©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Lauterbornia 44: 83-97, D-86424 Dinkelscherben, 2002-05-02

Herrn Emeritus Univ. Prof. Dr. Heinz Löffler zum 75. Geburtstag gewidmet

Bewertung des ökologischen Zustandes eines Donaualtarmes ("Alte Donau") in Wien aus libellenkundlicher Sicht (Insecta: Odonata)

Assessment of the ecological status of a Danubian backwater based on dragonfly surveys (Insecta: Odonata)

Andreas Chovanec, Maria Schindler und Johann Waringer

Mit 1 Abbildung und 5 Tabellen

Schlagwörter: Odonata, Insecta, Österreich, Donau, Altarm, Ökologie, Biozönotik, Bewertung, Methodik
Keywords: Odonata, Insecta, Austria, Danube, backwater, ecological status, assessment, methods

Zur Bewertung des ökologischen Zustandes der Alten Donau in Wien aus libellenkundlicher Sicht wurden neun Stellen an acht Terminen im Jahr 2001 untersucht. Insgesamt wurden 20 Arten nachgewiesen, von denen 17 als wahrscheinlich bodenständig eingestuft wurden. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde ein neuer Bewertungsansatz für Fluss/Au-Systeme angewendet, der auf dem Libellen-Habitat-Index (OHI) basiert. Der Bereich der für die einzelnen Probestellen errechneten Index-Werte ist sehr eng (2,49-3,05), der Mittelwert liegt bei 2,81. Dies deutet auf ein eingeschränktes Angebot an unterschiedlichen Habitattypen hin. Der ökologische Zustand der Alten Donau aus libellenkundlicher Sicht ist in Klasse III ("mäßiger ökologischer Zustand") innerhalb des fünf-teiligen Schemas der EU-Wasserrahmenrichtlinie einzustufen. Die Ursachen für diese Klassifizierung liegen insbesondere in den wenig strukturierten Uferbereichen und in der fehlenden hydrologischen Dynamik.

The ecological status of a Danubian backwater (Old Danube) situated in Vienna (Austria) was assessed by a dragonfly survey. 8 field trips were conducted at 9 sites (shore length = 100 m). A total of 20 species was recorded, 17 of them autochthonous. In this study a new assessment procedure based on the Odonate Habitat Index ("OHI") was applied. The range of site-specific index values was very close (2.49-3.05) with the mean OHI being 2.81. These numbers indicate a low level of habitat diversity. The comparison of the status quo with a reference condition is the basis of the assessment of the ecological status according to the EU Water Framework Directive. According to this the ecological status of the Old Danube was ranked as class III ("moderate ecological status") in the 5-tiered classification scheme. Missing littoral habitat structures and the lack of hydrological dynamics are the main reasons for this result.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

1 Einleitung

Libellenkundliche Analysen sind ein wesentliches Werkzeug zur Gewässerbeschreibung und -bewertung. Die Bedeutung der Libellen als Bioindikatoren gründet sich vor allem auf gute Korrelationen zwischen dem Vorkommen einzelner Arten(gesellschaften) und bestimmten Habitatparametern (insbesondere Vegetation, Hydrologie, Besonnung; z.B. SCHMIDT 1985, 1989, WARINGER 1989, CORBET 1993, 1999, CHWALA & WARINGER 1996, LAISTER 1996/97, CHOVANEC & RAAB 1997, 2001, CHOVANEC 2000a, CHOVANEC & WARINGER 2001).

Ziel der vorliegenden Studie ist die Charakterisierung eines Donau-Altarmes ("Alte Donau") in Wien sowie eine Bewertung seines ökologischen Zustandes aus libellenkundlicher Sicht. Dabei werden insbesondere die Vorgaben der neuen EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Richtlinie 2000/60/EG; Europäische Union 2000) berücksichtigt. Eine spezielle, auf die Bewertung des ökologischen Zustandes von Fluss-Au-Systemen abgestimmte Methode im Sinne der WRRL, basierend auf libellenkundlichen Analysen, wurde von CHOVANEC & WARINGER (2001) entwickelt und im Rahmen der vorliegenden Untersuchung angewendet.

2 Untersuchungsgebiet - die Alte Donau

Die Entstehung der Alten Donau geht auf die große Donauregulierung 1870 bis 1875 zurück. Durch großräumige Durchstiche wurde das alte Bett der Donau in eine geradlinige Strömungsrinne umgewandelt. Dadurch wurden mehrere Seitenarme der ursprünglichen Furkationszone vom Fluss abgetrennt. Der größte dieser Arme wurde zur Alten Donau, ein fast 6 km langes in Wien gelegenes Gewässer (Seehöhe: 157 m) mit einer Fläche von 1,65 km^2 und einer mittleren Tiefe von 2,3 m bei einer Maximaltiefe von 6,8 m, das einer intensiven Freizeitnutzung unterliegt. Aufgrund ihrer aktuellen morphologischen und hydrologischen Charakteristik ist die Alte Donau als grundwassergespeister Flachsee anzusprechen (vgl. dazu LÖFFLER 1988, LADINIG 2000, DONABAUM & DOKULIL 2001).

Die meisten der insbesondere für die Litoralfauna relevanten Röhrichtzonen in den Uferbereichen gehen auf Ausgestaltungsmaßnahmen zurück, die im Rahmen von Sanierungs- und Restaurierungsprojekten durch die Stadt Wien seit Beginn der 1990er-Jahre durchgeführt werden, um der starken Eutrophierungstendenz entgegenzuwirken (vgl. dazu z.B. LADINIG 2000).

