gehören zu den wenigen Arten, die auch die über das Wasser hängenden Äste der großen Bäume als Sitzwarten nutzen können, weshalb sie auch im Untersuchungsgebiet mit großer Stetigkeit vertreten sind. In großen Abundanzen tritt *P. pennipes* jedoch vor allem oberhalb der Traversen auf. Weiters konnten zahlreiche Exemplare beim Schlupf auf den Traversen beobachtet werden.

Die rheophile Art *Calopteryx splendens* weist die zweithöchste Stetigkeit im Gebiet auf, kommt jedoch an den meisten Gewässerabschnitten nur in relativ geringer Abundanz vor (Abb. 4). Sie bevorzugt Bäche bzw. Flüsse mit schattenarmen Ufern, Uferried als Sitzplatz für die Imagines und flutender Vegetation zur Eiablage. Die Larven mit ihrer zweijährigen Entwicklungsdauer findet man häufig an Wurzeln im Bereich von unterhöhlten Ufern, aber auch an Wasserpflanzen (ZAHNER 1959, 1960). Die in Niederösterreich als gefährdet eingestufte *Gomphus vulgatissimus* ist die zweite typische Fließwasserart im Untersuchungsgebiet. Die Flugzeit beginnt Anfang Mai und endet meist bereits im Juli (MÜLLER, 1995, SUHLING & MÜLLER, 1996). Daher konnte diese Art erst bei der Frühjahrsaufnahme 1996 in 25 Exemplaren nachgewiesen werden und zwar vor allem in größeren Brennesselfluren in Gewässernähe. Die Männchen und Weibchen halten sich in diesen windgeschützten Auwaldlichtungen zur Nahrungssuche auf und sind direkt am Gewässer schwer nachzuweisen, da die Männchen nur selten in geringer Höhe über dem Wasser patrouillieren und die meiste Zeit gut getarnt in der Vegetation sitzen. Die am Gewässer beobachteten Exemplare saßen vor allem an durchflossenen Altarmen im Bereich der Mitterhaufentraverse.

Insbesondere an Gewässerabschnitten mit flacheren und sonnigen Ufern, nämlich im westlichen Endabschnitt des Donauebenarmes in Maria Ellend, an Stillwasserzonen im Nahbereich der Traversen in Haslau und der Mitterhaufentraverse sowie an verlandenden Altarmen bzw. Kleingewässern im Bereich Schüttlau, liegen die Quadranten mit den höchsten Artenzahlen, da hier neben den wenigen Fließwasserarten zahlreiche Stillwasserarten ihren Lebensraum finden. An diesen "ruhigen" Gewässerabschnitten trat vor allem *Erythromma viridulum* in großer Individuenzahl auf. Diese Art benutzt schwimmende Algenwatten bzw. die Wasseroberfläche erreichende submerse Vegetation als Eiablage substrat (SCHORR 1990).

Gut ausgeprägte, großteils besonnte, flache Verlandungszonen von Stillgewässern mit dichtem Röhrichtgürtel sind im Untersuchungsgebiet kaum vorhanden. *Aeshna affinis* und die *Sympetrum*-Arten waren deshalb nur an wenigen Abschnitten und meist in geringen Abundanzen vertreten und manche Stillwasserarten mit enger Bindung an

Verlandungszonen (z.B. *Lestes virens*) fehlten im Untersuchungsgebiet überhaupt bzw. waren im Gegensatz zu den anderen Donauauegebieten (vgl. Tab. 2) ausgesprochen selten (z.B. *Lestes sponsa*).

Die in Niederösterreich hochgradig gefährdeten Arten *Brachytron pratense* und *Epitheca bimaculata* treten im Untersuchungsgebiet nur vereinzelt auf. Ihren idealen Lebensraum finden sie in den wasserpflanzenreichen und mit dichtem Röhricht bestandenen Altarmen der linksufrigen Donauauen unterhalb Wiens (RAAB & CHWALA 1997).

