©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Wiss. Mitt. Niederösterr. Landesmuseum	**23**	83-112	St. Pölten 2012

Hydromorphologische Leitbilder als Grundlage für die Ableitung gewässertyp-spezifischer Libellengemeinschaften (Insecta: Odonata), dargestellt am Beispiel der Bewertung der restrukturierten Weidenbach-Mündungsstrecke (Marchfeld, Niederösterreich)

Andreas Chovanec, Reinhard Wimmer, Werner Rubey,
Maria Schindler, Johann Waringer

Zusammenfassung

Der ökologische Zustand der restrukturierten Mündungsstrecke des Weidenbaches wurde auf der Grundlage von libellenkundlichen Untersuchungen bewertet. Die Erhebungen wurden an drei Abschnitten durchgeführt. Die Methode orientiert sich an den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Das für den Gewässertyp des Weidenbaches relevante hydromorphologische Leitbild wurde zur Ableitung der Referenz-Libellenzönose herangezogen. Jener Untersuchungsabschnitt mit der geringsten Abweichung zum hydromorphologischen Leitbild wies ein Artenspektrum mit der größten Annäherung zur Referenzzönose auf. Es wurden insgesamt 27 Arten nachgewiesen, von denen 19 als bodenständig eingestuft wurden; darunter waren alle vier in Mitteleuropa vorkommenden Arten der Gattung *Orthetrum*. Im Bewertungsvorgang wurden folgende Parameter berücksichtigt: Artenspektrum, Odonata Habitat Index, artspezifische Habitatvalenzen und -werte sowie Strömungspräferenzen. Der libellen-ökologische Zustand der Strecke wurde mit Klasse 2 („gut“) innerhalb des 5-stufigen WRRL-Schemas festgelegt. Dies entspricht dem in der WRRL festgelegten Qualitätsziel.

Abstract

Hydromorphological reference conditions as basis for deriving river-type-specific dragonfly communities (Insecta: Odonata): a case study at the rehabilitated downstream stretch of the Weidenbach (Lower Austria)

The ecological status of the rehabilitated downstream stretch of the Weidenbach in the lowland areas of Lower Austria was assessed by dragonfly surveys at three sections. Key element of the assessment procedure, which is in compliance with the EU Water Framework Directive (WFD), is a comparison between the current situation and river-type-specific reference conditions. Hydromorphological references served as basis for

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

deriving the reference dragonfly community. The section with the smallest deviation from the hydromorphological reference was colonised by a near river-type-specific dragonfly community. Species composition, the Odonata Habitat Index, species-specific habitat values and flow preferences were considered in the assessment. A total of 27 species were recorded, 19 species of them were classified as autochthonous. All four species of the genus *Orthetrum* occurring in Central Europe were found. The river stretch was ranked as class II ("good ecological status"), which represents the second best class and the quality target in the 5-tiered WFD classification scheme.

Key words: Water Framework Directive, ecological status, reference condition, river morphology, assessment, rehabilitation, dragonflies

Einleitung

Die Verbesserung des ökologischen Zustandes der Fließgewässer stellt die größte Herausforderung des Gewässerschutzes in Österreich dar. Auswertungen für Niederösterreichs (NÖ) Fließgewässer mit einer Einzugsgebietsgröße > 10 km^2 auf der Grundlage der Daten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP; BMLFUW 2010) ergeben folgendes Bild: Die Länge der natürlichen Wasserkörper, die vollständig in NÖ liegen oder an denen NÖ Anteil hat, beträgt etwa 8.000 km. Der „sehr gute ökologische Zustand", der innerhalb des fünf-stufigen Bewertungssystems gemäß Wasserrechtsgesetz / EU Wasserrahmenrichtlinie (WRG/WRRL) den besten Zustand und die Referenzsituation darstellt, wird an nur 91 km (1,1 %) erreicht. Bloß 2.254 km (28 %) sind in Klasse 2 „guter ökologischer Zustand" eingestuft, die dem zu erreichenden Qualitätsziel gemäß WRG/WRRL entspricht.

Hauptursachen für die Beeinträchtigungen der Gewässer stellen Regulierungen, Unterbrechungen des Fließgewässerkontinuums (z. B. durch Wehre, Kraftwerke, Sohlabstürze) und Eingriffe in die hydrologischen Eigenschaften der Gewässer (insbesondere durch Wasserentnahmen und Aufstau) dar. Entsprechende Auswertungen auf europäischem und globalem Maßstab kommen zu ähnlichen Ergebnissen (Dynesius & Nilsson 1994, Hildrew & Statzner 2009, Vörösmarty et al. 2010).

Grundlage der im WRG festgeschriebenen Bewertungsmethode ist ein gewässertyp-spezifischer Ansatz: Qualitätsziele, Bewertung und Maßnahmen sind an den charakteristischen Eigenschaften von Gewässersystemen auszurichten. Basis für die Zuteilung der österreichischen Gewässer zu Gewässertypen ist die Abgrenzung von Bioregionen (Wimmer & Chovanec 2000, Moog et al. 2001). Jene Bioregion, die in NÖ sowohl den höchsten Anteil an der Fläche als auch an den Flusskilometern hat, sind die „Östlichen Flach- und Hügelländer" der Ökoregion „Ungarische

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Tiefebene“ (Illies 1978): Die Gewässer mit einem Einzugsgebiet > 10 km^2 umfassen in NÖ 2.450 km. Davon werden nur 3 km (0,1 %) der Klasse „sehr guter ökologischer Zustand“ und 230 km (9 %) der Klasse „guter ökologischer Zustand“ zugerechnet. In dieser Bioregion liegt auch der in dieser Studie untersuchte Weidenbach im Marchfeld.