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

3 Methode

3.1 Erhebungen im Freiland

Die Bewertung des Untersuchungsgebietes basierte auf der Erhebung und Bestimmung von Imagines und frischgeschlüpften Individuen an - für das gesamte Gewässer - repräsentativen 100-m-Abschnitten (Abb. 1). Eine Charakterisierung der einzelnen Probestellen durch insbesondere aus libellenkundlicher Sicht relevante Parameter ist Tab. 1 zu entnehmen.

Kurzbeschreibung der Probestellen

Stelle 1: Das mit Blockwurf befestigte Ufer ist von Weidengebüsch bewachsen, das im Frühjahr 2001 etwa auf eine Höhe von 0,5 m geschnitten war und im darauffolgenden Herbst eine Höhe von etwa 1, 2 m erreichte; vereinzelt Trauerweiden.
Stelle 2: Dichtes, etwa 3 m hohes Schilfröhricht mit vereinzelten Weiden. Angrenzend eine Liegewiese eines öffentlichen Freibades mit Binsenbeständen am Ufer.
Stelle 3: Liegewiese mit kurzem Rasen, der meist bis zum unbefestigten, schotterigen Ufer reicht; stellenweise Binsenbestände.
Stelle 4: Dichtes Schilfröhricht, Höhe 3-4 m.
Stelle 5: Ufer dominiert von Binsenbeständen und Weiden. Auf der freien Wasserfläche vereinzelt Bestände von *Nuphar lutea*.
Stelle 6: Etwa 4 m breiter Streifen dichtes Schilfröhricht, 3-4 m hoch. Zur freien Wasserfläche hin wird der Bestand durch waagrechte Holzbalken begrenzt, die wichtige Sitzwarten für Libellen darstellen.
Stelle 7: Östlicher Ast der unteren Alten Donau, Röhrichtbestand am östlichen Ufer. Uferstruktur: Etwa 5 m breiter Röhrichtstreifen (Schilf und Rohrkolben); meist dichter, 2-3 m hoher Bestand, dazwischen lockerere, niedrigere Bereiche.
Stelle 8: Sehr heterogenes Ufer mit schmalen Schilfbeständen sowie Bereichen mit offenem Ufer und Wiesen. Zur freien Wasserfläche hin ist das Ufer mit waagrechten Holzbalken befestigt.
Stelle 9: Ufer befestigt mit Betonmauer, die etwa 1,5 m über die Wasseroberfläche hinausragt, anschließend Liegewiese mit Weidenbeständen.

Tab. 1: Prägende Habitatfaktoren an den Probestellen und ihre Bedeutung. 0 = keine, 1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark

Probestelle	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Röhricht, Binsen	0	3	1	3	3	3	3	2	0
Schwimmblattpflanzen	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Ufergehölz	3	1	2	0	2	2	0	1	0
Schotterufer	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Besonnung	3	2	3	2	3	2	3	3	3
Liegewiese	0	1	3	0	1	1	0	2	0
Blockwurf, Betonufer	2	0	0	0	0	0	0	0	3

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

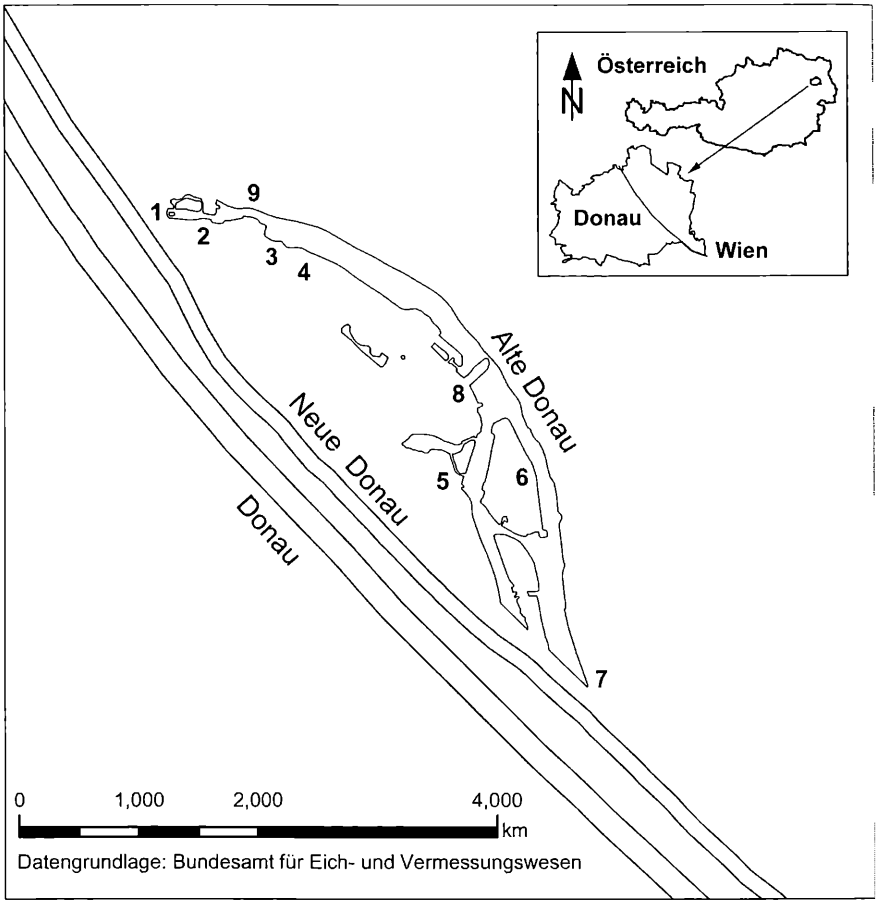

Abb. 1: Probestellen (1-9) der libellenkundlichen Erhebungen an der Alten Donau bei Wien

Biozönotische Kenngrößen

Folgender Datensatz wurde erhoben:
- Gesamtarteninventar
- Inventar wahrscheinlich bodenständiger Arten
- Abundanz
- Anteil sensitiver Arten

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Bodenständigkeit

Die Bodenständigkeit einer Art im Untersuchungsgebiet wurde als wahrscheinlich angenommen, wenn

- frischgeschlüpfte Individuen nachgewiesen wurden und/oder
- Reproduktionsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage) beobachtet wurde und/oder
- die Abundanz der nachgewiesenen Imagines in Klasse 3, 4 oder 5 einzustufen war (siehe unten) und/oder
- Imagines über einen Zeitraum >1 Monat an einem Gewässer nachgewiesen wurden und/oder
- Imagines einer Art an mehreren Stellen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen wurden.