Die Bodenständigkeit konnte im Rahmen dieser Untersuchung für 19 Libellenarten belegt werden. Für *Gomphus vulgatissimus* wurde im Frühjahr 1995 von E. WEIGAND die Bodenständigkeit im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, womit sich die Anzahl bodenständiger Arten auf 20 erhöht. Als wahrscheinlich bodenständig können die Arten *Aeshna isosceles* und *Somatochlora metallica* gewertet werden, da mehrere Männchen an für diese Art typischen Biotopen angetroffen wurden. Die in Niederösterreich vom Aussterben bedrohte *Aeshna isosceles* ist auf wärmebegünstigte eu- bis mesotrophe Gewässer mit ausgeprägtem Röhrichtbestand angewiesen (KUHN 1992, RAAB & CHWALA 1997). SCHORR (1990) nennt als Habitat für *Somatochlora metallica* langsam fließende oder stehende Gewässer, die zum Teil von Bäumen und Sträuchern bestandene Ufer und eine größere offene Wasserfläche aufweisen.

Erwartete Auswirkungen der Gewässervernetzung auf die Libellenfauna

Im Untersuchungsgebiet wurden bis einschließlich 1997 35 Libellenarten nachgewiesen. Da dies in etwa den Artenzahlen in anderen Auegebieten entlang der Donau in Niederösterreich und Wien entspricht (vgl. Tab. 2), ist durch die Altarmöffnungen keine gravierende Änderung der Gesamtartenzahl zu erwarten, die Abundanzen von einzelnen Arten werden sich jedoch merklich ändern.

Die zwei rheophilen Arten, *G. vulgatissimus* und *C. splendens* werden von der Gewässervernetzung Regelsbrunn am ehesten profitieren. Bei *C. splendens*, die derzeit die zweithöchste Stetigkeit im Untersuchungsgebiet aufweist und meist nur in geringer Abundanz auftritt (Abb. 4), ist vor allem eine Erhöhung der Abundanz in den meisten Gewässerabschnitten zu erwarten. Bei *G. vulgatissimus* wird sich hingegen vor allem die Stetigkeit erhöhen. Positive Auswirkungen können auch für die Pionierart *Orthetrum cancellatum* und ihre „Schwesterart“ *Orthetrum albistylum* erwartet werden, da diese vegetationslose Schlamm- und Schotterflächen, die durch die Dynamik der Hochwässer immer wieder neu entstehen, als Lebensraum nutzen.

Die Quadranten mit den höchsten Artenzahlen liegen derzeit an Gewässerabschnitten mit flacheren und sonnigen Ufern, nämlich an dem an die Fische anschließenden Hauptarm (D6 bis D10), im Bereich der Traverse (D13 bis D14, E14), am südlich verlaufenden Altarm vor der Mitterhaufen-Traverse (G31 bis G33) sowie am „Roten Loch“ (F32), am südlichsten Nebenarm (E36 bis E39) zwischen der Mitterhaufen-Traverse und der Regelsbrunner Traverse, da hier neben den wenigen Fließwasserarten zahlreiche Still-

wasserarten ihren Lebensraum finden. Gerade in diesen Bereichen werden sich vermutlich die Habitatstrukturen im und am Gewässer deutlich ändern.

Sollte sich der Anteil an derzeit im Untersuchungsgebiet kaum vorhandenen großenteils besonnten, flachen Verlandungszonen mit dichtem Röhrichtgürtel deutlich erhöhen, werden sich damit auch manche Stillwasserarten mit enger Bindung an Verlandungszonen einstellen bzw. verstärkt auftreten. Dies betrifft auch die im Untersuchungsgebiet auftretenden Arten *Aeshna isosceles* und *Epiptera bimaculata*, die in Niederösterreich vom Aussterben bedroht sind bzw. die stark gefährdeten Arten *Brachytron pratense* und *Anax parthenope*. Von diesen Stillwasserarten konnte kein Nachweis der Bodenständigkeit erbracht werden, wobei die letzteren drei nur vereinzelt beobachtet wurden. Bei den Arten der Familien der Aeshniden und Libelluliden werden sich die Abundanzen stark erhöhen, besonders bei der Familie der Lestiden ist in diesem Fall auch eine Erhöhung der Artenzahl zu erwarten. Insoweit die flacheren, vegetationsreicheren sonnigen Bereiche oberhalb der Traversen mit der Altarmöffnung reduziert werden, werden sich jedenfalls die Abundanzen der Stillwasserarten in diesen Bereichen verringern.