Gemäß NGP fokussieren die an den Fließgewässern zu setzenden Maßnahmen in den folgenden Jahren auf die Sanierung der Gewässermorphologie und auf die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische an den sogenannten prioritären Gewässern: Diese Fließgewässer stellen den Lebensraum der Fischarten Nase, Barbe und Huchen dar, die aufgrund ihres Wanderverhaltens hohe Ansprüche an ein durchgängiges Flusskontinuum stellen. In NÖ weisen diese Gewässer insgesamt eine Länge von etwa 770 km auf. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt oft in Projekten, die sowohl die Verbesserung des ökologischen Zustandes als auch des Hochwasserschutzes zum Ziel haben. Der ökologischen Funktionsfähigkeit der Mündungsbereiche kommt in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Der Weidenbach zählt zu diesen prioritären Gewässern: in den vergangenen Jahren wurden bereits an mehreren Abschnitten Restrukturierungsmaßnahmen gesetzt (Wiesbauer 2003, Wintersberger et al. 2011, Chovanec et al. in Druck).

Die Untersuchung der Libellenfauna ist eine aussagekräftige Methode zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen von wasserbaulichen Eingriffen, insbesondere von Restrukturierungsmaßnahmen, da Libellen rasch auf Veränderungen ihres Habitats reagieren (z. B. Chovanec & Raab 1997, Raab 2002, Samwald 2004, Chovanec et al. 2005, Bloch et al. 2010, Küry & Christ 2010). Auch entsprechende Projekte am Weidenbach und an kleineren Gewässern im Weinviertel wurden bereits mittels dieses Ansatzes evaluiert (Chovanec & Schindler 2011, Chovanec et al. in Druck).

Libellen sind dem im WRG genannten Qualitätselement Makrozoobenthos zuzuordnen. Ihre Bedeutung als Bioindikatoren gründet sich vor allem auf gute Korrelationen zwischen dem Vorkommen einzelner Arten(gesellschaften) und bestimmten hydrologischen und morphologischen Lebensraumparametern (z. B. Rehfeldt 1986, Buchwald 1989, Waringer 1989, Chwala & Waringer 1996, Schindler et al. 2003): Aufgrund der Besiedlung verschiedener terrestrischer und aquatischer Teillebensräume sind Libellen ausgezeichnete Zeiger für den morphologischen Zustand der Gewässer und ihrer Uferbereiche sowie der Wasser-Land-Vernetzung (siehe dazu u. a. Schmidt 1985, 1991, Samways 1993, Chovanec & Waringer 2001, 2007, Sahlen & Ekestubbe 2001, Kadoya et al. 2008, Oertli 2008, Simaika & Samways 2009, 2011, Silva et al. 2010).

Zugunsten von Libellen ergriffene Maßnahmen kommen großen Teilen der gesamten Lebensgemeinschaft zugute. Libellen sind deshalb als “umbrella indicators” (Noss 1990, New 1993) zu bezeichnen. Außerdem stellen Libellen aufgrund ihrer Auffälligkeit

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

und Attraktivität die wohl „populärste“ aquatische Insektengruppe dar („flagships”; vgl. dazu auch Samways 2008): Methoden und Ergebnisse von Renaturierungsmaßnahmen sowie Ziele von Schutzstrategien können der Öffentlichkeit anschaulich vermittelt werden (Primack et al. 2000, Suh & Samways 2001).

In der vorliegenden Studie wurde der in den Jahren 2009 und 2010 restrukturierte Mündungsabschnitt des Weidenbaches aus odonatologischer Sicht bewertet. Die potenziell natürliche Libellengemeinschaft wurde aus dem hydromorphologischen Leitbild und gewässertyp-spezifischen Habitatparametern abgeleitet. Die Erhebungen wurden 2011 durchgeführt.

Untersuchungsgebiet Weidenbach

Historische und aktuelle Situation

Entlang der prägenden Fließgewässer des Weinviertels, wie insbesondere Weidenbach, Pulkau, Zaya, Schmida, Göllersbach und Rußbach, haben sich vor den im 19. Jahrhundert beginnenden Regulierungen und flächenhaften Entwässerungen ausgedehnte Überschwemmungswiesen und Auwälder erstreckt (siehe auch Froschauer 2010). Die Bäche waren von großer hydrologischer Dynamik gekennzeichnet. Häufige Hochwässer und geringe Flurabstände schränkten die landwirtschaftliche Nutzung in den Niederungen ein. Ackerbau war auf den zumeist feuchten Standorten kaum möglich. Geändert hat sich das Bild ab der Mitte des 19. Jahrhunderts, als die Gewässer begradigt und die Flächen drainagiert wurden. Diese Maßnahmen zielten darauf ab, die Flussniederungen großflächig zu entwässern und die Hochwassergefahr für die Siedlungen zu bannen. Damit wurde die Voraussetzung für die intensive landwirtschaftliche Nutzung des Flussumlandes geschaffen. Die Folge der Begradigungen der Gerinne und der Beseitigung der Ufergehölze war allerdings die Beschleunigung des Abflusses, wodurch die Hochwassergefahr teilweise sogar verschärft wurde (Wiesbauer & Rubey 2006, Wintersberger et al. 2011).

In den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde der Weidenbach durchgehend reguliert. Heute sind meist nur noch schmale Uferstreifen erhalten. Die Böschungen des engen Trapezprofils weisen eine Neigung von 1 : 2,5 auf und sind mit artenarmen Gräser- und Kräutergesellschaften bewachsen. Gehölze kommen nur selten vor. Entlang der Wasserlinie siedeln sich zum Teil dichte Bestände von Makrophyten an, die hauptsächlich auf Schilf (*Phragmites* sp.) und Rohrglanzgras (*Phalaris* sp.) beschränkt sind. Die Gräben und Bäche des Weidenbach-Systems weisen heute eine Gesamtlänge von etwa 57,5 km auf. Die den Gewässern zugeordneten Flächen wurden durch Dämme und Regulierungsmaßnahmen von etwa 1.200 ha auf 77 ha

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

reduziert (Land und Wasser 2008). Nahezu im gesamten Verlauf des Weidenbaches können sich flusstypisch-dynamische Umlagerungsprozesse, wie z. B. die Bildung von Uferanbrüchen, aufgrund der Regulierungs- und Sicherungsmaßnahmen nicht entwickeln. Sand- und Kiesbänke sowie Totholzstrukturen, die den natürlichen/naturnahen Zustand des Gewässers prägen, fehlen nahezu gänzlich (Wiesbauer 2003, Land und Wasser 2008).

