© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Entomologica Austriaca
www.entomologie.org Band 24: 27–48 Graz, 16.03.2017

Naturnahe Retentionsräume im niederösterreichischen Flachland als Lebensraum einer flusstypspezifischen Libellenfauna (Odonata)

Andreas Chovanec

Abstract: Near-natural retention areas in the Lower Austrian lowland as habitat of a rivertype-specific dragonfly fauna (Odonata). In the lowlands of Eastern Austria the morphology of three running waters situated in four near-natural retention areas was evaluated by dragonfly surveys. In line with the requirements of the EU Water Framework Directive, the Dragonfly Association Index was applied to assess the differences between the current odonate fauna and the rivertype-specific reference conditions. The ecological status of the four river sections was classified as "high" and "good" respectively, due to the increased sinuosity of the rivers, the in-stream habitat heterogeneity and the pronounced lateral connectivity by creating backwaters. These measures provided a mosaic of different habitats for both, rheophilic and limnophilic dragonfly species. A total of 38 species were recorded in the four retention areas, which correspond to 49 % of the Austrian dragonfly inventory of 78 species; 33 species were classified as autochthonous in at least one of the investigation areas. The necessity of management measures for the dragonfly fauna, such as preventing tree canopy cover or mowing of reed, is pointed out.

Key words: Water Framework Directive, Odonata, retention area, ecological status, rehabilitation, lowland, running water, assessment

Citation: Chovanec A. 2017: Naturnahe Retentionsräume im niederösterreichischen Flachland als Lebensraum einer flusstypspezifischen Libellenfauna (Odonata) – Entomologica Austriaca 24: 27–48.

Einleitung

Laut Nationalem Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 (BMLFUW 2016) sind 15 % der Fließgewässer in Österreich mit einer Einzugsgebietsgröße >10 km² in einem „sehr guten" und 23 % in einem „guten ökologischen Zustand". Somit wird das in der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, RL 2000/60/EG) und im österreichischen Wasserrechtsgesetz (WRG) festgeschriebene Qualitätsziel um 62 % verfehlt. Hauptgründe dafür stellen in erster Linie die Fragmentierung der Gewässer durch Kontinuumsunterbrechungen sowie Defizite in Hydrologie und Morphologie dar, deren Ursachen in erster Linie in schutzwasserbaulichen Maßnahmen und energiewirtschaftlicher Nutzung zu suchen sind. Die Restrukturierung von Bächen und Flüssen, die Verbesserung ihrer Vernetzung mit Zubringern und Umland sowie die Wiederherstellung der Durchgängigkeit gehören daher zu den größten zukünftigen Herausforderungen der österreichischen Wasserwirtschaft.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Noch kritischer präsentieren sich die Daten für das Flachland im Osten Österreichs, das in erster Linie durch die Bioregion „Östliche Flach- und Hügelländer" repräsentiert wird. Dieses Gebiet hat mit einer Fläche von etwa 12.500 km² einen Anteil von 15 % an der österreichischen Staatsfläche und mit 5.160 Flusskilometern einen Anteil von 16 % an der Gesamtlänge der Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet >10 km² in Österreich. Nur 0,2 % davon weisen einen „sehr guten ökologischen Zustand" auf, 8 % einen „guten ökologischen Zustand" (BMLFUW 2016). In dieser Region wurden seit dem 19. Jahrhundert Gewässerregulierungen und systematische, flächenhafte Entwässerungen durchgeführt, denen große Feuchtgebiete, Teichlandschaften und mäandrierende Bach- und Flussläufe zum Opfer fielen (Gerabek 1964, Wiesbauer & Denner 2013). Die flussbaulichen Eingriffe zielten darauf ab, die Niederungen zu entwässern und urbar zu machen sowie die Hochwassergefahr für die Siedlungen zu bannen. Durch die Begradigungen der Bach- und Flussläufe und den damit verbundenen beschleunigten Abfluss sowie durch die Beseitigung von Retentionsräumen wurde allerdings die Hochwassergefahr in den Unterläufen sogar verschärft (Wiesbauer & Denner 2013).

Im Rahmen wasserwirtschaftlicher Strategien werden Konzepte des vorbeugenden Hochwasserschutzes forciert (Wiesbauer & Rubey 2006, BMLFUW 2006): Übergeordnete Planungen unter Einbeziehung gewässertypologischer und -ökologischer Aspekte haben zum Ziel, die Wasserrückhaltekapazität in den Einzugsgebieten zu erhöhen. In diesem Zusammenhang sind Rückhaltebecken ein bewährtes Instrument, um – unter der Voraussetzung einer naturnahen, gewässertypspezifischen Gestaltung – auch den ökologischen Zustand des jeweiligen Gewässerabschnittes zu verbessern (vgl. dazu auch Schmidt 1989, Scholz 2007, Willigalla & Fartmann 2009).

Die Fließgewässer der Bioregion „Östliche Flach- und Hügelländer" sind in ihrer typspezifischen, natürlichen Ausprägung – bedingt durch das überwiegend geringe Gefälle – durch folgende Eigenschaften geprägt: breite laterale Ausdehnung der Wasser-Land-Vernetzungszone, geringe Strömungsgeschwindigkeit bzw. nahezu strömungsfreie Bereiche in den Hauptgerinnen, temporäre Überflutungs- und Vernässungsflächen, sumpfige Verlandungsbereiche (Wimmer et al. 2012, Wiesbauer & Denner 2013). Die Breite der Auenzone betrug etwa 250 m – 3000 m (Muhar et al. 2004). Fluss-Au-Systeme stellen die ursprünglichen Lebensräume für einen großen Teil der mitteleuropäischen Libellenarten dar (Dreyer 1986, Lohr 2010, Wildermuth & Martens 2014). Libellen besiedeln sämtliche aquatischen und semiaquatischen Teilhabitate dieser Systeme; Bioindikation auf Grundlage libellenkundlicher Untersuchungen ermöglicht deshalb Bewertungen unter Einbeziehung sämtlicher lotischer und lenitischer, perennierender und temporärer Teillebensräume. Die Ausprägung von Artenspektrum und ökologischen Gilden erlaubt die Beurteilung von Strukturvielfalt, Nischenreichtum und funktionellen Beziehungen im Ökosystem (Chovanec & Waringer 2001, Chovanec et al. 2014a). Die gute Bestimmbarkeit der Imagines im Feld, gute Informationen über Verbreitung und Biologie, schnelle Reaktionen auf positive oder negative Lebensraumveränderungen und das Vorhandensein von etablierten Erhebungs- und Bewertungsmethoden sind weitere Gründe für die Eignung von Libellen als Umwelt-, Zustands-, Wert- und Zielindikatoren (Chovanec & Waringer 2001, Dziock et al. 2006, Oertli 2008, Simaika & Samways

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Abb. 1: Aufweitung des Mottschüttelbaches im Rückhaltebereich. Foto: M. Schindler; aus CHOVANEC & SCHINDLER 2011. **Abb. 2:** Gewässer im Rückhaltebereich Weidenbach/Gänserndorf. Foto: A. Chovanec; aus CHOVANEC et al. 2014b.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

2009, Silva et al. 2010, Kutcher & Bried 2014, Bried & Samways 2015, Chovanec et al. 2015, Berquier et al. 2016, Golfieri et al. 2016).