Wurden Arten an einem Standort über einen längeren Zeitraum (bei mehreren Terminen) auch in sehr geringer Abundanz (z.B. Abundanzklasse 1 bei Aeshnidae) nachgewiesen, wurde eine "wahrscheinliche Bodenständigkeit" angenommen. Ebenso wurden Arten, die nur an einem Termin, allerdings an mehreren Standorten in sehr geringer Abundanz nachgewiesen wurden, als "wahrscheinlich bodenständig" eingestuft; diese Einstufung erfolgte allerdings nur für das Gesamtgebiet (siehe Tab. 4) und nicht für die einzelnen Probestellen. Daher wurden diese Arten in die Berechnung des Libellen-Habitat-Index (Odonata-Habitat-Index; OHI) nicht mit einbezogen.

Abundanz

Zur Bestimmung der Abundanz wurde ein fünfstufiges Schema angewendet:

1: Einzelfund, 2: vereinzel, 3: in mäßiger Dichte, 4: zahlreich, 5 massenhaft. Bei der Schätzung der Siedlungsdichte anhand der gesichteten Individuen wurde der Raumanspruch der einzelnen Arten berücksichtigt. Ausschlaggebend für die Zuteilung zu einer bestimmten Abundanzstufe pro Untersuchungsbereich war der für die einzelnen Arten nachgewiesene maximale Individuen-Tagesbestand.

Begehungen

Um das gesamte Spektrum von Frühlings-, Sommer- und Herbstarten nachweisen zu können, wurden zwischen Mai und Oktober 2001 acht Begehungstermine angesetzt: 03.05., 17.05., 08.06., 27.06., 27.07., 19.08., 29.09., 03.10.

Den Schwerpunkt der Erhebungen stellte die Erfassung der Imagines an den Brutplätzen bei optimalen Flugbedingungen dar. Die Freilandexkursionen wurden an warmen, windarmen Schönwettertagen zwischen 10:00 und 17:00 MESZ durchgeführt. Die Erfassung erfolgte entweder über Kescherfang mit anschlie-

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

ßender Bestimmung des lebenden Tieres oder über Sichtnachweise. Gefangene Tiere wurden nach der Bestimmung umgehend freigelassen.

3.2 Der Libellen-Habitat-Index

Im Sinne einer standardisierten libellenkundlichen Charakterisierung und Bewertung von Gewässern wurde der Libellen-Habitat-Index (Odonata-Habitat-Index, OHI; CHOVANEC & WARINGER 2001) entwickelt, der sich am Saprobienindex von ZELINKA & MARVAN (1961) orientiert. Dieser rechnerische Ansatz wurde beispielsweise auch zur Ermittlung der längenzonalen Verteilung nach biozönotischen Regionen beim Makrozoobenthos übernommen (MOOG 1995).

Der OHI zeigt die Habitatpräferenz eines Artensets an einer Probestelle an. Das Ergebnis kann Werte zwischen 1 und 5 annehmen. Ein niedriger Wert indiziert dabei einen hydrologisch dynamischen, perennierenden, vom Fließgewässer geprägten Libellen-Lebensraum, ein hoher Wert ein von Verlandungsprozessen und geringer hydrologischer Dynamik geprägtes Habitat (siehe dazu auch die nachfolgende Beschreibung der Habitattypen H1-H5).

Die folgenden Größen werden im OHI verrechnet: sicher oder wahrscheinlich bodenständige Arten an der jeweiligen Probestelle und ihre Abundanz, der artspezifischen Habitatwert und das Indikationsgewicht.

Habitattypen

Eine wesentliche Grundlage für den Bewertungsprozess ist eine Zuordnung der Gewässer im Untersuchungsgebiet zu verschiedenen Habitattypen. Diese 5 Habitattypen (H1-H5) decken das - auch als Lebensräume für Libellen relevante - Spektrum von Augewässern entlang eines auentypischen Konnektivitätsgradienten im Sinne von AMOROS & ROUX (1988) ab und sind folgendermaßen zu kennzeichnen:

H1: Uferbereiche eupotamaler, perennierender, durchströmter Gewässer (Hauptgerinne sowie ständig mit dem Hauptgerinne verbundene Nebenarme); hohe hydrologische Dynamik; starke Hochwasserwirkung; (nahezu) keine Verlandung; offene Ufer oder *Phalaridetum*-Bestände und Ufergehölze; Sediment: Schotter und Sand dominieren.

H2: Uferbereiche perennierender, zumeist strömungsfreier parapotamaler Gewässer (offene Altarme mit Verbindung zum Hauptstrom) oder plesiopotamaler Gewässer (abgeschlossene Altarme) sowie Uferbereiche von in der Au gelegenen Schottergruben u.ä.; herabgesetzte hydrologische Dynamik; Verlandungsintensität gering; Ufer offen; Makrophytenbestände schwach ausgebildet (z. B. *Phalaridetum*); Ufergehölze; Sediment: hoher Anteil an Schotter und Sand.