Um den Hochwasserschutz und den ökologischen Zustand des Weidenbaches zu verbessern, wurden an diesem Gewässer in den vergangenen Jahren zahlreiche Maßnahmen gesetzt (Wiesbauer 2003, Wintersberger et al. 2011, Chovanec et al. in Druck). Diese umfassten: Schaffung von Retentionsräumen, um das Rückhaltepotenzial im Einzugsgebiet zu erhöhen; Aufweitungen des Gerinnes und Verlängerung des Flusslaufes, um der Sohleintiefung entgegenzuwirken; Ausweitung von Grünland und Auen im Gewässernahbereich; Erhöhung der Strukturvielfalt in Flussbett und Uferbereichen; Umbau nicht oder schwer fisch-passierbarer Schwellen; Schaffung von Kleingewässern und Feuchtlebensräumen; Förderung der Entwicklung standorttypischer Ufergehölzsäume.

Der ökologische Zustand des Wasserkörpers des Weidenbaches, dem das Untersuchungsgebiet zuzuordnen ist (Oberflächenwasserkörper OWK 501630005), wird gemäß dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan als mäßig (Klasse 3) eingestuft, der chemische Zustand als gut (BMLFUW 2010).

Untersuchungsabschnitte

Im Rahmen einer Dammsanierung am Weidenbach führte das Land NÖ Restrukturierungsmaßnahmen an dem untersten, etwa 2 km langen Abschnitt des Gewässers im Bereich Stripfinger Mühle bis Mündung in die March bei Zwerndorf (48°20‘59“N, 16°50‘39“O) durch. Die Umsetzung des Projektes ermöglichte eine Verbreiterung des Flussbettes. Die Sanierungsarbeiten wurden schwerpunktmäßig 2009 durchgeführt, die Fertigstellung war im März 2010. Das Umfeld dieses Gewässerabschnittes ist landwirtschaftlich dominiert. Die libellenkundlichen Erhebungen wurden an drei Untersuchungsabschnitten mit jeweils 100 m Länge im Jahr 2011 durchgeführt:

- Abschnitt A: etwa 0,8 km oberhalb der Mündung (knapp flussabwärts der Straßenbrücke B 49; Abb. 1).
- Abschnitt B: etwa 0,3 km oberhalb der Mündung (knapp flussaufwärts des Fußgängerstegs; Abb. 2).
- Abschnitt C: Lage im neugeschaffenen Mündungstrichter (Abb. 3). Abbildung 4 gibt die Situation in diesem Bereich vor der Renaturierung wieder.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abschnitt A: Ufer flach und strukturiert, ausgeprägte Wasser-Land-Übergangszone; Gewässerbett bei Mittelwasser auf Grund von Aufweitungen bis zu etwa 10 m breit; Inseln, Buchten, Wurzelstöcke als Buhnen, Gewässerverlauf dadurch z. T. leicht pendelnd; Dammhöhe etwa 4 m, Entfernung zwischen den Dammkronen ca. 40 m. Substrat: sandig, kiesig, in den strömungsberuhigten Bereichen Ablagerungen von Feinsubstrat. Strömung: heterogene Bedingungen aufgrund diverser gewässermorphologischer Strukturen (Buhnen, Inseln) und Linienführung; Strömungsgeschwindigkeit bei Nieder-, Mittelwasser bis maximal etwa 25 cm/s, größere Areale strömungsfrei. Prägende Ufervegetation (im Jahr 2010 wurden Initialpflanzungen ausgebracht): *Iris pseudacorus*, *Butomus umbellatus*, *Typha latifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Lythrum salicaria*, *Persicaria hydropiper*, *Mentha aquatica*, *Rumex* sp., junger Weidenaufwuchs (*Salix* sp.). Submerse Vegetation: *Ceratophyllum demersum*.

Abb. 1: Weidenbach, Untersuchungsabschnitt A (Foto: A. Chovanec)

Abschnitt B: Kies-, Schotterbänke; steilere Ufer als in Abschnitt A, z. T. Abbruchufer; sehr schmale Wasser-Land-Übergangszone; stärkere morphodynamische Prozesse bedingt durch höhere Strömungsgeschwindigkeiten; Gewässerbett bei Mittelwasser bis zu etwa 6 m breit, Inseln; Wurzelstücke als Buhnen; Verlauf gestreckt bis schwach pendelnd; Dammhöhe etwa 7 m. Substrat: vorwiegend sandig, kiesig, schottrig. Strömung: bei Nieder, -Mittelwasser bis maximal 40 cm/s, strömungsberuhigte oder

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

-freie Areale in deutlich geringerem Maß ausgeprägt als in Abschnitt A. Prägende Ufervegetation: Artenspektrum wie in Abschnitt A, aber deutlich weniger dicht ausgeprägt. Submerse Vegetation: *Ceratophyllum demersum* kleinräumiger ausgeprägt als an Abschnitt A.