Die etwaig im Bereich der jetzt meist trocken liegenden schmalen Gräben neuentstehenden kleinen Stillgewässer werden nur dann einen Ersatzlebensraum für die Stillwasserarten bieten können, wenn sie wenigstens zum Teil besonnt sind. Derzeit sind diese Gräben jedoch großteils durch dichte Pappelbestände stark beschattet.

Die Auswirkungen der Anbindung des obersten Hauptarmabschnittes an die Fische hängen sehr stark von der Dimensionierung der Durchlässe und der Stärke der Absenkung der Traversen ab. Kommt es nur zu einer Lösung bei der die Anzahl der Tage mit echter Fließwasserdynamik nur unwesentlich erhöht wird, besteht die Gefahr, daß sich nur die Lebensbedingungen für die im Gebiet zahlreichen Stillwasserarten verschlechtern, ohne daß die typischen Fließwasserarten wirklich profitieren. Eine solche Lösung wäre aus libellenkundlicher Sicht nicht wünschenswert und somit abzulehnen. Wenn es in diesem Bereich, der zahlreiche Stillwasser-Libellenarten beherbergt (z.B. konnte *S. fusca* in der Regelsbrunner Au nur in den von den geplanten Maßnahmen betroffenen Aufnahmequadranten D9 und D10 angetroffen werden), zu einer stärkeren Anbindung des obersten Hauptarmabschnittes an die Fische kommen soll, wäre notwendig, dafür zu sorgen, daß vor allem von Mai bis September ein weitgehend ständiger Durchfluß in den Altarmen gegeben ist und die Dynamik in der Au wesentlich erhöht wird. Unter solchen Bedingungen würden zwar ebenfalls einige Stillwasserarten abnehmen bzw. verschwinden, jedoch würden sich für die rheophilen Arten *C. splendens*, *G. vulgatissimus* und *O. cecilia* geeignete Bedingungen für die Larvalentwicklung einstellen.

Ophiogomphus cecilia, die im Anhang der FFH-Richtlinie der EU angeführt ist und somit im Mittelpunkt von internationalen Schutzbemühungen steht (z.B. Ausweisung von Gebieten mit großen Populationen dieser Art zu „Natura 2000–Schutzgebieten“), wird zu den in Europa am stärksten gefährdeten Libellenarten gezählt (vgl. SUHLING & MÜLLER,

1996). In den Donauauen bei Regelsbrunn konnte 1997 erstmalig ein Männchen dieser Art bei der Nahrungssuche angetroffen werden. Diese Beobachtung zeigt, daß diese in Niederösterreich stark gefährdete Art (vgl. RAAB & CHWALA 1997) voraussichtlich rasch in der Lage wäre, die Donauauen unterhalb Wiens bei geeigneten Bedingungen zu besiedeln. Es bleibt auf jeden Fall zu prüfen, ob die geplanten Maßnahmen ausreichen werden, um die in diesem Bereich erhofften Verschiebungen des Libellenartengefüges zugunsten der Fließwasser-Libellen zu bewerkstelligen.

Für eine leitbildorientierte Betrachtung des Auensystems unterhalb von Wien ist die Förderung von durchflossenen, dynamischen Altarmtypen wichtig, da dieser auentypische Habitattyp in diesem Gebiet unterrepräsentiert ist. Insofern ist das Gesamtprojekt aus libellenkundlicher Sicht positiv zu bewerten, da damit die Voraussetzungen geschaffen werden, daß sich auentypische, rheophile Libellengemeinschaften stärker entwickeln können. Es wird sich zeigen, ob die erhöhte Dynamik in diesem Bereich jene kleinräumigen Strukturen zu schaffen vermag, die eine arten- und individuenreiche rheophile Libellenfauna benötigt. Der große Artenreichtum der Au wird durch ein Mosaik verschiedener Lebensraumtypen bedingt, die durch die unterschiedlichen dynamischen Prozesse und Sukzessionsstadien in einer naturnahen Au entstehen. Insofern stellen stark verlandende wenig dynamische Bereiche aus libellenkundlicher Sicht ebenso wichtige Standorte dar, wie beispielsweise orientierende Untersuchungen der Libellenfauna im Bereich Stopfenreuth gezeigt haben, wo auch ein hoher Anteil gefährdeter Arten gefunden werden konnte. Aus diesem Grund ist bei der Diskussion zukünftiger Standorte für ähnliche Dynamisierungsprojekte behutsam vorzugehen.