H3: Freiwasserbereiche perennierender plesiopotamaler und palaeopotamaler strömungsfreier Augewässer und Schottergruben mit Schwimmblattpflanzen

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

und/oder flutenden Makrophyten; deutlich reduzierte hydrologische Dynamik; starke Verlandungsintensität; dominierende Makrophytenbestände: *Myriophyllo-Nupharetum.*
H4: Uferbereiche perennierender plesio- und palaeopotamaler Gewässer mit dichten Röhrichtbeständen; deutlich reduzierte hydrologische Dynamik; starke Verlandungsintensität und Sedimentation; schlammige Substrate herrschen vor; dominierende Makrophytenbestände: *Phragmitetum, Typhetum, Sagittario-Sparganietum.*
H5: Temporäre (zumeist kleinere) Gewässer mit zumindest einer Austrocknungsphase im Jahresverlauf (zumeist im Spätsommer, Herbst); deutlich reduzierte hydrologische Dynamik; starke Verlandungsintensität; dominierende Makrophytenbestände: *Phragmitetum, Typhetum, Sagittario-Sparganietum, Magnocaricetum;* terrestrische Vegetation.

Habitatvalenz

Grundlage für die Ermittlung des artspezifischen Habitatwerts ist - dem System der saprobiellen Valenz entsprechend - die Vergabe von 10 Punkten gemäß dem Vorkommen der jeweiligen Art in den fünf Habitattypen ("Habitatvalenz"). Die Vergabe der Punkte erfolgt gestützt auf Literaturangaben und Expertenwissen. Tritt beispielsweise eine Art an Gewässern aller Habitattypen in gleicher Frequenz auf, werden die Punkte wie folgt zugeordnet:

	H1	H2	H3	H4	H5
Art 1	2	2	2	2	2

Kommt eine Art z. B. ausschließlich in Habitattyp 1 vor, ist die Vergabe der Punkte folgendermaßen vorzunehmen:

	H1	H2	H3	H4	H5
Art 2	10	0	0	0	0

Entsprechend der Formel
$HW = (1*H1 + 2*H2 + 3*H3 + 4*H4 + 5*H5)/10$
wird der artspezifische Habitatwert berechnet.

Indikationsgewicht

Im Rahmen bioindikatorischer Verfahren haben stenöke Arten mit einem engen ökologischen Toleranzbereich einen höheren Zeigerwert als euryöke Arten. Diesem Umstand wird durch die Verrechnung des artspezifischen Indikationsgewichtes im OHI Rechnung getragen. Die Vergabe des Indikationsgewichtes orientiert sich am Algorithmus von SLADECEK (1964).

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Dem obigen Beispiel folgend hat Art 1 einen Habitatwert von 3 und ein Indikationsgewicht von 1, Art 2 einen Habitatwert von 1 bei einem Indikationsgewicht von 5.

OHI-Einstufungen

In Tabelle 2 sind die in CHOVANEC & WARINGER (2001) angeführten, für die österreichischen Donauauen typischen Libellenarten mit ihrer Habitatvalenz, ihrem Habitatwert und ihrem Indikationsgewicht aufgelistet.

Berechnung des OHI

Der OHI wird entsprechend der nachstehenden Formel berechnet:

$$OHI = \frac{\sum (HW * A * IG)}{\sum (A * IG)}$$

HW = Habitatwert, A = Abundanz, = Indikationsgewicht

3.3 Bewertung des ökologischen Zustandes

Als Kenngrößen im Rahmen des Bewertungsprozesses sind sowohl der Bereich des für alle Probestellen errechneten OHI als auch das arithmetische Mittel der OHI-Werte heranzuziehen. Darüber hinaus werden auch die Anzahl der nachgewiesenen Familien bzw. Arten und die Anzahl der sensitiven Arten (Indikationsgewicht > 2) herangezogen.

3.3.1 Bestimmung der Referenzbedingungen

Da die Bewertung des ökologischen Zustandes auf dem Vergleich zwischen einem weitgehend unbeeinflussten Naturzustand (Referenz) und dem Ist-Zustand beruht, ist die Festlegung von faunistischen Leitbildern notwendig. Die Referenzbedingungen können anhand von Untersuchungen von weitgehend ökologisch intakten Gewässerabschnitten erhoben oder - wenn diese fehlen - anhand von abiotischen und biotischen historischen Daten oder sonstigen Unterlagen (z. B. Karten, Gemälden) rekonstruiert werden (siehe dazu z.B. SCHMUTZ & al. 2000). Der Bezugszeitraum sollte so gewählt werden, dass das jeweilige Gewässer durch das Fehlen von systematischen Eingriffen (insbesondere schutzwasserbauliche Maßnahmen) und eine dadurch weitgehend unbeeinträchtigte Ausprägung gewässertypologischer hydrologischer und geomorphologischer Merkmale gekennzeichnet ist. Da auch das Vorhandensein entsprechenden Kartenmaterials Voraussetzung für die Erstellung der Referenzbedingungen ist, stellt die

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Mitte bzw. die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts in den meisten Fällen einen geeigneten Bezugszeitraum dar.

Die libellenkundlichen Referenzbedingungen für die Alte Donau wurden im Rahmen dieser Studie unter Berücksichtigung der Festlegung des libellenkundlichen Leitbildes für die österreichische Donau von CHOVANEC & WARINGER (2001) erstellt (vgl. dazu auch LAISTER 1996/97). Ein Vergleich der aktuellen Charakteristik der Donau mit Karten aus dem 19. Jahrhundert zeigt eine - durch wasserbauliche Eingriffe bedingte - signifikante Reduktion dynamischer parapotamaler und plesiopotamaler Gewässer und eine deutliche Zunahme palaeopotamaler Gewässer mit stark eingeschränkter hydrologischer Dynamik. Daraus kann geschlossen werden, dass an Fließgewässersysteme angepasste Species aus den Familien Calopterygidae und Gomphidae eine wesentliche Rolle im Artenspektrum gespielt haben. Die hohe Dynamik einer weitgehend unbeeinflussten Donau bedingte mit hoher Wahrscheinlichkeit die Ausprägung aller fünf oben beschriebenen Habitattypen bei einer Dominanz von H1 und H2 (siehe dazu u.a. MOHILLA & MICHLMAYR 1996; LADINIG 2000). Die in Tab. 2 angeführte Artenliste kann gleichsam als Referenzliste für die österreichische Donau herangezogen werden (Gesamtartenzahl: 60; Anzahl sensitiver Arten: 39).