Abb. 2: Weidenbach, Untersuchungsabschnitt B (Foto: A. Chovanec)

Abschnitt C: Abschnitt im Mündungstrichter des Weidenbaches in die March; Rückstau von der March nur bei den Begehungen am 7.7. und 21.8.2011 bis etwa zur Hälfte des Abschnittes gegeben. Kies-, Schotterbänke, z. T. Abbruchufer; Gewässerbett bei Mittelwasser bis zu etwa 4 m breit, Inseln. Gewässerverlauf: eine Mäanderschlinge ausgeprägt; wasserstandsbedingt temporäre Vernässungen. Substrat: sandig, kiesig, schottrig, zum Teil Steine; nur in den Uferbereichen Detritus. Strömung: bis maximal 50 cm/s, strömungsberuhigte oder -freie Areale fast nicht vorhanden; nur im Fall von Rückstau von der March stehende Wasserflächen. Sehr schmale Wasser-Land-Übergangszone, Ufervegetation geprägt von terrestrischer Ruderalvegetation und Weidenaufwuchs. Submerse Vegetation: *Ceratophyllum demersum* in sehr kleinen Beständen.

Im Frühjahr und Frühsommer 2011 waren an allen Abschnitten lange Algenfäden ausgebildet, im Frühsommer auch Algenwatten. Im Spätsommer und Frühherbst waren die strömungsberuhigten bzw. -freien Zonen insbesondere an Abschnitt A mit *Lemna* sp. bedeckt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: Weidenbach, Untersuchungsabschnitt C (Foto: A. Chovanec)

Abb. 4: Mündung des Weidenbaches in die March vor der Renaturierung (Foto aus Land und Wasser 2008)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Gewässertypisierung und -bewertung

Gemäß WRG und Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (BGBl. II Nr. 99/2010) wird der ökologische Zustand von Oberflächengewässern innerhalb eines fünfstufigen Systems festgelegt. Grundlage des Bewertungsvorganges ist der Vergleich des gegenwärtigen Ist-Zustandes der aquatischen Lebensgemeinschaften mit einem gewässertyp-spezifischen Referenzzustand. Dieses Leitbild entspricht dem „sehr guten ökologischen Zustand" und spiegelt die charakteristischen Eigenschaften des Gewässertyps bei minimalen anthropogenen Einflüssen wider. Klasse 2 („guter ökologischer Zustand") ist das zu erreichende Qualitätsziel, wobei eine Verschlechterung von Klasse 1 auf 2 unzulässig ist.

Bei der Erstellung biologischer Leitbilder sind zwei Strategien zu unterscheiden: „A posteriori"-Typologiesysteme basieren auf Untersuchungen abiotischer und biotischer Parameter von nahezu unbelasteten Referenzstrecken. „A priori"-Typologiesysteme beruhen auf der Kenntnis, wie die Zusammensetzung aquatischer Lebensgemeinschaften von geomorphologischen Bedingungen beeinflusst wird. Sie sind anzuwenden, wenn Referenzstrecken aufgrund anthropogener Nutzungen nicht mehr vorhanden sind (Sommerhäuser & Schuhmacher 2003). Die abiotischen Referenzbedingungen werden auf der Grundlage relevanter Kriterien rekonstruiert (z. B. Höhenlage, Flusstyp, Geologie, Abflussregime; Fink et al. 2000, Wimmer et al. 2000, Wimmer et al. 2012). Dabei können u. a. auch kartographische Darstellungen aus Zeiten vor den umfassenden, im 19. Jahrhundert beginnenden Flussregulierungen unterstützend he-

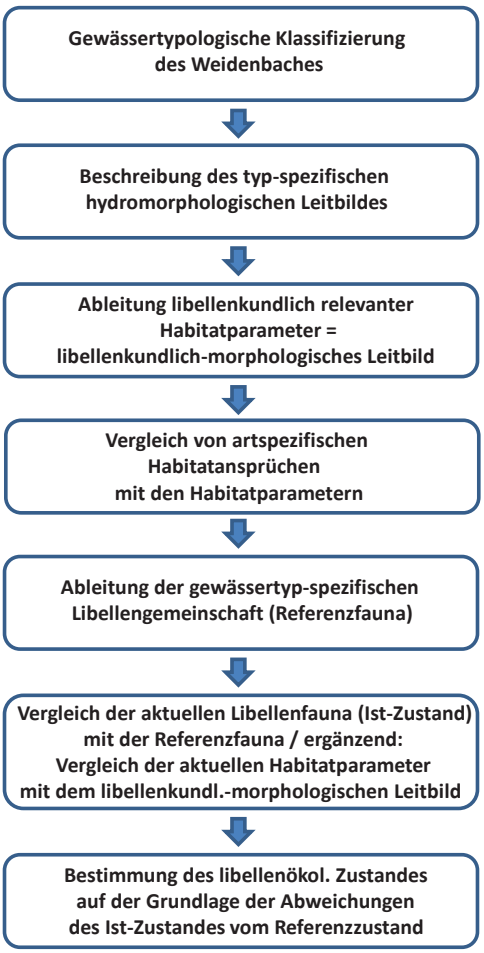

Abb. 5: Ablaufschema des Bewertungsprozesses

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

rangezogen werden. Das Ergebnis ist wesentliche Grundlage für die Beschreibung der typ-spezifischen, potenziell natürlichen Lebensgemeinschaften (vgl. dazu z. B. Moog et al. 2001, Wagner et al. 2010). Die für die österreichischen Fließgewässer erstellten hydromorphologischen Leitbilder (Wimmer et al. 2012) stellen die wesentliche Grundlage für die Beschreibung gewässertypspezifischer, abiotischer Milieufaktoren dar. Da Referenzstrecken des für den Unterlauf des Weidenbaches relevanten Gewässertyps nicht mehr vorhanden sind, wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eine „a priori"-Vorgangsweise gewählt. Der in der vorliegenden Arbeit entwickelte Bewertungsprozess umfasst die in Abb. 5 dargestellten Schritte.