Ziel der vorliegenden Studie ist die Bewertung des ökologischen Zustandes von drei Fließgewässern im niederösterreichischen Weinviertel im Bereich von vier naturnah gestalteten Retentionsbereichen aus libellenkundlicher Sicht. Als Bewertungsmethode wurde der Dragonfly Association Index (DAI) angewendet (Chovanec et al. 2014a, 2015). Das Weinviertel stellt mit etwa 5000 km² eine der Hauptlandschaften der Bioregion „Östliche Flach- und Hügelländer" dar. Seit Ende des 20. Jahrhunderts wird hier verstärkt versucht, die ökologische Situation der Fließgewässer und die Hochwassersicherheit durch den Bau von Retentionsräumen, durch Gewässeraufweitungen, durch die Schaffung von Kleingewässern und durch die Erhöhung der Strukturvielfalt in Flussbetten und Uferbereichen zu verbessern. Hochwässer entstehen an den Weinviertler Fließgewässern meist durch örtliche Starkregenereignisse. Da solche in der Regel von kurzer Dauer sind, erweisen sich dezentrale Retentionsräume als besonders wirksam (BMLFUW 2006, Wiesbauer & Denner 2013).

Material und Methoden

Untersuchte Gewässer und ihre typologische Charakteristik

Die vier Rückhaltebereiche an den Gewässern Mottschüttelbach, Weidenbach und Rußbach sind Hochwasserrückhaltebecken im „Hauptschluss", d. h. sie werden vom Gewässer direkt durchflossen. Die Untersuchungsgebiete liegen im Nord-Osten Österreichs im niederösterreichischen Weinviertel, welches im Norden, Osten und Süden durch die Flüsse Thaya, March und Donau begrenzt wird. Im Westen bildet der Manhartsberg den Übergang zum Gneis- und Granithochland. Die mittleren Jahressummen der Niederschläge betragen im Weinviertel, das der pannonischen Klimaprovinz zugerechnet wird, zwischen 400 und 600 Millimeter. Geologisch wird das Gebiet, das zwischen 140 und knapp 500 müA liegt, von jungtertiären marinen Sedimentgesteinen und Schottern dominiert, die von Löss und Flugsand bedeckt sind. Die Fließgewässer des Weinviertels sind durch ein winterpluviales Abflussregime gekennzeichnet. Mit Ausnahme von March und Thaya gehören insbesondere die Mittel- und Unterläufe der Fließgewässer dieser Region – so auch die untersuchten Gewässerabschnitte – der Fischregion „Gründlingsbach" an; dieser Typ entspricht dem „kleinen Hyporhithral" in der Bioregion „Östliche Flach- und Hügelländer". Der saprobielle Grundzustand der Gewässer beträgt 1,75 bis 2,00 (Gerabek 1964, Wimmer et al. 2012, Wiesbauer & Denner 2013, BMLFUW 2016). Das Umfeld der untersuchten Rückhaltebereiche ist durch landwirtschaftliche Nutzungen geprägt.

Rückhaltebereich Mottschüttelbach

Der Mottschüttelbach ist ein rechtsseitiger Zufluss der Pulkau mit einer Einzugsgebietsgröße von 96 km² (inkl. des Einzugsgebietes des Stronsdorfer Grabens), einer mittleren Wasserführung von 65 l/s und einer Flussordnungszahl von 3 bei der Mündung. Die Pulkau mündet mit einer Flussordnungszahl 4 in die March (Wimmer & Moog 1994). Im Bereich der rechtsseitigen Einmündung des Stronsdorfer Grabens (Einzugsgebietsgröße 20 km², Flussordnungszahl 2) in den Mottschüttelbach wurde in den Jahren 2001–2003

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

ein naturnah gestaltetes, 3 ha großes Rückhaltebecken errichtet (N48°41'24", E16°16'11", 187 müA). Die Strömungs- und Strukturvielfalt der beiden durch Regulierungen gestreckt verlaufenden Fließgewässer wurden im Retentionsbereich durch Aufweitungen und gewundene Linienführungen erhöht (Abb. 1), darüber hinaus wurde ein Stillgewässer mit einer Größe von etwa 1000 m² angelegt. Die Größe des Einzugsgebietes des Mottschüttelbaches im Bereich der Untersuchungsstrecken beträgt knapp 70 km² (siehe auch Chovanec & Schindler 2011).

Rückhaltebereich Weidenbach/Gänserndorf

Der Weidenbach entspringt auf 250 m Seehöhe und mündet nach 34 km Lauflänge mit der Flussordnungszahl 3 auf 141 m Seehöhe in die March (Gerabek 1964, Wimmer & Moog 1994). Die Größe des Einzugsgebietes beträgt 227 km². Im Ortsgebiet von Gänserndorf (152 müA) wurde im Jahr 2006 im Bereich des Zusammenflusses mit dem rechtseitigen Zubringer Sulzgraben ein knapp 12 ha großer Rückhaltebereich mit einem Retentionsvolumen von etwa 100.000 m³ errichtet (N48°20'55", E16°43'55"). In diesem wurden Weidenbach und Sulzgraben auf einer Länge von jeweils etwa 350 m renaturiert (Erhöhung der Sinuosität und Strukturvielfalt, Aufweitungen) und flankierende Stillgewässer angelegt (Abb. 2). In diesem Bereich des Weidenbaches beträgt bei einem Einzugsgebiet von 158 km² die mittlere Wasserführung etwa 200 l/s (Chovanec et al. 2014b).

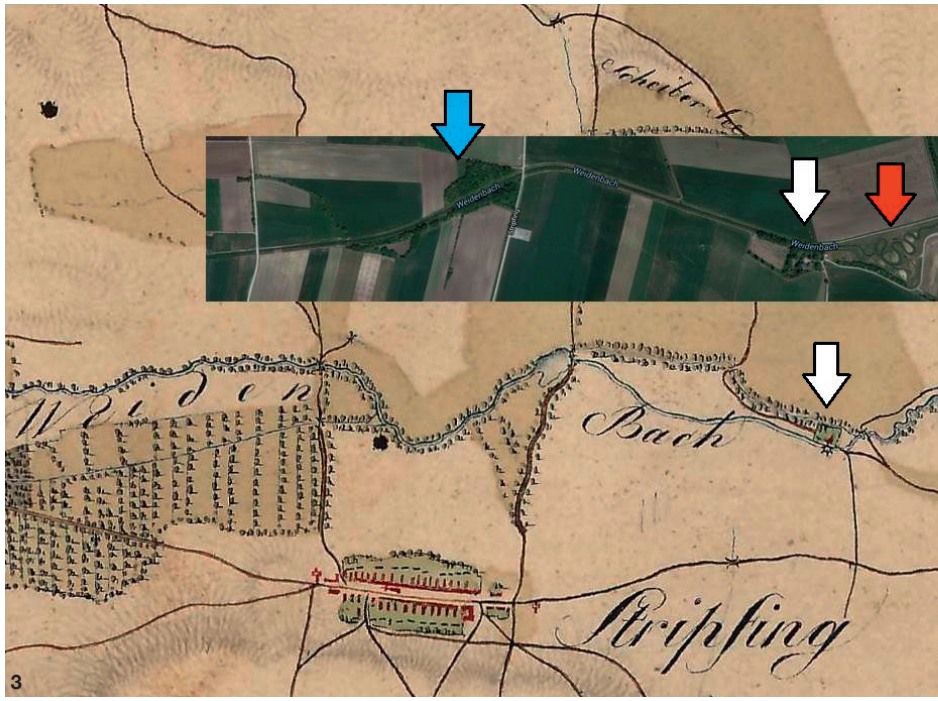
Rückhaltebereich Weidenbach/Stripfing

Die untersten zwei Kilometer des Weidenbaches wurden in den Jahren 2009 und 2010 umfassend restrukturiert. Dabei wurde unterhalb der „Stripfinger Mühle" ein etwa 3 ha großer Rückhaltebereich geschaffen (Abb. 3; N48°20'42", E16°49'14", 145 müA), durch das der ursprünglich begradigte Bachlauf gewunden geführt wird und in dem zwei kleine isolierte Stillgewässer und ein etwa 600 m² großes, mit dem Weidenbach verbundenes, Nebengewässer angelegt wurden (Abb. 4, 5; Chovanec et al. 2014b, Chovanec & Waringer 2015).