In diesem Sinne dürften auch beim Hauptarm der Donau vor der Donauregulierung (die heutige Alte Donau) eu- bzw. parapotamale Bedingungen vorgeherrscht haben. Die Substratsituation dürfte durch sandig-schotterige Verhältnisse geprägt gewesen sein. Die Verlandungstendenz und damit auch das Makrophytenaufkommen waren im Hauptarm gering. Standorte mit Verlandungstendenz (schlammige Substrate, Makrophytenbestände) dürften insbesondere in jenen kleineren Nebenarmen zu finden gewesen sein, die höchstens bei höherem Wasserstand mit dem Hauptarm im Verbindung gestanden sind. Die Habitattypen 3, 4 und 5 scheinen daher im Referenzzustand der Alten Donau nur vergleichsweise geringe Flächenanteile eingenommen zu haben; deshalb wird angenommen, dass die Abundanz der für diese Habitattypen charakteristischen Arten eher gering war und auch die Artenzahl insgesamt herabgesetzt war.

Es kann abgeleitet werden, dass der Bereich der standortspezifschen OHI-Werte aufgrund des Vorhandenseins sämtlicher Habitattypen sehr breit und der mittlere OHI aufgrund der Dominanz hydrologisch-dynamischer Standorte kleiner als ein theoretischer Mittelwert von 2,5 war.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 2: Habitatvalenz, Habitatwert(HW) und Indikationsgewicht (IG) der an der österreichischen Donau vorkommenden Libellenarten

	H1	H2	H3	H4	H5	HW	IG
ZYGOPTERA							
CALOPTERYGIDAE							
Calopteryx splendens (Harris 1782)	9	1				1,1	5
Calopteryx virgo (Linnaeus 1758)	10					1,0	5
LESTIDAE							
Lestes barbarus (Fabricius 1798)				2	8	4,8	4
Lestes dryas Kirby 1890				2	8	4,8	4
Lestes sponsa (Hansemann 1823)	1	1		4	4	3,9	1
Lestes virens Charpentier 1825				4	6	4,6	3
Lestes (Chalcolestes) viridis (Van der Linden 1825)	1	2		3	4	3,7	1
Sympecma fusca (Van der Linden 1820)	1	1	2	5	1	3,4	1
PLATYCNEMIDAE							
Platycnemis pennipes (Pallas 1771)	4	3	2	1		2,0	1
COENAGRIONIDAE							
Coenagrion hastulatum (Charpentier 1825)			2	6	2	4,0	3
Coenagrion puella (Linnaeus 1758)	1	2	2	4	1	3,2	1
Coenagrion pulchellum (Van der Linden 1825)	1		2	7		3,5	3
Coenagrion scitulum (Rambur 1842)			6	4		3,4	3
Cercion lindeni (Selys 1840)	1		6	3		3,1	3
Enallagma cyathigerum (Charpentier 1840)	2	1	5	2		2,7	1
Erythromma najas (Hansemann 1823)	1		8	1		2,9	4
Erythromma viridulum (Charpentier 1840)	1		8	1		2,9	4
Ischnura elegans (Van der Linden 1820)	1	3	2	3	1	3,0	1
Ischnura pumilio (Charpentier 1825)		1		2	7	4,5	3
Ceriagrion tenellum (Villers 1789)		1	1	7	1	3,8	2
Pyrrhosoma nymphula (Sulzer 1776)	2		2	6		3,2	3
ANISOPTERA							
AESHNIDAE							
Aeshna affinis Van der Linden 1820				9	1	4,1	5
Aeshna cyanea (Mueller 1764)	1	2	3	4		3,0	1
Aeshna grandis (Linnaeus 1758)		1	6	3		3,2	3
Aeshna isosceles (Mueller 1767)			3	7		3,7	4
Aeshna juncea (Linnaeus 1758)			3	7		3,7	4
Aeshna mixta Latreille 1805		1	3	6		3,5	3
Aeshna viridis Eversmann 1836			6	4		3,4	3
Anax imperator Leach 1815	1	1	5	3		3,0	1
Anax parthenope Selys 1839			5	5		3,5	3
Brachytron pratense Mueller 1764	1		1	8		3,6	4
Hemianax ephippiger (Burmeister 1839)			5	5		3,5	3
GOMPHIDAE							
Gomphus flavipes (Charpentier 1825)	10					1,0	5
Gomphus vulgatissimus (Linnaeus 1758)	7	3				1,3	4
Onychogomphus forcipatus (Linnaeus 1758)	9	1				1,1	5
Ophiogomphus cecilia (Fourcroy 1785)	10					1,0	5
CORDULEGASTRIDAE							
Cordulegaster boltoni (Donovan 1807)	10					1,0	5
CORDULIIDAE							
Cordulia aenea (Linnaeus 1758)		5	2	3		2,8	2
Epitheca bimaculata (Charpentier 1825)		2	6	2		3,0	3