Gewässertypologische Klassifizierung des Weidenbaches

Der Weidenbach gehört dem Typ „kleines epipotamales Fließgewässer der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer" an (Haunschmid et al. 2006, Wimmer et al. 2012). Innerhalb dieser Bioregion liegt der Weidenbach im Fließgewässer-Naturraum „Östliches Weinviertel und Marchfeld" (Fink et al. 2000): Dieser ist geologisch dem Senkungsraum des Wiener Beckens zuzuordnen. Das sich nördlich der Donau erstreckende Marchfeld besteht im Wesentlichen aus jungen Schotterterrassen der Donau, wie z. B. die Gänserndorfer Flur. Die Schotter sind zumeist von Löss und Flugsand bedeckt. Das Klima ist kontinental geprägt mit pannonischen Einflüssen, das Niederschlags-Jahresmittel liegt unter 600 mm (vgl. auch Gerabek 1964). Die Quelle des Weidenbaches entspringt nördlich von Gaweinstal auf einer Seehöhe von 250 m. ü. A., die Mündung in die March bei Zwerndorf liegt auf 141 m. Die Lauflänge beträgt etwa 34 km. Die Lage der Mündung wechselte im Verlauf der Jahrhunderte zwischen Zwerndorf und Marchegg: Gemäß Gerabek (1964) betrug die Lauflänge des bei Marchegg in die March mündenden Weidenbaches 43 km. Das Einzugsgebiet ist 227 km^2 groß, bei der Mündung in die March ist dem Weidenbach die Flussordnungszahl 3 zugewiesen (Gerabek 1964, Wimmer & Moog 1994, Wimmer & Chovanec 2000, Land und Wasser 2008).

Der Weidenbach weist einen saprobiellen Grundzustand von 1,75 auf (BMLFUW 2010). Das Abflussregime ist winterpluvial; die hydrologischen Kenndaten sind: HQ - 10,8 m^3/s; MQ - 0,12 m^3/s; MNQ - 0,06 m^3/s (Käfel et al. 2007). Der Unterlauf des Weidenbaches ist aufgrund von Bioregion, Höhenlage und Einzugsgebietsgröße dem Gewässertyp 13-1-3 gemäß Wimmer et al. (2012) zuzuordnen.

Gewässertyp-spezifisches hydromorphologisches Leitbild

In Abbildung 6 ist die Ausprägung der gewässermorphologischen Kenngrößen des Gewässertyps 13-1-3 dargestellt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

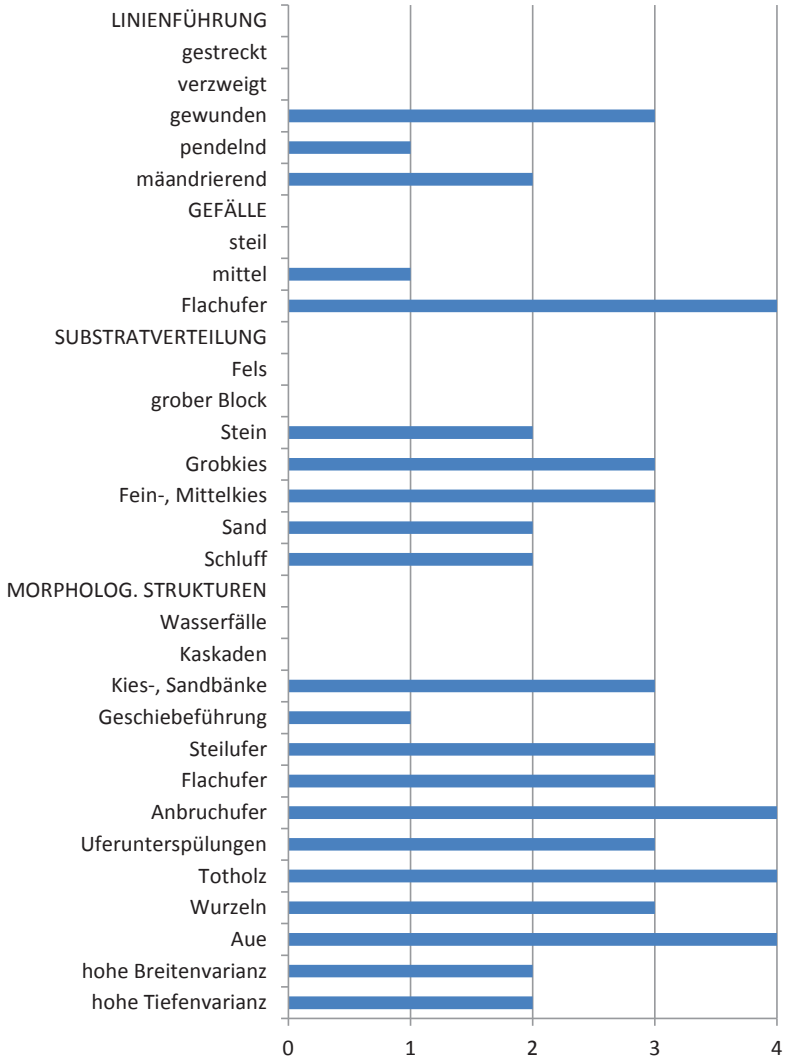

Abb. 6: Ausprägung des hydromorphologischen Leitbildes des Weidenbach-Unterlaufes (Typ 13-1-3; Wimmer et al. 2012). 0: nicht vorhanden; 1: spärlich; 2: untergeordnet; 3: häufig; 4: vorherrschend

Libellenkundlich-morphologisches Leitbild

Die morphologischen Kenngrößen des hydromorphologischen Leitbildes wurden zu Habitatparametern zusammengefasst, die für die Larval- und Imaginallebensräume von Libellen bedeutend sind, und entsprechend ihrer typ-spezifischen Ausprägung

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

in einem Netzdiagramm aufbereitet. Kenngrößen, die aus odonatologischer Sicht fehlten, wurden in ihrer für den Gewässertyp charakteristischen Ausprägung aus vorhandenen Größen abgeleitet und ergänzt.