Literatur

- ASKEW, R. R., 1988: The Dragonflies of Europe.- Harley Books, Cholchester, 291 pp.
- BATTIN, T. & SAUBERER, N. 1991: Die Libellenfauna. In: F. SCHIEMER, E. KUSEL & J. WARINGER (Hrsg.): Ökologie von Augewässern.- Unveröff. Limnologische Projektstudie SS 1991 & WS 1991, Universität Wien, 95-102.
- BELLMANN, H., 1987: Libellen: beobachten, bestimmen.- JNN-Naturführer, Neumann-Neudamm, Melsungen, Berlin, Basel, Wien, 268 pp.
- BELLMANN, H., 1993: Libellen: beobachten, bestimmen.- Naturbuch, Augsburg, 274 pp.
- BIFFL-JUNGWIRTH-MOOG, 1988: Beurteilung der limnologischen, insbesondere trophischen und saprobiellen Entwicklung des Ausystems zwischen Fischamend und Bad Deutsch Altenburg.- Unveröff. Studie im Auftrag des österreichischen Wasserwirtschaftsverbandes, Wien, 369 pp.
- BORCHERDING, J., BECKER, T., SCHLEGEL, A. & KURECK, A., 1994: Beitrag zur Kenntnis der Odonatenfauna der Donauauen bei Stopfenreuth (Niederösterreich).- Lauterbornia 15, 89-93.

- BORSUTZKI, H., 1990: Libellen und Amphibien in einem Wiedervernässungsgebiet des Donaumooses.- Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz 99, 113-127.
- BRAUER, F., 1851: Einige Beobachtungen über die Verbreitung der Libellulinen in der Umgebung von Wien.- Ber. Mt. Fr. Naturw. Wien 7 (1850), 178-180.
- BRAUER, F., 1856: Verzeichniss der im Kaiserthume Oesterreich aufgefundenen Odonaten und Perliden.- Verh. Ver. Wien 6, 229-234.
- BRAUER, F. & LÖW, F., 1857: Neuroptera austriaca. Die im Erzherzogthum Oesterreich bis jetzt aufgefundenen Neuropteren.- Wien, XXIII + 80 pp.
- CHOVANEC, A., 1991: Bioindikation im aquatischen Bereich — Erfahrungen aus Österreich.- VDI-Bericht 901: Bioindikation: ein wirksames Instrument der Umweltkontrolle / Band 2. VDI-Verlag, Düsseldorf, 1095-1109.
- CHOVANEC, A., 1994: Libellen als Bioindikatoren.- Anax 1, 1-9.
- CHOVANEC, A. & RAAB, R., 1997: Dragonflies (Insecta: Odonata) and the ecological status of newly created wetlands — Examples for long-term bioindication programmes.- Limnologica 27, 381-392.
- CHWALA, E. & RAAB, R., 1997: Libellen. In: F. SCHIEMER (Hrsg.): Gewässervernetzung: Alarmsystem zwischen Maria-Ellend und Regelsbrunn (Strom-km 1905,5 — 1895,5). Limnologische Status-Quo Erhebung. Untersuchungsjahre 1995-1996.- Endbericht. Institut für Zoologie der Universität Wien, 253-272.
- CHWALA, E. & WARINGER, J., 1996: Associations patterns and habitat selection of dragonflies (Insecta: Odonata) at different types of Danubian backwaters at Vienna, Austria.- Archiv für Hydrobiologie, Supplement 115, Large Rivers 11, 45-60.
- CORBET, P. S., 1993: Are Odonata useful as bioindicators? - Libellula 12, 91-102.
- CROWLEY, P. H., NISBET, R. M., GURNEY, W. S. C. & LAWTON, J. H., 1987: Population regulation in animals with complex life histories: formulation and analysis of a damselfly model.- Advances in Ecological Research 17, 1-59.
- DONATH, H., 1984: Libellen als Bioindikatoren für Fließgewässer.- Libellula 3, 1-5.
- DONATH, H., 1987: Vorschlag für ein Libellen-Indikatorsystem auf ökologischer Grundlage am Beispiel der Odonatenfauna der Niederlausitz.- Entomologische Nachrichten und Berichte 31, 213-217.
- DREYER, W., 1986: Die Libellen.- Gerstenberg, Hildesheim, 219 pp.
- EHMANN, H., 1992: Wiederentdeckung von *Stylurus flavipes* (Charpentier) in Österreich (Anisoptera: Gomphidae).- Libellula 11, 77-80.