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

	H1	H2	H3	H4	H5	HW	IG
Somatochlora flavomaculata (VAN DER LINDEN 1825)		1	2	7		3,6	3
Somatochlora meridionalis NIELSEN 1935	9	1				1,1	5
Somatochlora metallica (VAN DER LINDEN 1825)		5	2	3		2,8	2
LIBELLULIDAE							
Crocothemis erythraea (BRULLE 1832)		5	3	2		2,7	2
Leucorrhinia pectoralis (CHARPENTIER 1825)				8	2	4,2	4
Libellula depressa LINNAEUS 1758		4	2	1	3	3,3	1
Libellula fulva MUELLER 1764	6	2		2		1,8	3
Libellula quadrimaculata LINNAEUS 1758		1	2	7		3,6	3
Orthetrum albistylum (SELYS 1848)	1	7	1	1		2,2	2
Orthetrum brunneum (FONSCOLOMBE 1837)	7	3				1,3	4
Orthetrum coerulescens (FABRICIUS 1798)	6		1	2	1	2,2	2
Orthetrum cancellatum (LINNAEUS 1758)	1	7	1	1		2,2	2
Sympetrum danae (SULZER 1776)				4	6	4,6	3
Sympetrum depressiusculum (SELYS 1841)				7	3	4,3	4
Sympetrum flaveolum (LINNAEUS 1758)				3	7	4,7	4
Sympetrum fonscolombei (SELYS 1840)		6		2	2	3,0	3
Sympetrum meridionale (SELYS 1841)				5	5	4,5	3
Sympetrum pedemontanum (ALLIONI 1766)	1	2		6	1	3,4	2
Sympetrum sanguineum (MUELLER 1764)		2		5	3	3,9	2
Sympetrum striolatum (CHARPENTIER 1840)		4	1	3	2	3,3	1
Sympetrum vulgatum (LINNAEUS 1758)		2	1	5	2	3,7	1

Tab. 3: Schema zur Bestimmung des ökologischen Zustandes von Auen aus libellenkundlicher Sicht nach CHOVANEC & WARINGER (2001)

	sehr guter ökologischer Zustand / I	guter ökologischer. Zustand / II	mäßiger ökologischer Zustand / III	unbefriedigender ökol. Zustand / IV	schlechter ökologischer Zustand / V
allgemeine Beschreibung	Libellenfauna entspricht (fast) vollständig der gewässertypspezifischen Referenzzönose; ökologischer Zustand (fast) unbeeinträchtigt	Libellenfauna weicht geringfügig von der gewässertypspezifischen Referenzzönose ab; ökologischer Zustand leicht beeinträchtigt	Libellenfauna weicht signifikant von der gewässertypspezifischen Referenzzönose ab; ökologischer Zustand signifikant beeinträchtigt	nur mehr Reste der gewässertyp-spezifischen Referenzzönose nachweisbar; ökologischer Zustand schwer beeinträchtigt	nur einzelne Arten der gewässertyp-spezifischen Referenzzönose nachweisbar; ökologischer Zustand sehr schwer be-einträchtigt
bodenständige Arten	Artenzahl ist hoch; Arten aller oder fast aller Familien der Referenzzönose treten auf	Artenzahl ist leicht verringert; Arten aller oder fast aller Familien der Referenzzönose treten auf	wenige oder einige Familien fehlen; einige oder viele Arten der Referenzzönose fehlen	wenige oder einige Familien fehlen; viele Arten der Referenzzönose fehlen	einige Familien fehlen; die meisten Arten der Referenzzönose fehlen
OHI	OHI-Bereich ist hoch (> 1,5); alle Habitattypen +/- gleichmäßig vertreten oder H1 dominiert; mittlerer OHI ≤2,5	OHI-Bereich ist hoch (> 1,5); 4 oder 5 Habitattypen vertreten, dabei H1 (aber nicht dominierend); mittlerer OHI ≤3,5	OHI zeigt an, dass 1 oder mehr Habitattypen fehlen; OHI-Bereich <1,5	OHI zeigt an, dass zumindest 2 Habitattypen fehlen; OHI-Bereich <1,5	OHI zeigt an, dass zumindest 2 Habitattypen fehlen; OHI-Bereich <1,5
sensitive bodenständige Arten	Artenzahl ist hoch oder leicht verringert; Anteil sensitiver Arten entspricht jenem in der Referenzzönose oder ist leicht verringert	Artenzahl ist hoch oder leicht verringert; Anteil sensitiver Arten entspricht jenem in der Referenzzönose oder ist leicht verringert	Artenzahl leicht bis signifikant verringert; Anteil sensitiver Arten ist gegenüber jenem in der Referenzzönose leicht oder signifikant verringert	Artenzahl sehr gering	keine sensitiven Arten

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

3.3.2 Bewertungsschema

Die für die Bestimmung des ökologischen Zustandes aus libellenkundlicher Sicht relevanten Kriterien sind in Tabelle 3 angeführt.

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Zusammenfassende Darstellung

Im Jahr 2001 wurden insgesamt 20 Arten nachgewiesen (sechs aus der Unterordnung der Zygoptera, 14 aus der Unterordnung der Anisoptera). Das sind rund 26 % der 77 in Österreich vorkommenden Libellenarten. Von diesen waren 17 wahrscheinlich bodenständig. Fünf der wahrscheinlich bodenständigen Arten haben gemäß Tabelle 2 ein Indikationsgewicht >2 und sind deshalb als sensitive Arten zu bezeichnen (Tab. 4).

Rheophile Libellenarten fehlen völlig; die Artenzahl und auch der Anteil an sensitiven Arten sind als eher gering zu bezeichnen. Als Vergleich seien Artenzahlen nahe gelegener Donau-Au-Systeme angeführt: An den Gewässern der Donauinsel wurden insgesamt 36 Arten, in den Donauauen im Bereich Klosterneuburg/Kritzendorf 34 Arten und in der Oberen Lobau 38 Arten nachgewiesen (vgl. dazu CHOVANEC 2000b; RAAB in Vorb.).