Rückhaltebereich Rußbach/Schleinbach

Der etwa 80 km lange Rußbach entspringt auf einer Seehöhe von 290 m und mündet auf einer Seehöhe von 142 m mit einer Flussordnungszahl 4 in die Donau (Gerabek 1964, Weninger 1988, Wimmer & Moog 1994). Seit 1992 wird er vom – in Deutsch-Wagram einmündenden – Marchfeldkanal mit Donauwasser gespeist. Das Einzugsgebiet des Rußbaches beträgt (inkl. Marchfeldkanal) 556 km². Die beim Pegel Ulrichskirchen knapp unterhalb des Untersuchungsabschnittes Schleinbach gemessene Mittelwasserführung beträgt 200 l/s. Früher war der Rußbach von ausgedehnten Feuchtgebieten umgeben. Die Gesamtfläche der Auen am Rußbach betrug etwa 81 km², davon sind etwa 4 % erhalten (Muhar et al. 2004). In den Jahren 2003 und 2004 wurde im Ortsgebiet von Schleinbach ein Retentionsraum mit einer Fläche von 6,2 ha und einem Fassungsvermögen von 143.000 m³ errichtet (N48°25'31", E16°29'37", 189 müA). Das Einzugsgebiet des Rußbaches in diesem Bereich beträgt 113 km². Im Retentionsraum zeigt der Rußbach einen gewundenen Verlauf (Abb. 6); es wurden ein bestehender Drainagegraben geöffnet (Abb. 7) und ein temporäres Stillgewässer geschaffen. In den Rückhalteraum ist auch ein Erlenbruchwald integriert (Wiesbauer & Denner 2013, Chovanec 2016).

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at



3

4

Abb. 3: Historischer (Franziszeische Landesaufnahme 1806-1869) und aktueller Verlauf des Weidenbaches im Bereich der „Stripfinger Mühle“ (weiße Pfeile); roter Pfeil: Rückhaltebereich; blauer Pfeil: Reste des alten Gewässerverlaufs. Quelle: http://mapire.eu/de. **Abb. 4:** Weidenbach mit Flachufern im Rückhalteberich Stripfing. Foto: A. Chovanec.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Abb. 5: Nebengewässer im Rückhalteberich Stripfing. Foto: A. Chovanec. **Abb. 6:** Rußbach im Rückhaltebereich Schleinbach. Foto: A. Chovanec.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Abb. 7: Drainagegraben im Rückhaltebereich Schleinbach. Foto: A. Chovanec.

Erhebungen im Freiland

Begehungen

Die Begehungen fanden an Untersuchungsstrecken mit 100 m Uferlinienlänge statt. Die Anzahl und Lage der Strecken wurden so gewählt, dass das Spektrum der im Untersuchungsgebiet auftretenden relevanten Habitattypen abgedeckt wurde und so die Voraussetzung für die möglichst vollständige Erhebung des aspektbildenden Arteninventars gegeben war. Zumindest fünf Begehungen waren notwendig, um die an einem Gewässer zeitlich versetzt auftretenden Imagines der „Winter-", „Frühlings-" und „Sommer-Arten" nachweisen zu können (vgl. dazu auch Schmidt 1985).

Erhoben wurden Imagines durch Kescherfang, Sicht- und Fotonachweise sowie frischgeschlüpfte Individuen durch Sicht- und Fotonachweise. Exuvien wurden nicht gezielt gesucht, bei zufälligem Fund aber gesammelt und bestimmt. Gefangene Tiere wurden nach der sofortigen Bestimmung im Feld freigelassen. Im Sinne eines umsetzungsorientierten Ansatzes wurden systematische Sammlungen von Larven und/oder Exuvien in die Methode nicht integriert (vgl. dazu u. a. Rehfeldt 1986, Raebel et al. 2010, Bried et al. 2012, 2015). Die Begehungen fanden im Zeitraum April bis September an möglichst windstillen, sonnigen Tagen zwischen 10 und 17 Uhr MESZ statt. Das Untersuchungsgebiet (UG) Mottschüttelbach wurde im Jahr 2010 untersucht, zwei Untersuchungstrecken wurden jeweils fünfmal begangen; UG Weidenbach/Gänserndorf: 2010/drei Strecken/jeweils fünf Begehungen; UG Weidenbach/Stripfing: 2012/zwei Strecken/jeweils acht Begehungen; UG Rußbach/Schleinbach: 2015/drei Strecken/jeweils zehn Begehungen.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Bodenständigkeit

Die sichere Bodenständigkeit von Arten wurde durch den Fund von frisch geschlüpften Individuen oder Exuvien festgestellt. Die Bodenständigkeit einer Art an einer Untersuchungsstrecke wurde als wahrscheinlich angenommen, wenn

- Reproduktionsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage) beobachtet wurde und/oder
- die Abundanzen der nachgewiesenen Imagines in Klasse 3, 4 oder 5 eingestuft wurden (siehe unten) und/oder
- Imagines unabhängig von ihrer Abundanz bei zumindest zwei Begehungen an der Strecke nachgewiesen wurden.

Die Bodenständigkeit einer Art in einem Rückhaltebereich wurde als wahrscheinlich angenommen, wenn

- die Art an einer der Untersuchungsstrecken als wahrscheinlich bodenständig klassifiziert wurde und/oder
- Imagines einer Art an zumindest zwei Untersuchungsstrecken des Gebietes – unabhängig von ihrer Abundanz – nachgewiesen wurden.
- In den nachfolgenden Auswertungen und Ergebnisdarstellungen werden „sicher bodenständig" und „wahrscheinlich bodenständig" eingestufte Arten nicht differenziert, sondern als „bodenständige Arten" bezeichnet.

Abundanzen

Die Ergebnisse der im Feld durchgeführten Zählungen wurden in ein fünfstufiges Schema überführt: 1 – Einzelfund; 2 – selten; 3 – häufig; 4 – sehr häufig; 5 – massenhaft. Bei der Übertragung wurde der Raumanspruch der einzelnen Arten berücksichtigt: So sind beispielsweise für manche revierbildende Großlibellenarten andere Individuenzahlen der Klasse „häufig" zu Grunde zu legen als für viele Kleinlibellenarten, die meist in höheren Individuenzahlen auftreten (Chovanec et al. 2012; siehe Tab. 1). Ausschlaggebend für die Zuteilung zu einer bestimmten Häufigkeitsstufe war der maximale Individuen-Tagesbestand, der für die einzelnen Arten an einer Untersuchungsstrecke in der Untersuchungsperiode ermittelt werden konnte.

Tab. 1: Zuteilung der Individuenzahlen pro 100 m zu Abundanzklassen.

	Einzelfund	selten	häufig	sehr häufig	massenhaft
Zygoptera ohne Calopterygidae	1	2–10	11–25	26–50	>50
Calopterygidae und Libellulidae	1	2–5	6–10	11–25	>25
Anisoptera ohne Libellulidae	1	2	3–5	6–10	>11

Bewertung

Die Grundlage der Bewertung des ökologischen Zustands von Fließgewässern gemäß WRRL in Österreich auf der Basis des Makrozoobenthos ist die räumliche Abgrenzung von 15 Bioregionen und die longitudinale Differenzierung der Fließgewässer entsprechend

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Tab. 2: Die für die untersuchten Retentionsbereiche relevanten Gewässertypen aus libellenkundlicher Sicht (C, F), gewässertypspezifische Libellen-Assoziationen (Assoz., A1–A7), Gesamtzahl der Taxa pro Assoziation, Gewichtungsfaktoren (GF) und assoziations- bzw. typspezifische Statusklassen.