Folgende Habitatparameter wurden definiert: Gefälle/Strömung, Stillwasserbereiche, temporäre Bereiche, Hydrophyten (submerse Makrophyten, Schwimmblattvegetation), Helophyten (Ufer-, Sumpfpflanzen, z. B. Röhrichte), Sand/Kies (Struktur des Gewässerbodens; Kies- und Schotterbänke), Feinsubstrat (Detritusablagerungen), Gehölz (Ufergehölze, auch für die Ausprägung von Wurzelbärten relevant). Die für den Weidenbach relevante gewässertyp-spezifische Ausprägung der Habitatparameter ist in Abb. 7 dargestellt, die Klassifikation orientiert sich an Wimmer et al. (2012).

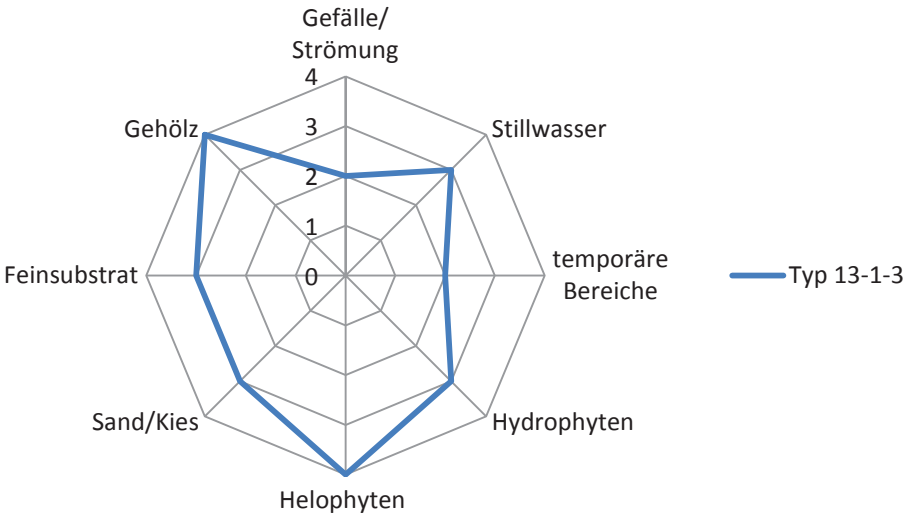

Abb. 7: Ausprägung libellenkundlich relevanter Habitatparameter beim Gewässertyp „Epipotamal-klein der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer". 0: nicht ausgeprägt; 1: gering oder spärlich ausgeprägt; 2: mittel ausgeprägt; 3: stark oder häufig ausgeprägt; 4: sehr stark oder vorherrschend ausgeprägt (Klassifizierung nach Wimmer et al. 2012, modifiziert)

Vergleich artspezifischer Habitatansprüche mit den Habitatparametern und Ableitung einer gewässertyp-spezifischen Libellengemeinschaft (Referenzfauna)

Es wird angenommen, dass bei einer Parameterausprägung ≥ 2 die Voraussetzung für das längerfristige bodenständige Auftreten einer Art erfüllt ist. Dies gilt insbesondere für sensitive, ökologisch eng eingenischte Arten. Die Voraussetzungen für das bodenständige Auftreten euryöker Arten sind wahrscheinlich auch bei einer geringeren Ausprägung gegeben.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Bei der Ableitung der gewässertyp-spezifischen Libellenfauna wurde insbesondere auf folgende Informationen zu Verbreitung, Autökologie und Sensitivität der in Österreich vorkommenden Libellenarten zurückgegriffen: Heidemann & Seidenbusch (1993), Colling (1996), Janecek et al. (2002), Sternberg & Buchwald (1999, 2000), Chovanec & Waringer (2001), Raab et al. (2007a).

Der libellenkundliche potenzielle Referenzzustand lässt sich auf Grundlage der typologischen Charakteristik des Weidenbaches, zoogeographischer Aspekte sowie artspezifischer ökologischer Ansprüche folgendermaßen skizzieren (vgl. dazu auch Chovanec & Schindler 2011, Chovanec et al. in Druck):

Die für diesen Gewässertyp charakteristische Verzahnung von in der Regel trägeren Fließgewässerabschnitten und Stillwasserbereichen sowie die Ausprägung unterschiedlicher Vegetationselemente spiegeln sich in einer artenreichen Libellenfauna wider. Diese umfasst

- rheophile und rheo- bis limnophile Arten, die ihr Hauptvorkommen an Fließgewässern des Tieflandes haben,
- limnophile und limno- bis rheophile Stillgewässerarten, die stehende Nebengewässer und auch strömungsarme bzw. -freie Areale von Fließgewässern besiedeln,
- in geringerem Ausmaß auch limnobionte Arten, die an temporäre Gewässer in Überschwemmungsarealen angepasst sind.

In diesem Sinne ist der folgende libellenkundliche Referenzzustand zu beschreiben:

- *Calopteryx splendens* ist die prägende Fließgewässerart. Weitere im Epipotamal vorkommende Arten aus den Familien Gomphidae (z. B. *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*) und Libellulidae (z. B. *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*) können bodenständige Vorkommen ausbilden.
- In schmalen, grabenartigen, verkrauteten und besonnten Gewässerabschnitten ist *Coenagrion ornatum* eine prägende Art (vgl. dazu Chovanec et al. 2010).
- Der gewundene bzw. mäandrierende Verlauf des Gewässers begünstigt die Entstehung von ausgedehnten Wasser-Land-Übergangszonen, Nebengewässern und überschwemmten Flächen, die je nach ihrem Entwicklungs- und Verlandungsstatus unterschiedlich mit dem Hauptgewässer hydrologisch verbunden sind. Das Vorkommen von Arten, die schwerpunktmäßig an Stillgewässer gebunden sind, ist daher aufgrund des Vorkommens dieser Gewässerabschnitte bzw. Nebengewässer begünstigt. Entsprechende Vertreter aus den Familien der Lestidae, Coenagrionidae, Aeshnidae, Corduliidae und Libellulidae sind nachweisbar.
- Dominierende Vegetationsstrukturen der Uferbereiche sind Gehölze und Helophyten; an besonnten strömungsarmen oder -freien Wasserflächen kommt es

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

zur Ausbildung z. T. dichter Bestände submerser, aufschwimmender Hydrophyten (z. B. *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum* sp.). Dies begünstigt die Besiedlung durch Libellenarten, deren Vorkommen vom Auftreten von Schwimmblattpflanzen abhängig ist (z. B. Arten der Gattung *Erythromma*).