Aspektbestimmende, wahrscheinlich bodenständige Arten (bezogen auf das gesamte Untersuchungsgebiet) waren *Ischnura elegans, Platycnemis pennipes, Orthetrum cancellatum, Sympetrum striolatum* und *S. vulgatum.* Entsprechend der Strukturausstattung waren für einzelne Standorte auch andere Arten prägend, wie z. B. *Erythromma najas* und *E. viridulum* an Standort 5. Abgesehen von den aspektbestimmenden Arten war die Abundanz der anderen Arten sehr gering. Der durch eine hohe Strukturausstattung charakterisierte Standort 5 (siehe Tab. 1) wies die höchsten Artenzahlen auf, sowohl hinsichtlich der Gesamtartenzahl als auch hinsichtlich der Zahl der wahrscheinlich bodenständigen Arten.

4.2 Libellen-Habitat-Index

Der Bereich der für jene Probestellen mit Libellenvorkommen (Stellen 1-8) errechneten OHI-Werte erstreckt sich von 2,49 bis 3,05 und ist als sehr eng zu beurteilen. Dies deutet auf ein eingeschränktes Habitatangebot und auf das Fehlen mehrerer Habitattypen hin. Der OHI-Bereich und der mittlere OHI von 2,81 signalisieren eine Dominanz von offenen, vegetationsfreien Ufern bzw. von Gewässerabschnitten mit mäßiger Verlandungstendenz.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 4: Wahrscheinlich bodenständige, an der Alten Donau im Jahr 2001 nachgewiesene Libellenarten und ihre Ausweisung als sensitive Arten. wb, * = wahrscheinlich bodenständig, S = sensitive Art. 1 = Einzelfund, 2 = vereinzelt, 3 = in mäßiger Dichte, 4 = zahlreich, 5 = massenhaft. Unterstreichungen: Nachweis von frischgeschlüpften Individuen und/oder Beobachtung von Fortpflanzungsverhalten

Art	wb	S	Probestellen								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
ZYGOPTERA											
Sympecma fusca			0	0	0	0	0	0	1	0	0
Platycnemis pennipes			3*	3*	3*	0	5*	3*	4*	3*	0
Coenagrion puella			2*	3*	1	0	3*	0	0	0	0
Erythromma najas			0	0	0	0	3*	0	0	0	0
Erythromma viridulum			0	0	0	0	4*	0	0	0	0
Ischnura elegans			3*	3*	3*	2*	3*	3*	4*	3*	0
ANISOPTERA											
Aeshna cyanea			1	0	0	1	1*	0	0	0	0
Aeshna isosceles			0	1	0	1	1	1	1	0	0
Aeshna mixta			1	1*	0	1*	0	0	1*	1	0
Anax imperator			0	0	0	1	1*	0	0	0	0
Anax parthenope			0	0	0	1	1*	1	1	2*	0
Brachytron pratense			0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cordulia aenea			0	2*	0	0	0	0	0	0	0
Somatochlora metallica			0	1	0	1	1*	0	0	0	0
Libellula depressa			0	0	0	0	0	0	0	1	0
Libellula quadrimaculata			0	0	0	0	1	1	0	0	0
Orthetrum cancellatum			2*	2*	3*	3*	2*	3*	2*	2*	0
Sympetrum sanguineum			0	0	0	2*	3*	1	0	0	0
Sympetrum striolatum			3*	2*	2*	2*	4*	2*	2*	2*	0
Sympetrum vulgatum	+		2*	2*	1	0	3*	2*	2*	0	0
Gesamtartenzahl	20		8	10	6	10	15	10	9	7	0
Anzahl wb Arten	17		6	8	4	5	13	5	6	5	0
OHI			2,79	2,88	2,49	3,05	2,99	2,64	2,81	2,86	-

4.3 Einstufung des ökologischen Zustandes

Auf der Grundlage des in Tabelle 3 beschriebenen Schemas zur Bewertung des ökologischen Zustandes und der im Jahr 2001 erhobenen Daten wird die Alte Donau in Wien aus libellenkundlicher Sicht in Klasse III ("mäßiger ökologischer Zustand") eingestuft. Ausschlaggebend für die Einstufung sind primär der enge Bereich der errechneten OHI-Werte und das dadurch ausgedrückte Fehlen von mehreren, für Libellen nutzbaren Habitattypen, insbesondere von H1. In Tabelle 5 sind die der Klassifizierung zugrundeliegenden Daten angeführt.

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 5: Datengrundlage für die Bewertung des ökologischen Zustandes der Alten Donau in Wien

Kriterien	Alte Donau
bodenständige Arten (n)	17
Familien (n)	6
mittlerer OHI	2,81
OHI-Bereich	2,49-3,05
sensitive Arten (n)	5

5 Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität

Es erscheint unwahrscheinlich, die hydrologischen Verhältnisse der Alten Donau derart zu dynamisieren, dass strömungsliebende Arten in weiten Bereichen des Gewässersystems einen Lebensraum finden. Dotationsmaßnahmen in Zonen mit engem Querschnitt, die auch das entsprechende Strukturangebot aufweisen, können aber durchaus lokal das Auftreten von Arten aus den Familien Calopterygidae und Gomphidae begünstigen (z. B. im Bereich des Wasserparks).