Typ	Assoz.	Taxa	GF	Statusklasse				
				1	2	3	4	5
C	A7	9	3	≥ 4	3	2	1	0
	A3	7	2	≥ 3	2	1		0
	A1	10	1	≥ 4	3	2	1	0
	A2	7	1	≥ 3	2	1		0
	A4	10	1	≥ 4	3	2	1	0
	A5	10	1	≥ 4	3	2	1	0
	A6	2	1	≥ 1		0		
F	A1	10	3	≥ 4	3	2	1	0
	A2	7	3	≥ 3	2	1		0
	A3	7	3	≥ 3	2	1		0
	A4	10	3	≥ 4	3	2	1	0
	A7	9	3	≥ 4	3	2	1	0
	A5	10	2	≥ 4	3	2	1	0

ihrer Einzugsgebietsgröße und Höhenlage (BMLFUW 2010). Chovanec et al. (2014a, 2015) entwickelten eine WRRL-konforme, index-basierte Methode zur Bewertung der kleineren und mittleren Fließgewässer einer der 15 Bioregionen, der „Östlichen Flach- und Hügelländer", auf der Grundlage libellenkundlicher Untersuchungen. Dieser Ansatz wurde in der vorliegenden Studie angewendet. Die Bewertung des libellenökologischen Zustandes basiert – den Vorgaben der WRRL entsprechend – auf einem Vergleich des gewässertypspezifischen Referenzzustands mit dem Ist-Zustand. Es wurden sieben Libellen-Assoziationen beschrieben und ihr Vorkommen an sieben aus libellenkundlicher Sicht relevanten Gewässertypen dieser Bioregion definiert. Im Dragonfly Association Index (DAI) wird die allfällige Abweichung des jeweiligen Status quo von diesen Referenzzuständen verrechnet. Die Assoziationen und die zugehörigen Libellenarten sind Tabelle 4 zu entnehmen. Die Libellen-Assoziationen, die für die im Rahmen der vorliegenden Studie untersuchten Gewässertypen charakteristisch sind sowie die Gesamtzahl der Taxa pro Assoziation sind in Tabelle 2 angeführt. Gewässer des Typs „C" weisen eine Einzugsgebietsgröße <100 km² auf und liegen auf einer Seehöhe <200 müA, Typ „F" umfasst Gewässer mit Einzugsgebieten mit einer Größe >100 km² unabhängig von ihrer Seehöhe. Die ebenfalls Tabelle 2 zu entnehmenden Gewichtungsfaktoren wurden entsprechend der Höhe der Korrelation zwischen Assoziation und Gewässertyp vergeben (Chovanec et al. 2014a). Es wurden Statusklassen (1–5) für die gewässertypspezifischen Assoziationen definiert, um allfällige Abweichungen jeder Assoziation von der Referenzzönose bewerten zu können. Dadurch ist eine sensible, auf Ebene der einzelnen Assoziationen erfolgende Diskussion der Ergebnisse über allfällige Defizite und Maßnahmen möglich.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Tab. 3: Klassengrenzen der Ergebniswerte des Dragonfly Association Index (DAI) für die Bewertung des libellenökologischen Zustands.

Libellenökologischer Status	DAI-Werte
1 Sehr gut	0,50–1,49
2 Gut	1,50–2,49
3 Mäßig	2,50–3,49
4 Unbefriedigend	3,50–4,49
5 Schlecht	4,50–5,00

Durch die Berechnung des DAI wird der libellenökologische Zustand ermittelt. Es werden für die Berechnung des DAI nur bodenständige Arten der im Leitbild vertretenen Libellen-Assoziationen herangezogen. Die Einstufung der Statusklasse pro Assoziation (ganzzahlig von 1 bis 5) ergibt sich gemäß Tabelle 2 entsprechend der Anzahl der nachgewiesenen bodenständigen Arten pro gewässertypspezifische Assoziation. Für die Ermittlung des libellenökologischen Zustands sind die Statusklassen der einzelnen Assoziationen (SKA) wie folgt mit den in Tabelle 2 angeführten Faktoren (GF) zu verrechnen:

$$DAI = \sum(SKA \times GF) / \sum GF$$

Das Ergebnis des Index ist ein Wert zwischen 1 und 5. In vielen Fällen sind – topographisch bedingt – an einem Untersuchungsabschnitt nicht alle gewässertypspezifischen morphologischen Charakteristika ausgeprägt. Daher wurde ein Korrekturfaktor in die Bewertungsmethodik eingeführt: Wenn zumindest 50 % der gewässertypspezifischen Assoziationen durch zumindest zwei bodenständige Arten repräsentiert sind, wird das Ergebnis des DAI um den Wert 0,5 vermindert. Aus diesem Grund kann der niedrigste Index-Wert 0,5 sein. Dieses allenfalls korrigierte, endgültige Ergebnis ist die Grundlage zur Festlegung des libellen-ökologischen Zustandes (Tab. 3).

Der DAI stellt das erste indexbezogene, gewässertypspezifische und WRRL-konforme Bewertungsverfahren auf Grundlage libellenkundlicher Untersuchungen dar. Davor entwickelte odonatologische Ansätze (Chovanec & Waringer 2001), die auch auf die im Rahmen der vorliegenden Studie behandelten Ergebnisse angewendet wurden (Mottschüttelbach: Chovanec & Schindler 2011; Weidenbach: Chovanec et al. 2012, 2014b), entsprachen ebenfalls den Vorgaben der WRRL, beruhten aber auf Beschreibungen von fünf Zustandsklassen durch unterschiedliche Kriterien. Chovanec & Waringer (2015) bewerteten den gesamten Mündungsabschnitt des Weidenbaches gemäß DAI. Das Rückhaltebecken am Rußbach wurde ebenfalls mittels DAI bewertet (Chovanec 2016), die Ergebnisse werden aber zum Zweck des Vergleichs mit den anderen drei Untersuchungsbereichen auch im Rahmen dieser Arbeit zusammenfassend dargestellt. Außerhalb der Bioregion wurde der Index in geringfügig modifizierter Version auch zur Bewertung von Restrukturierungsprojekten an der unteren Krems sowie an Leitenbach, Sandbach und Aschach in Oberösterreich angewendet (Chovanec 2014, Chovanec & Spira 2016).

Die allfällige Einstufung von Arten in Gefährdungskategorien fließt gemäß WRRL in den Bewertungsprozess nicht ein, wird aber in der Darstellung der Ergebnisse als zusätzliche

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Information angegeben, da der Nachweis gefährdeter Arten naturschutzrechtliche Implikationen haben kann (z. B. die Ausweisung von Natura 2000-Gebieten). Die Einstufungen für Österreich wurden der Roten Liste von Raab (2006) entnommen. Ebenso wurde die Rote Liste für Europa herangezogen (Kalkman et al. 2010). Es wurde auch überprüft, ob nachgewiesene Arten in den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU gelistet sind.