- Ökologisch weniger spezialisierte limnophile und limno- bis rheophile Arten, beispielsweise *Platycnemis pennipes*, *Ischnura elegans* und *I. pumilio* sowie Arten der Gattung *Sympetrum* spp. sind nachweisbar.
- Die Libellenfauna ist aufgrund der Habitatvielfalt des Gewässersystems als artenreich zu bezeichnen (Richtwert: zumindest 15 bodenständige Arten).
- Das Inventar an bodenständigen Arten, deren Strömungspräferenzen, die errechneten Odonata Habitat Indices sowie die artspezifischen Habitatvalenzen und -werte indizieren Vielfalt an libellenkundlich relevanten Habitaten im Hauptgewässer und an Nebengewässern: sowohl Abschnitte mit strömendem Charakter, die dominierend sind, als auch Abschnitte mit unterschiedlichem Verlandungscharakter und temporäre Gewässer sind ausgeprägt.

Odonata Habitat Index

Der Odonata Habitat Index (Chovanec & Waringer 2001, 2007; vgl. auch Chovanec et al. 2004) wurde zur Bewertung von Fluss-Au-Systemen entwickelt und wird in dieser Studie zur vertiefenden Charakterisierung der Standorte bzw. zur Abschätzung der allfälligen Abweichung von der gewässertypspezifischen Referenzzönose herangezogen. Eine wesentliche Grundlage für die Berechnung des Odonata Habitat Index (OHI) ist die Einteilung der Lebensräume von Libellen in fünf Habitattypen.

Diese Habitattypen (H1-H5) decken das für Libellen relevante Spektrum von Lebensräumen an Flüssen und Flussnebengewässern entlang eines Verlandungsgradienten ab. H1: perennierende, durchströmte Gewässer bzw. Nebenarme mit starker hydrologischer Dynamik. H2: Uferbereiche perennierender, zumeist strömungsfreier Gewässer (offene Altarme mit Verbindung zum Hauptgewässer oder abgeschlossene Altarme); herabgesetzte hydrologische Dynamik; geringe Verlandungsintensität; Ufer offen; Makrophytenbestände schwach ausgebildet. H3: Freiwasserbereiche perennierender, strömungsfreier Nebengewässer mit Schwimmblattpflanzen und/oder flutenden Makrophyten; deutlich reduzierte hydrologische Dynamik; starke Verlandungsintensität. H4: Uferbereiche perennierender Gewässer mit dichten Röhrichtbeständen; deutlich reduzierte hydrologische Dynamik; starke Verlandungsintensität und Sedimentation; schlammige Substrate herrschen vor. H5: temporäre (zumeist kleinere) Gewässer mit zumindest einer Austrocknungsphase im Jahresverlauf (zumeist im Spätsommer, Herbst); starke Verlandungsintensität. Eine ausführliche Beschreibung der Habitattypen ist Chovanec & Waringer (2007) zu entnehmen.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Der OHI ist für repräsentative, aus morphologischer Sicht möglichst homogene, 100 m lange Untersuchungsabschnitte im Untersuchungsgebiet zu berechnen. Die folgenden Größen werden im Index verrechnet: bodenständige Arten und ihre Abundanzen, die artspezifischen Habitatwerte und Indikationsgewichte. Grundlage für die Ermittlung der artspezifischen Habitatwerte war – dem System der saprobiellen Valenzen entsprechend – die Vergabe von 10 Punkten gemäß dem Vorkommen der jeweiligen Art in den fünf Habitattypen („Habitatvalenzen"). Die Vergabe der Punkte erfolgte gestützt auf Literaturangaben und Expertenwissen (Chovanec & Waringer 2001). Tritt beispielsweise eine Art an allen Habitattypen in gleicher Häufigkeit auf, wurden 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, wurde die Vergabe der Punkte folgendermaßen vorgenommen:

	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
wurden die Habitatwerte (HW) für die einzelnen Arten berechnet: Im obigen Beispiel bedeutet dies für Art 1 HW 3, für Art 2 HW 1. Die Habitatvalenzen und -werte für die in Fließgewässersystemen vorkommenden Arten können Chovanec & Waringer (2001, 2007) entnommen werden.

Da *Coenagrion ornatum* in den oben genannten Arbeiten noch nicht eingestuft worden war, wurden die Habitatvalenzen für die Art folgendermaßen vergeben:

	H1	H2	H3	H4	H5
Vogel-Azurjungfer	7	0	1	2	0

Daraus ergeben sich ein Habitatwert von 1,8 und ein Indikationsgewicht von 3.

Im Rahmen bioindikatorischer Verfahren haben spezialisierte, eng eingenischte Arten mit einem schmalen ökologischen Toleranzbereich einen höheren Zeigerwert als euryöke Arten. Diesem Umstand wird durch die Verrechnung von artspezifischen Indikationsgewichten im OHI Rechnung getragen. Die Vergabe des Indikationsgewichtes folgt dem Algorithmus von Sladecek (1964). Dem obigen Beispiel folgend ist Art 1 ein Indikationsgewicht von 1 zuzuordnen, Art 2 ein Indikationsgewicht von 5.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Der OHI, dem die Formel zur Berechnung des Saprobienindex (Zelinka & Marvan 1961) zugrunde liegt, wird für jeden Untersuchungsabschnitt berechnet und zeigt die Habitatpräferenz der dort nachgewiesenen Artengemeinschaft an (Tab. 1). Das Ergebnis kann Werte zwischen 1 und 5 annehmen.