- GRAF, W., 1996: Libellen (Odonata) und Köcherfliegen (Trichoptera) der Klosterneuburger und Korneuburger Augewässer. In: O. MOOG (Hrsg.): Biozönotische Charakteristik der Klosterneuburger und Korneuburger Augewässer. Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischbiozönoson im Projektbereich des KW Freudenau (Limnologische Beweissicherung). Band III. Universität für Bodenkultur, Wien, 231-246.
- HEIDEMANN, H. & SEIDENBUSCH, R., 1993: Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs — Handbuch für Exuviensammler.- Erna Bauer, Keltern, 391 pp.
- IMHOF, G., ZWICKER, E. & CHRISTOF-DIRRY, P., 1992: Charakterisierung anthropogen unterschiedlich beeinflusster Lebensräume an verlandenden Altarmen im Planungsraum des Wasseranreicherungsversuches Obere Lobau.- Österreichische Wasserwirtschaft 44, 322-336.
- JANECEK, B., MOOG, O. & WARINGER, J., 1995: Odonata. In: O. MOOG (Ed.): Fauna Aquatica Austriaca, Lieferung Mai/95, Teil III.- Wasserwirtschaftskataster, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien, 13 pp.
- JURZITZKA, G., 1988: Welche Libelle ist das? Die Arten Mittel- und Südeuropas.- Franckh, Stuttgart, 191pp.
- KÖNIG, A., 1989: Vergleichende ökologische Untersuchungen der Libellenfauna von sechs oberschwäbischen Kiesgruben unterschiedlicher Sukzessionsstadien.- Diplomarbeit am Inst. f. Zool. der Univ. Hohenheim, 103 pp.
- KUHN, J., 1992: Artenhilfsprogramme für Libellen in Südbayern: *Nehalennia speciosa* (Charpentier), *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, *Aeshna isosceles* (Müller) und *Libellula fulva* Müller (Zygoptera: Coenagrionidae; Anisoptera: Aeshnidae, Libellulidae).- Libellula 11, 141-154.
- LAISTER, G., 1994: Die Libellenfauna der Donauauen im südöstlichen Linzer Raum.- Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 37-39, 163-185.
- LEHMANN, G., 1984: Möglichkeiten der Erhebung und Darstellung der Abundanz bei Libellen.- Libellula 3, 10-19.
- LEHMANN, G., 1990: Faunistisch-ökologische Grundlagenstudien an Odonaten (Insecta) im Bezirk Kufstein/Tirol.- Dissertation am Inst. f. Zool. der Leopold-Franzens- Univ. Innsbruck., 446 pp.
- LÖDL, M., 1976a: Die Libellenfauna Österreichs.- Linzer biologische Beiträge 8, 135-159.
- LÖDL, M., 1976b: Die Libellenfauna Österreichs. 1. Nachtrag.- Linzer biologische Beiträge 8, 383-387.
- MARTENS, A., 1996: Die Federlibellen Europas.- Westarp Wissenschaften, Magdeburg (Die Neue Brehm-Bücherei; Bd. 626), 149 pp.