Die stagnophile Libellenfauna ist in erster Linie durch eine Erhöhung des Strukturangebotes zu fördern (Schaffung von Flachufern und von ausgedehnten Bereichen mit Röhrichtvegetation bzw. Binsen und Seggen). Ein verstärktes Aufkommen von flutenden Makrophyten im Freiwasser (*Myriophyllo-Nupharetum*) hätte ebenfalls positive Auswirkungen auf die Libellenfauna. Es bleibt zu diskutieren, inwieweit diese Maßnahmen mit den intensiven Nutzungsansprüchen (z.B. Wassersport, Badebetrieb, Fischerei) in Einklang zu bringen sind.

Dank

Die Autoren danken der Universität für Bodenkultur, Institut für Wasservorsorge, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, insbesondere Univ. Prof. Dr. Herwig Waidbacher, für die Unterstützung sowie Mag. Doris Gruber und Manuela Kaitna für die Erstellung der Abbildung.

Literatur

AMOROS, C. & A. L. ROUX (1988): Interaction between water bodies within the floodplains of large rivers: function and development of connectivity.- Münstersche Geographische Arbeiten 29: 125-130, Münster

CHOVANEC, A. (2000a): Dragonflies (Insecta: Odonata) as indicators of the ecological integrity of aquatic systems - a new assessment approach.- Verhandlungen. Internationale Vereinigung für Limnologie 27: 887-890, Stuttgart

CHOVANEC, A. (2000b): Die Libellenfauna (Insecta: Odonata) der Donauauen im Bereich Klosterneuburg/Kritzendorf (NÖ) - Erhebungen 2000.- Im Auftrag der Universität für Bodenkultur, Abt. Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur, Wien (unveröff.).

CHOVANEC, A. & R. RAAB (1997): Dragonflies (Insecta, Odonata) and the ecological status of newly created wetlands - examples for long-term bioindication programmes.- Limnologica 27: 381-392, Jena

©Erik Mauch Verlag, Dinkelscherben, Deutschland, Download unter www.biologiezentrum.at

Chovanec, A. & R. Raab (2001): Die Libellenfauna (Insecta: Odonata) des Tritonwassers auf der Donauinsel in Wien - Ergebnisse einer Langzeitstudie, Aspekte der Gewässerbewertung und der Bioindikation.- Denisia (in Druck), Linz

CHOVANEC, A. & J. WARINGER (2001): Ecological integrity of river/floodplain-systems assessment by dragonfly surveys.- Regulated Rivers: Research & Management 17: 493-507, Chichester

CHWALA, E. & J. WARINGER (1996): Association 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, Stuttgart

CORBET, P. S. (1993): Are Odonata useful as bioindicators? Libellula 12(3/4): 91-102, Mönchengladbach

CORBET, P. S. (1999): Dragonflies - Behaviour and ecology of Odonata.- 829 pp., (Harley Books) Colchester

DONABAUM, K. & M. DOKULIL (2001): Sanierung und Restaurierung eines Flachsees - die Alte Donau im Stadtbereich von Wien (Österreich).- In: DOKULIL, M., A. HAMM & J.-G. KOHL (eds.): Ökologie und Schutz von Seen: 415-433, (Facultas-Univ.-Verl.) Wien

EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, Brüssel

LADINIG, G. (ed.) (2000): Die Alte Donau.- 222 pp., (Bohmann Verlag) Wien

LAISTER, G. (1996/97): Leitbild – Libellen, Donau-Traun-Krems-Auen.- Naturkundliches Jahrbuch der Stadt Linz 42/43: 181-196, Linz

LÖFFLER, H. (1988): Alte Donau. Projektstudie im Auftrag der Wasserstraßendirektion, Wien, 272 pp.

MOHILLA, P. & F. MICHLMAYR (1996): Donauatlas Wien.- Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, Wien

MOOG, O. (Hrsg.) (1995): Fauna Aquatica Austriaca.- Lieferung Mai/95. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wien.

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

SCHMIDT, E. (1989): Libellen als Bioindikatoren für den praktischen Naturschutz: Prinzipien der Geländearbeit und ökologischen Analyse und ihre theoretische Grundlegung im Konzept der ökologischen Nische.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 29: 281-289, Bonn-Bad Godesberg

SLADECEK, V. (1964): Zur Ermittlung des Indikations-Gewichtes in der biologischen Gewässeruntersuchung.- Archiv für Hydrobiologie 60: 241-243, Stuttgart

SCHMUTZ, S., M. KAUFMANN, B. VOGEL, M. JUNGWIRTH & S. MUHAR (2000): A multi-level concept for fish-based, river type-specific assessment of ecological integrity.- Hydrobiologia, 422/423: 279-289, Dordrecht

WARINGER, J. (1989): Gewässertypisierung anhand der Libellenfauna am Beispiel der Altenwörther Donauau (Niederösterreich).- Natur und Landschaft 64: 389-392, Köln

ZELINKA, M. & P. MARVAN (1961): Zur Präzisierung der biologischen Klassifikation der Reinheit fließender Gewässer.- Archiv für Hydrobiologie 57: 389-407, Stuttgart

Anschriften der Verfasser: Univ. Doz. Dr. Andreas Chovanec, Guntramsdorferstraße 41/24/1, A-2340 Mödling; Maria Schindler, St. Lorenzerstraße 111, A-2630 St.Lorenzen/Ternitz; Univ. Prof. Dr. Johann Waringer, Institut für Ökologie und Naturschutz, Abt. Limnologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien

Manuskripteingang: 2001-11-29

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lauterbornia

Jahr/Year: 2002

Band/Volume: 2002_44

Autor(en)/Author(s): Chovanec Andreas, Schindler Maria, Waringer Johann

Artikel/Article: Herrn Emeritus Univ. Prof. Dr. Heinz Löffler zum 75. Geburtstag gewidmet. Bewertung des ökologischen Zustandes eines Donaualtarmes ("Alte Donau") in Wien aus libellenkundlicher Sicht (Insecta: Odonata). 83-97