Ergebnisse

In den vier Retentionsbereichen wurden insgesamt 38 Arten nachgewiesen, das entspricht 49 % des für Österreich nachgewiesenen Inventars von 78 Spezies (Holzinger et al. 2015) und 27 % des für Europa nachgewiesenen Artenspektrums von 143 Arten (Boudot & Kalkman 2015). Von den 38 Arten waren 33 zumindest in einem Rückhaltebereich bodenständig. Elf Arten wurden in allen vier Untersuchungsgebieten gefunden: *Calopteryx splendens* (Abb. 8), *Platycnemis pennipes*, *Coenagrion puella*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Anax imperator* und *Sympetrum striolatum* sowie *Lestes sponsa*, *Aeshna mixta*, *Libellula depressa* und *Orthetrum albistylum*. Die sieben erst genannten waren in allen Rückhaltebereichen bodenständig. Von den 38 Arten sind drei gemäß Roter Liste für Österreich „vom Aussterben bedroht" (*Coenagrion ornatum*, *Coenagrion scitulum* und *Sympetrum meridionale*), zwei Arten „stark gefährdet" (*Lestes barbarus*, *Epitheca bimaculata*) und fünf Arten „gefährdet" (*Sympecma fusca*, *Coenagrion pulchellum*, *Aeshna isoceles*, *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum coerulescens*). Fünf Arten sind „potenziell gefährdet": *Calopteryx splendens*, *Erythromma najas*, *Ischnura pumilio*, *Orthetrum brunneum* (Abb. 9), *Sympetrum fonscolombii*. In der europäischen Roten Liste ist *Coenagrion ornatum* als „potenziell gefährdet" angeführt, diese Art ist auch in Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet. Die Rückhaltebereiche mit den höchsten Artenzahlen waren jene am Weidenbach: In Gänserndorf wurden 26 Arten gesichtet, 21 davon waren bodenständig, in Stripfing 25 Arten, von denen 22 bodenständig waren. Im Rückhaltebereich Mottschüttelbach wurden 21 Arten gefunden, 16 davon bodenständig, am Rußbach 20, davon waren 17 bodenständig (Tab. 4).

Von den zehn Arten, die der Assoziation A1 (Assoziation offener Wasserflächen) zugerechnet werden, wurden acht Arten gefunden, davon waren sieben in zumindest einem Untersuchungsgebiet bodenständig. Von den jeweils sieben Arten aus A2 (Assoziation spärlich bewachsener Ufer) und A3 (Assoziation von Röhricht und Ufergehölzen) wurden jeweils sechs Arten nachgewiesen, die alle in zumindest einem Untersuchungsgebiet bodenständig waren. Assoziation A4 (Assoziation von Röhricht und submersen Makrophyten) umfasst zehn Arten, von diesen wurden acht Arten nachgewiesen, die alle in zumindest einem Untersuchungsgebiet bodenständig waren. Von den zehn Arten aus A5 (Assoziation temporärer Gewässer) wurden vier gefunden, zwei waren zumindest in einem Untersuchungsgebiet bodenständig. Arten aus der Rhithral-Assoziation A6 wurden nicht nachgewiesen. Sechs Arten der Potamal-Assoziation A7, die neun Arten umfasst, wurden gefunden, vier davon waren in zumindest einem Untersuchungsgebiet bodenständig.

Aufgrund der Größe der Einzugsgebiete gehören die Gewässer im Bereich der untersuchten Retentionsräume den folgenden Gewässertypen aus libellenkundlicher Sicht an:

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Abb. 8: Männchen der Gebänderten Prachtlibelle (*Calopteryx splendens*). Foto: A. Chovanec. **Abb. 9:** Männchen des Südlichen Blaupfeils (*Orthetrum brunneum*). Foto: A. Chovanec.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Mottschüttelbach – Typ C, Weidenbach/Gänserndorf und Weidenbach/Stripfing – Typ F, Rußbach – Typ F. Die Berechnung des DAI für die drei Gewässer in den vier Untersuchungsgebieten erbrachte unter Anwendung der in Tabelle 2 für die beiden relevanten Gewässertypen C und F festgehaltenen Gewichtungsfaktoren und Statusklassen nachfolgende Werte. Aufgrund der Fundsituation war in allen vier Fällen der Korrekturfaktor zu berücksichtigen.

Mottschüttelbach: [(2×3)+(5×2)+(2×1)+(1×1)+(1×1)+(4×1)+(3×1)] / 10 = 2,7 – 0,5 = 2,2 („gut“)

Weidenbach / Gänserndorf: [(1×3)+(1×3)+(1×3)+(1×3)+(3×3)+(4×2)] / 17= 1,71 – 0,5 = 1,21 („sehr gut“)

Weidenbach / Stripfing: [(1×3)+(1×3)+(1×3)+(1×3)+(3×3)+(4×2)] / 17= 1,71 – 0,5 = 1,21 („sehr gut“)

Rußbach: [(4×3)+(1×3)+(1×3)+(1×3)+(1×3)+(5×2)] / 17= 2,0 – 0,5 = 1,5 („gut“)

Tab. 4: Libellen-Assoziationen und ihre Taxa sowie Nachweise in den Retentionsbereichen. M: Mottschüttelbach; W: Weidenbach (GD: Gänserndorf, Str.: Stripfing), R: Rußbach; N: Nebengewässer; S: Sulzgraben, D: Drainagegraben, gR: gesamter Retentionsbereich; RL: Rote Liste Österreich, CR: vom Aussterben bedroht, EN: stark gefährdet, VU: gefährdet; NT: Gefährdung droht; 1–5: Abundanzen (Tab. 1); *: bodenständig an der 100 m-Untersuchungsstrecke, x: bodenständig im Untersuchungsgebiet, (x): nicht bodenständig im Untersuchungsgebiet; blaue Spalten: (langsam) fließende Gewässer, grüne Spalten: stehende Gewässer, rote Spalten: gesamter Retentionsbereich.

		M			W/GD				W/Str			R			
Assoziationen, Taxa	**RL**	**M**	**N**	**gR**	**W**	**S**	**N**	**gR**	**W**	**N**	**gR**	**R**	**D**	**N**	**gR**
A1 Ass. offener Wasserflächen															
Erythromma najas	NT						3*	x							
Erythromma viridulum			4*	x	2		5*	x	4*	5*	x				
Enallagma cyathigerum			4*	x						2*	x				
Aeshna grandis															
Anax imperator			2*	x		1*	2*	x	3*	2*	x			2*	x
Anax parthenope									1	1	x				
Cordulia aenea							3*	x							
Somatochlora metallica						1		(x)							
Epitheca bimaculata	EN				1*			x							
Libellula fulva	EN														
A2 Ass. spärlich bew. Ufer															
Ischnura pumilio	NT		5*	x			2*	x	2*	3*	x	1	3*		x
Libellula depressa			2*	x		1		(x)	2*	2*	x	1	2*	2*	x
Orthetrum albistylum			2	(x)	2*		3*	x	3*	3*	x			1	(x)

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

		M			W/GD				W/Str			R			
Assoziationen, Taxa	**RL**	**M**	**N**	**gR**	**W**	**S**	**N**	**gR**	**W**	**N**	**gR**	**R**	**D**	**N**	**gR**
Orthetrum cancellatum			3*	x	3*	2	3*	x	3*	3*	x				
Sympetrum fonscolombii	NT		3*	x											
Sympetrum pedemontanum	VU														
Sympetrum striolatum		2*	5*	x		1*	2*	x		2*	x			2*	x
A3 Ass. von Röhricht u. Ufergehölzen															
Sympecma fusca	VU	1		(x)		4*	5*	x					3*	2*	x
Chalcolestes viridis					2	3*	3*	x	5*	2*	x			2*	x
Pyrrhosoma nymphula													2	2	x
Brachytron pratense	VU														
Aeshna cyanea					1		2	x						3*	x
Aeshna isoceles	VU					2	1	x	2*		x			1	(x)
Aeshna mixta			2	(x)		1		(x)	3*	3*	x			3*	x
A4 Ass. v. Röhr. u. submers. Makroph.															
Lestes sponsa			1	(x)		1		(x)		2*	x		2	1	x
Coenagrion puella		2	5*	x	3*	4*	4*	x	2*	2*	x		3*		x
Coenagrion pulchellum	VU								2	2*	x				
Coenagrion scitulum	CR		3*	x			3*	x							
Ischnura elegans		4*	5*	x	3*	4*	4*	x	5*	5*	x		2*		x
Aeshna viridis	CR														
Libellula quadrimaculata									1*	2*	x				
Crocothemis erythraea						2	3*	x	2*	3*	x	1		1	x
Sympetrum vulgatum			5*	x	1	2*	2*	x	3*	5*	x				
Leucorrhinia pectoralis	CR														
A5 Ass. temporärer Gewässer															
Lestes barbarus	EN	5*	3*	x											
Lestes dryas	CR														
Lestes virens	CR														
Aeshna affinis	VU														
Anax ephippiger	NT														