- MÜLLER, O., 1990: Mitteleuropäische Anisopterenlarven (Exuvien) — einige Probleme ihrer Determination (Odonata, Anisoptera).- Deutsche entomologische Zeitschrift, N. F. 37, 145-187.
- MÜLLER, O., 1995: Ökologische Untersuchungen an Gomphiden (Odonata: Gomphinae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Larvenstadien.- Cuvillier Verlag, Göttingen, 234 pp.
- RAAB, R., 1997a: Die Besiedlung des Marchfeldkanals (Niederösterreich, Wien) durch Libellen (Insecta: Odonata).- Unveröff. Diplomarbeit Universität Wien, 127 pp.
- RAAB, R., 1997b: UVE Dampfkraftwerk Donaustadt: Libellen-Erhebungen am Betriebsgelände des Dampfkraftwerkes Donaustadt am 21. August und 2. September 1997.- Unveröff. Studie im Auftrag von Dr. Hans Peter Kollar, 2 pp.
- RAAB, R., 1997c: Gewässervernetzung Regelsbrunn, Anbindung des Altarmes bei Ma. Ellend an die Fische: Kurzbericht über die Libellen-Erhebungen im Jahr 1997.- Unveröff. Studie im Auftrag der Wasserstraßendirektion, 9 pp.
- RAAB, R. & CHWALA, E., 1997: Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs — Libellen (Insecta: Odonata), 1. Fassung 1995.- Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Naturschutz, Wien, 91 pp.
- REHFELDT, G., 1982: Rasterkartierung von Libellen zur ökologischen Bewertung von Flußbauen.- Beiträger zur Naturkunde Niedersachsens 35, 209-225.
- REHFELDT, G., 1986: Libellen als Indikatoren des Zustandes von Fließgewässern des nordwestdeutschen Tieflandes.- Archiv für Hydrobiologie 108, 77-95.
- REHFELDT, G. E., 1995: Natürliche Feinde, Parasiten und Fortpflanzung von Libellen.- Aqua & Terra, Braunschweig, 173 pp.
- SCHLUMPRECHT, H. & STUBERT, I., 1989: Libellen im Stadtgebiet Bayreuth; Vorkommen, Verteilung, Gefährdung.- Libellula 8, 157-171.
- SCHMIDT, Eb., 1983: Odonaten als Bioindikatoren für mitteleuropäische Feuchtgebiete.- Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft 1983, 131-136.
- SCHMIDT, Eb., 1985: Habitat inventarization, characterization and bioindication by a „representative spectrum of Odonata species (RSO)“.- Odonatologica 14, 127-133.
- SCHMIDT, Eb., 1989: Libellen als Bioindikatoren für den praktischen Naturschutz: Prinzipien der Geländearbeit und ökologische Analyse und ihre theoretische Grundlegung im Konzept der ökologischen Nische.- Schriften-Reihe für Landschaftspflege und Naturschutz 29, 281-289.
- SCHORR, M., 1990: Grundlagen zu einem Artenhilfsprogramm Libellen der Bundesrepublik Deutschland.- SIO/Ursus Scientific Publishers, Bithoven, 512 pp.