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

		M			W/GD				W/Str			R			
Assoziationen, Taxa	**RL**	**M**	**N**	**gR**	**W**	**S**	**N**	**gR**	**W**	**N**	**gR**	**R**	**D**	**N**	**gR**
Sympetrum danae										1	(x)				
Sympetrum depressiusculum	CR														
Sympetrum flaveolum	CR														
Sympetrum meridionale	CR				2			(x)						1	(x)
Sympetrum sanguineum			2	(x)	3*	3*	5*	x	3*	3*	x				
A6 Rhithral-Assoziation															
Calopteryx virgo	NT														
Cordulegaster sp.															
A7 Potamal-Assoziation															
Calopteryx splendens	NT	3*		x	4*	3*		x	4*	1	x	4*	2*	1*	x
Platycnemis pennipes		4*	2	x	2*	3*	3*	x	4*	2*	x	3*	2*	2	x
Coenagrion ornatum	CR	2*		x									2*		x
Gomphus flavipes	CR														
Gomphus vulgatissimus	VU								1		(x)				
Onychogomphus forcipatus	VU														
Ophiogomphus cecilia	VU														
Orthetrum brunneum	NT											2*	3*		x
Orthetrum coerulescens	VU								1		(x)				
Zahl der Arten gesamt		8	18	**21**	13	17	19	**26**	21	22	**25**	6	11	15	**20**
Zahl der bodenst. Arten		6	13	**16**	8	10	17	**21**	17	19	**22**	3	9	8	**17**

Diskussion

Mittel- und Unterläufe von Fließgewässern des Flachlands sind durch eine enge Verzahnung von in der Regel trägeren Fließgewässerabschnitten und Stillwassersituationen geprägt und daher durch eine potenziell große Vielfalt rheophiler und limnophiler Arten gekennzeichnet (Donath 1987, Thomes 1987, Juen et al. 2007, Wimmer et al. 2012, Wiesbauer & Denner 2013). Die laterale Ausdehnung der Gewässer mit Nebenarmen und temporären Vernässungen als Voraussetzung für die Besiedlung durch eine gewässertypspezifische Fauna ist demnach bei Rückbaumaßnahmen entsprechend zu berücksichtigen. Entsprechende Flächen stehen allerdings in der Regel nur in sehr begrenztem Umfang zur Verfügung. Restrukturierungsmaßnahmen beschränken sich daher oft ausschließlich

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

auf die Erhöhung der Sinuosität vormals begradigter Flussläufe sowie auf die Vergrößerung der Tiefen- und Breitenvarianzen durch Einbringen entsprechender Strukturelemente. Dadurch werden vornehmlich rheobionte und rheophile Arten gefördert und nicht die von der lateralen Ausdehnung des Gewässersystems abhängigen limnophilen und limnobionten Arten. Eine gewässertypspezifische Bewertung derartiger Maßnahmen hat in der Regel deshalb auch nicht den „guten Zustand" zum Ergebnis (Chovanec et al. 2014a).

Rückhaltebecken im Hauptschluss erlauben – auf Grund des zur Verfügung stehenden Platzes – in einem begrenzten Rahmen sowohl die naturnahe Linienführung und Gestaltung des Hauptgerinnes als auch die Herstellung eines typspezifischen, gewässernahen Umlandes Zwei der untersuchten Gewässerabschnitte wurden hinsichtlich ihres libellenökologischen Zustandes mit „sehr gut", zwei mit „gut" bewertet.

Auch Studien von Meier & Zucchi (2000), Raab (2002), Willigalla et al. (2003), Schwarz-Waubke & Schwarz (2005), Willigalla & Fartmann (2009) sowie Chovanec (2014) unterstreichen die positive Wirkung naturnah gestalteter Rückhaltebereiche auf die Libellenfauna.

In der vorliegenden Studie sind sowohl die Gesamtartenzahlen als auch die Zahlen der bodenständigen Arten als hoch zu bewerten, die nachgewiesenen Artenspektren umfassten Spezies aus den meisten gewässertypspezifischen Assoziationen. Nur die Assoziation temporärer Gewässer A5 war mit wenigen Arten vertreten, was darauf hindeutet, dass es selbst in den Hochwasserrückhaltebecken nur selten zur Bildung von großflächigen temporären Wasseransammlungen kommt. Darüber hinaus sind die durch die einstigen Drainagierungen vergrößerten Flurabstände dafür verantwortlich, dass sich nur mehr selten Vernässungen in den Einzugsgebieten dieser Gewässer bilden.

Die höchsten Artenzahlen und die besten Bewertungen innerhalb der vier Untersuchungsgebiete wurden an den zum Zeitpunkt der Untersuchung jüngsten Rückhaltebereichen festgestellt: In jenem am Weidenbach/Gänserndorf (26 Arten) wurde vier Jahre nach dessen Errichtung kartiert, im Bereich Weidenbach/Stripfing (25 Arten) zwei Jahre nach Fertigstellung. Insbesondere renaturierte Abschnitte von Fließgewässern bieten in den ersten Jahren nach der Umsetzung der wasserbaulichen Maßnahmen ein breites Spektrum an Lebensraumtypen, von Ruderalstandorten bis zu Verlandungsbereichen. Deshalb sind derartige Fließgewässer oft durch ein breites Artenspektrum charakterisiert (Chovanec et al. 2012). Als Beispiele für restrukturierte Fließgewässer in frühen Sukzessionsstadien mit hohen Libellenartenzahlen seien Abschnitte von Wienfluss und Mauerbach in Wien mit insgesamt 39 Arten (Raab 2002) und der Lahnbach im Burgenland mit 24 Arten angeführt (Samwald 2004). An der gesamten 2 km langen Restrukturierungsstecke des Weidenbaches in Stripfing wurden insgesamt 28 Arten nachgewiesen (Chovanec & Waringer 2015).

Der Rückhaltebereich Rußbach war zum Zeitpunkt der Kartierungen elf Jahre alt und wies durch die sehr starke Ausbreitung dichter Schilfbestände sowie durch Verbuschung und Beschattung der Gewässer eine verminderte Habitatqualität für Libellen auf (vgl. auch Remsburg et al. 2008, Mabry & Dettmann 2010). Auffällig waren die bei den meisten Arten festgestellten geringen Individuenzahlen, mehr als 50 % der bodenständigen Arten an diesem Abschnitt traten als „Einzelfund" oder „selten" auf. Nur eine Art (*Calopteryx*

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

splendens) konnte in einer Abundanzklasse >3 nachgewiesen werden. Am stark beschatteten Rußbach wurden nur drei bodenständige Arten nachgewiesen. Die geringste Anzahl nachgewiesener Pionierarten aus der Assoziation A2 bei gleichzeitig höchster Artenzahl aus A3 (Assoziation von Röhricht und Ufergehölzen) unterstreichen den fortgeschrittenen Verlandungsprozess in diesem Untersuchungsgebiet.

Es scheint daher angebracht, in den entsprechenden Programmen zur Förderung von Restrukturierungs- und Hochwasserschutz-Maßnahmen auch die Förderung der notwendigen Pflegemaßnahmen zu verankern. Der Zunahme von Bewuchs und der damit verbunden Erhöhung der Beschattung und Reduktion von Wasserflächen sowie der Monotonisierung der Vegetation könnte durch entsprechende Verjüngungsmaßnahmen Einhalt geboten werden (Wildermuth & Küry 2009). Die Wirkung der Maßnahmen lässt sich durch den DAI evaluieren: Die Ausprägung der Libellen-Assoziationen lässt detaillierte Rückschlüsse auf das vorhandene bzw. fehlende Habitatangebot zu.

Fließgewässer sind Systeme mit einer räumlich-funktionellen Vernetzung in lateraler und longitudinaler Richtung. Der lateralen Ausdehnung kommt bei Gewässern des Flachlandes eine große ökologische Bedeutung zu. Die Anlage, naturnahe Gestaltung und Pflege von Retentionsbereichen kann zumindest kleinräumig dem Verlust gewässertypspezifischer Eigenschaften, der durch Regulierung und Drainagierung hervorgerufen wurde, entgegenwirken. In diesem Sinne sind derartige Standorte als Refugialraum für die in der fragmentierten Kulturlandschaft zurückgedrängte Libellenfauna und als Trittstein zur Vernetzung von Lebensräumen und zur Stärkung von Populationen essenziell (Sternberg 1995, Stettmer 1996, Conrad et al. 1999, Lucker 2008).

Zusammenfassung

Im niederösterreichischen Flachland wurde die Morphologie von drei Fließgewässern im Bereich von vier naturnah gestalteten Hochwasser-Rückhaltebecken durch libellenkundliche Untersuchungen bewertet. Dabei wurde der Dragonfly Association Index angewendet, um – im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie – Unterschiede zwischen der aktuellen Ausprägung von Libellenassoziationen und gewässertypspezifischen Referenzzuständen zu verrechnen. Der libellenökologische Zustand der vier Gewässerabschnitte wurde mit „sehr gut“ bzw. „gut“ ausgewiesen, da wesentliche Charakteristika von Fließgewässern im Tiefland hinsichtlich Linienführung, Strukturausstattung und lateraler Vernetzung realisiert waren, die sich im Arten- und Assoziationsspektrum der Libellen widerspiegelten. Insgesamt wurden in den vier Retentionsbereichen 38 Spezies nachgewiesen, das entspricht 49 % des für Österreich nachgewiesenen Inventars von 78 Arten. Von den 38 Arten waren 33 zumindest in einem Rückhaltebereich bodenständig. Die Notwendigkeit von Pflegemaßnahmen, insbesondere im Sinne der Verjüngung der Standorte durch Rückschnitt der Gehölze und Schilfmahd, wird hervorgehoben.

Danksagung

Die Untersuchungen in den Rückhaltebereichen wurden vom Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abt. Wasserbau, gefördert und von HR DI Werner Rubey begleitet. Die Bewertungsmethode (DAI) wurde im Rahmen eines Projektes des

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft entwickelt. Der Autor dankt G. Eisenkölb (Umweltbundesamt Wien) für die Berechnung der Einzugsgebietsgrößen.

Literatur

Berquier C., Orsini A., Ferrat L. & Andrei-Ruiz M.-C. 2016: "Odonata Community Index – Corsica" (OCIC): A new biological indexbased on adult odonate populations for assessment of the ecological status of watercourses in Corsica. – Ecological Indicators 66: 163–172.

BMLFUW Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2006: Hochwasserschutz in Österreich. – Wien, 40 pp.

BMLFUW Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2010: Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer. – BGBl II Nr. 99/2010 zuletzt geändert durch BGBl. II Nr. 461/2010.

BMLFUW Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 2016: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015. Entwurf. – wisa.bmlfuw.gv.at.

Boudot J.-P. & Kalkman V.J. 2015: Atlas of the European dragonflies and damselflies. – KNNV publishing, the Netherlands, 381 pp.

Bried J.T., D'Amico F. & Samways M.J. 2012: A critique of the dragonfly delusion hypothesis: why sampling exuviae does not avoid bias. – Insect Conservation and Diversity 5: 398–402.

Bried J.T., Dillon A.M., Hager B.J., Patten M.A. & Luttbeg B. 2015: Criteria to infer local species residency in standardized adult dragonfly surveys. – Freshwater Science 34: 1105–1113.

Bried J.T. & Samways M.J. 2015: A review of odonatology in freshwater applied ecology and conservation science. – Freshwater Science 34: 1023–1031.

Chovanec A. 2014: Libellen als Indikatoren für den Erfolg von Renaturierungsmaßnahmen an Fließgewässern am Beispiel der Krems im Bereich Ansfelden/Oberaudorf. – ÖKO·L 36/2: 17–26.

Chovanec A. 2016: Auswirkungen von Restrukturierungsmaßnahmen am Rußbach (Niederösterreich / Weinviertel) auf die Libellenfauna (Insecta: Odonata). – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 27 (in Druck).

Chovanec A. & Schindler M. 2011: Gewässertypspezifische Bewertung von Restrukturierungsmaßnahmen an einem Tieflandbach durch libellenkundliche Untersuchungen (Insecta: Odonata). – Beiträge zur Entomofaunistik 12: 25–40.

Chovanec A. & Spira Y. 2016: Bewertung der Renaturierungsmaßnahmen in den Unterläufen und Mündungsbereichen von Leitenbach und Sandbach sowie an der Aschach (Oberösterreich) aus libellenkundlicher Sicht (Insecta: Odonata). – Beiträge zur Entomofaunistik 17: 1–29.

Chovanec A. & Waringer J. 2001: Ecological integrity of river-floodplain systems assessment by dragonfly surveys (Insecta: Odonata). – Regulated Rivers: Research & Management 17: 493–507.

Chovanec A. & Waringer J. 2015: Colonization of a 3rd order stream by dragonflies (Insecta: Odonata) – a best practice example of river restoration evaluated by the Dragonfly Association Index (lower Weidenbach, eastern Austria). – Acta ZooBot Austria 152: 89–105.

Chovanec A., Wimmer R., Rubey W., Schindler M. & Waringer J. 2012: Hydromorphologische Leitbilder als Grundlage für die Ableitung gewässertyp-spezifischer Libellengemeinschaften

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

(Insecta: Odonata), dargestellt am Beispiel der Bewertung der restrukturierten Weidenbach-Mündungsstrecke (Marchfeld, Niederösterreich). – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 23: 83–112.

Chovanec A., Waringer J. Wimmer R. & Schindler M. 2014a: Dragonfly Association Index – Bewertung der Morphologie von Fließgewässern der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer durch libellenkundliche Untersuchungen. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 39 pp.

Chovanec A., Schindler M. & Rubey W. 2014b: Assessing the success of lowland river restoration using dragonfly assemblages (Insecta: Odonata). – Acta ZooBot Austria 150/151: 1–16.

Chovanec A., Schindler M., Waringer J. & Wimmer R. 2015: The Dragonfly Association Index (Insecta: Odonata) – a tool for the type-specific assessment of lowland rivers. – River Research and Applications 31: 627–638.

Conrad K.F., Willson K.H., Harvey I.F., Thomas C.J. & Sherratt T.N. 1999: Dispersal characteristics of seven odonate species in an agricultural landscape. – Ecography 22: 524–531.

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 Verlag, Hildesheim, 219 pp.

Dziock F., Henle K., Foeckler F., Follner K. & Scholz M. 2006: Biological indicator systems in floodplains – a review. – International Review of Hydrobiology 91: 271–291.

Gerabek K. 1964: Gewässer und Wasserwirtschaft Niederösterreichs. – Forschungen zur Landeskunde von Niederösterreich, Band 15, Wien, 282 pp.