- SCHWEIGER, E., 1990: Halbquantitative Bestandsaufnahme der Libellen und Kartierung ihrer repräsentativen Gesellschaften. Projektbericht Dotation Lobau — Begleitendes ökologisches Versuchsprogramm.- Unveröff. Bericht an das Magistrat der Stadt Wien, Abteilung 45, 43 pp.
- SCHWEIGER E., WARINGER-LÖSCHENKOHL, A. & HABERLEHNER, E., 1989: Projekt Lobau: Vorläufige Ergebnisse und Perspektiven.- Der Aufbau, Perspektiven 1989, 74-76.
- SCHWEIGER-CHWALA, E., 1990: *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) und *Crocothemis erythraea* (BRULLE, 1832) (Odonata) in der Oberen Lobau in Wien, Österreich.- *Lauterbornia* 4, 31-34.
- SCHWEIGER-CHWALA, E., 1994: Die Odonatenfauna der Oberen Lobau in Wien. Repräsentative Artenspektren und Zönosen ausgewählter Gewässerabschnitte.- Dissertation, Universität Wien, 176 pp.
- SUHLING, F. & MÜLLER, O., 1996: Die Flußjungfern Europas.- *Westarp Wissenschaften, Magdeburg (Die Neue Brehm-Bücherei; Bd. 628)*, 237 pp.
- TRAUTTMANSDORFF, J. & WASSERMANN, G., 1996: Sukzessionen eines anthropogen geschaffenen Feuchtbiotopes.- *Umwelt, Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie* 23, 1-56.
- VORNATSCHER, J., 1938: Faunistische Untersuchung des Lusthauswassers im Wiener Prater.- *Int. Rev. Hydrobiol. u. Hydrographie* 37, 320-363.
- WARINGER, J., 1983: Litoral- und Benthalfauna. Limnologische Untersuchungen zur Standortfrage des Donaukraftwerkes Hainburg/Deutsch-Altenburg.- Unveröff. Endbericht eines Gutachtens im Auftrag des Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 45-50.
- WARINGER, J., 1986: Beitrag zur Kenntnis der Libellenfauna von Wien und Niederösterreich.- *Libellula* 5, 47-64.
- WARINGER, J., 1989: Gewässertypisierung anhand der Libellenfauna am Beispiel der Altenwörther Donau (Niederösterreich).- *Natur und Landschaft* 64, 389-392.
- WASSERMANN, G., 1995: Das Makrozoobenthos im Greifensteiner Gießgangsystem unter besonderer Berücksichtigung der Libellenfauna.- Unveröff. Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien, 91 pp.
- WASSERMANN, G., 1996: Libellen in der Donau-Au zwischen Altenwörth und Greifenstein. In: O. MOOG (Hrsg.): *Biozönotische Charakteristik der Klosterneuburger und Korneuburger Augewässer. Beschreibung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der benthischen Lebensgemeinschaften und der Fischbiozönosen im Projektbereich des KW Freudenau (Limnologische Beweisicherung). Band III. Universität für Bodenkultur, Wien, 247-254.*

- WASSERMANN, G. & SCHMIDT-KLOIBER, A., 1996: Ephemeroptera and Odonata of an artificial Danube backwater irrigation system.- Archiv für Hydrobiologie, Supplement 113, 493-496.
- WENDLER, A., MARTENS, A., MÜLLER, L. & SUHLING, F., 1995: Die deutschen Namen der europäischen Libellenarten (Insecta: Odonata).- Entomologische Zeitschrift 105, 97-116, Essen.
- WENDLER, A. & NÜSS, J.-H., 1991: Libellen.- Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg, 129 pp.
- WILDERMUTH, H., 1986: Die Auswirkungen naturschutzorientierter Pflegemaßnahmen auf die gefährdeten Libellen eines anthropogenen Moorkomplexes.- Natur und Landschaft 61, 51-55.
- WILDERMUTH, H., 1991: Libellen und Naturschutz — Standortanalyse und programmatische Gedanken zu Theorie und Praxis im Libellenschutz.- Libellula 10, 1-35.
- WILDERMUTH, H. & SCHIESS, H., 1983: Die Bedeutung praktischer Naturschutzmaßnahmen für die Erhaltung der Libellenfauna in Mitteleuropa.- Odonatologica 12, 345-366.
- ZAHNER, R., 1959: Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. I. Der Anteil der Larven an der Biotopbindung.- Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 44, 51-130.
- ZAHNER, R., 1960: Über die Bindung der mitteleuropäischen *Calopteryx*-Arten (Odonata, Zygoptera) an den Lebensraum des strömenden Wassers. II. Der Anteil der Imagines an der Biotopbindung.- Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 45, 101-123.

Anschrift: Rainer RAAB & Eva CHWALA*; Anton Brucknergasse 2/2, A-2232 Deutsch-Wagram, *Kreuzbrunn 6/7, A-3001 Mauerbach