Golfieri B., Hardersen S., Maiolini B. & Surian N. 2016: Ecological Indicators Odonates as indicators of the ecological integrity of the river corridor: Development and application of the Odonate River Index (ORI) in northern Italy. – Ecological Indicators 61: 234–247.

Holzinger W.E., Chovanec A. & Waringer J. 2015: Odonata (Insecta). – Biosystematics and Ecology Series No. 31. Checklisten der Fauna Österreichs, No. 8. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften: 27–54.

Juen L., Soares H., Cabette R. & De Marco Jr. P. 2007: Odonate assemblage structure in relation to basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands. – Hydrobiologia 579: 125–134.

Kalkman V. J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jovic M., Ott J., Riservato E. & Sahlen G. 2010: European Red List of Dragonflies. – IUCN Species Programme, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 28 pp.

Kutcher T.E. & Bried J.T. 2014: Adult Odonata conservatism as an indicator of freshwater wetland condition. – Ecological Indicators 38: 31–39.

Lohr M. 2010: Libellen zweier europäischen Flusslandschaften. Arbeiten aus dem Institut für Landschaftsökologie Münster 17: 1–183.

Lucker T. 2008: Wirkungen von Revitalisierungsmaßnahmen am Beispiel des Ise-Projektes. – Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege Heft 81: 76–80.

Mabry C. & Dettman C. 2010: Odonata richness and abundance in relation to vegetation structure in restored and native wetlands of the Prairie Pothole Region, USA. – Ecological Restoration 28(4): 475–484.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Meier C. & Zucchi H. 2000: Zur Bedeutung von Regenwasserrückhaltebecken für Libellen (Odonata) – ein Beitrag zum urbanen Artenschutz. Osnabrücker – Naturwissenschaftliche Mitteilungen 26: 153–166.

Muhar S., Poppe M., Egger G., Schmutz S. & Melcher A. 2004: Flusslandschaften Österreichs. Ausweisung von Flusslandschaftstypen anhand des Naturraums, der Fischfauna und der Auenvegetation. – Forschungsprogramm Kulturlandschaft, Band 16. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien, 181 pp.

Oertli B. 2008: The use of dragonflies in the assessment and monitoring of aquatic habitats. – In: Córdoba-Aguilar, A. (Hrsg.): Dragonflies and Damselflies. Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research. – Oxford University Press, New York: 79–95.

Raab R. 2002: Libellen als Bioindikatoren zur Überprüfung der Effizienz von Revitalisierungsmaßnahmen an Wienfluss und Mauerbach. – Perspektiven 1/2: 55–62.

Raab R. 2006: Rote Liste der Libellen Österreichs. – In : Raab R., Chovanec A. & Pennerstorfer J.: Libellen Österreichs. – Springer, Wien, New York: 325–334.

Raebel E.M., Merckx T., Riordan P., Macdonald D.W. & Thompson D.J. 2010: The dragonfly delusion: why it is essential to sample exuviae to avoid biased surveys. – Journal of Insect Conservation 14:523–533.

Rehfeldt G. 1986: Libellen als Indikatoren des Zustandes von Fließgewässern des nordwestdeutschen Tieflandes. – Archiv für Hydrobiologie 108(1): 77–95.

Remsburg A.J., Olson A.C. & Samways M.J. 2008: Shade alone reduces adult dragonfly (Odonata: Libellulidae) abundance. – Journal of Insect Behaviour 21: 460–468.

Samwald O. 2004: Die Libellenfauna eines rückgebauten Bachlaufes bei Rudersdorf im südlichen Burgenland, Österreich (Odonata). – Joannea Zoologie 6: 247–256.

Schmidt E. 1985: Habitat inventarization, characterization and bioindication by a "Representative Spectrum of Odonata Species (RSO)". – Odonatologica 14(2): 127–133.

Schmidt E. 1989: Das "Rheinbacher Modell" zur Renaturierung eines kommunalen Regenrückhaltebeckens. – Natur- und Landschaftskunde 25: 5–12.

Scholz M. 2007: Classification methodology for sustainable flood retention basins. – Landscape and Urban Planning 81(2007): 246–256.

Schwarz-Waubke M. & Schwarz M. 2005: Die Libellen- und Heuschreckenfauna. – In: Amt der Oberösterreichischen Landesregierung (Hrsg): Hochwasserrückhaltebecken Teichstätt. Technik und Natur – kein Widerspruch. – Linz: 150–171.

Silva D.P., De Marco P. & Resende D.C. 2010: Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: a case study. – Ecological Indicators 10: 744–752.

Simaika J.P. & Samways M.J. 2009: An easy-to-use index of ecological integrity for prioritizing streams for conservation action. – Biodiversity and Conservation 18: 1171–1185.

Sternberg K. 1995: Regulierung und Stabilisierung von Metapopulationen bei Libellen, dargestellt am Beispiel von *Aeshna subarctica elisabethae* Djakonov, 1922 im Schwarzwald (Anisoptera, Aeshnidae). – Libellula 14: 1–39.

Stettmer C. 1996: Colonisation and dispersal patterns of banded (*Calopteryx splendens*) and beautiful demioselles (*C. virgo*) (Odonata: Calopterygidae) in south-east German streams. – European Journal of Entomology 93: 579–593.

© Österr. Ent. Ges. [ÖEG]/Austria; download unter www.zobodat.at

Thomes A. 1987: Auswirkungen anthropogener Veränderungen eines norddeutschen Tieflandbaches auf die Libellenfauna. – Limnologica 18: 253–268.

Weninger G. 1988: Beiträge zur Limnologie und Gewässergüte niederösterreichischer Donauzubringer: Rußbach und Stempflbach. – In: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft (Hrsg.): Limnologie der österreichischen Donau-Nebengewässer. Teil III. – Wasserwirtschaftskataster, Wien: 307–429.

Wiesbauer H. & Denner M. 2013: Feuchtgebiete – Natur- und Kulturgeschichte der Weinviertler Gewässer. – Amt der NÖ Landesregierung / Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 133 pp.

Wiesbauer H. & Rubey W. 2006: Zaya – Gewässerrückbau in Niederösterreich. – In: Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Bundeswasserbauverwaltung – Jahresbericht 2005. – Wien: 22–27.

Wildermuth H. & Küry D. 2009: Libellen schützen, Libellen fördern. Leitfaden für die Naturschutzpraxis. – Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz Nr. 31, Basel, 88 pp.

Wildermuth H. & Martens A. 2104: Taschenlexikon der Libellen Europas. – Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 824 pp.

Willigalla C. & Fartmann T. 2009: Die Libellenfauna der Regenrückhaltebecken der Stadt Mainz (Odonata). – Libellula 28 (3/4) 2009: 117–137.

Willigalla C., Kronshage A. & Menke N. 2003: Naturschutzbedeutung von Regenrückhaltebecken – dargestellt am Beispiel der Libellen in Münster/ Westfalen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 35: 83–89.

Wimmer R. & Moog O. 1994: Flußordnungszahlen österreichischer Fließgewässer. – Monographien des Umweltbundesamtes, Band 51, Wien, 581 pp.

Wimmer R., Wintersberger H. & Parthl G.A. 2012: Hydromorphologische Leitbilder. Fließgewässertypisierung in Österreich. Band 2: Naturraumbeschreibungen, Bioregionen und Typologie. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 160 pp.

Anschrift des Verfassers

Univ.-Doz. Dr. Andreas Chovanec, Krotenbachgasse 68, 2345 Brunn am Gebirge, Österreich. E-Mail: andreas.chovanec@bmlfuw.gv.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologica Austriaca

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: 0024

Autor(en)/Author(s): Chovanec Andreas

Artikel/Article: Naturnahe Retentionsräume im niederösterreichischen Flachland als Lebensraum einer flusstypspezifischen Libellenfauna (Odonata) 27-48