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

HW: Habitatwert

A: Abundanz

IG: Indikationsgewicht

Tab. 1: Werte des Odonata Habitat Index und dadurch indizierte Habitattypen

OHI	Habitattyp
1,0 – 1,7	H1
1,8 – 2,5	H2
2,6 – 3,3	H3
3,4 – 4,1	H4
4,2 – 5,0	H5

Sensitive Arten

Arten mit einem Indikationsgewicht ≥3 werden als sensitiv bezeichnet (Chovanec & Waringer 2001).

Strömungspräferenz

Die Angaben zur Strömungspräferenz der Libellenarten wurden von Colling (1996) übernommen (Tab. 2).

Tab. 2: Kategorien der Strömungspräferenz (Colling 1996)

Strömungspräferenz	Beschreibung
limnobiont	an Stillgewässer gebunden, daher nur in stehendem Wasser
limnophil	Stillwasserart; strömungsmeidend, nur selten in träge fließenden Gewässern
limno-bis rheophil	Stillwasserart, die häufiger auch in träge bis langsam fließenden Gewässern vorkommt
rheo- bis limnophil	vorwiegend in Fließgewässern; Präferenz für langsam bis träge fließende Gewässer bzw. ruhige Zonen in Fließgewässern, daneben auch in Stillgewässern
rheophil	Fließgewässerart; strömungsliebend, bevorzugt in schnell fließenden Gewässern
rheobiont	Fließgewässerart; an strömendes Wasser für Lebensweise und Vermehrung gebunden; Schwerpunkt in reißenden bis schnell fließenden Gewässern

Bestimmung des libellen-ökologischen Zustandes

Das in dieser Arbeit präsentierte Schema zur Bestimmung des libellenökologischen Zustandes (Tab. 3) stellt eine Differenzierung des von Chovanec & Schindler (2011) und Chovanec et al. (in Druck) veröffentlichten Ansatzes dar. Die enge Verzahnung von unterschiedlichen, libellenkundlich relevanten Habitattypen bei dem im Rahmen dieser Studie behandelten Gewässertyp bedingt, dass Arten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen und Habitatwerten an einer Untersuchungsstrecke auftreten und im Index verrechnet werden: Abb. 1 zeigt das kleinräumige Mosaik von

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Schwimmblattpflanzen, Röhricht, unbewachsenen Ufern, strömungsfreien und durchströmten Bereichen. Deshalb wurden auch Angaben zu den Strömungspräferenzen, die artspezifischen Habitatwerte sowie die Verteilung der Habitatvalenzen in das Bewertungsverfahren integriert, um den Indexwert besser interpretieren zu können und das Vorkommen libellenkundlich relevanter Habitate besser ausweisen zu können.

Bei der Einstufung des libellen-ökologischen Zustandes in eine der Klassen müssen nicht alle in den Beschreibungen angeführten Kriterien erfüllt sein; die auszuwählende Klasse ist jene, deren Beschreibung bestmöglich mit dem erhobenen Gesamtaspekt des Untersuchungsbereiches korrespondiert.

Tab. 3: Schema zur Bewertung des libellen-ökologischen Zustandes von Standorten an Fließgewässern, die dem Typ „Epipotamal-klein der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer“ zuzuordnen sind

sehr guter libellen-ökologischer Zustand Klasse I	guter libellen-ökologischer Zustand Klasse II	mäßiger libellen-ökologischer Zustand Klasse III	unbefriedigender libellen-ökologischer Zustand Klasse IV	schlechter libellen-ökologischer Zustand Klasse V
Zahl der bodenständigen Arten (>15) und Anteil der sensitiven bodenständigen Arten sind hoch. Das Arteninventar umfasst rheophile (Verbreitungsschwerpunkt Epipotamal) bis limnophile/-bionte Arten. Inventar der bodenständigen Arten, Strömungspräferenzen, Habitatvalenzen und -werte sowie die errechneten OHIs indizieren Vielfalt an libellenkundlich relevanten Habitaten im Hauptgewässer und an Nebengewässern: Sowohl Abschnitte mit strömendem Charakter, die dominierend sind, als auch Abschnitte mit unterschiedlichem Verlandungscharakter und temporäre Gewässer (-Bereiche) sind ausgebildet.	Zahl der bodenständigen Arten ist reduziert, sensitive bodenständige Arten sind nachweisbar. Inventar der bodenständigen Arten, Strömungspräferenzen, Habitatvalenzen und -werte sowie die errechneten OHIs indizieren Vielfalt an libellenkundlich relevanten Habitaten im Hauptgewässer und das Vorhandensein von libellenkundlich relevanten Habitaten an Nebengewässern. Die Habitatvielfalt ist gegenüber Zustandsklasse I herabgesetzt.	Zahl der bodenständigen Arten ist deutlich reduziert, sensitive bodenständige Arten sind nachweisbar. Inventar der bodenständigen Arten, Strömungspräferenzen, Habitatvalenzen und -werte sowie die errechneten OHIs indizieren libellenkundlich relevante Habitate im Hauptgewässer mit unterschiedlichem Charakter, libellenkundlich relevante Nebengewässer fehlen.	Geringe Zahl der bodenständigen Arten, sensitive bodenständige Arten sind nicht oder in sehr geringer Zahl nachweisbar. Inventar der bodenständigen Arten, Strömungspräferenzen, Habitatvalenzen und -werte sowie die errechneten OHIs indizieren Mangel an libellenkundlich relevanten Habitaten im Hauptgewässer, libellenkundlich relevante Nebengewässer fehlen.	Keine bodenständigen Arten, Berechnung des OHI daher nicht möglich.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Methode

Erhebungen im Freiland und Abundanzen

Die Erhebungen wurden an folgenden Terminen durchgeführt: 17.4., 12.5., 26.5., 13.6., 28.6., 7.7., 14.8., 21.8. und 3.9.2011. Erhoben wurden Imagines und frischgeschlüpfte Individuen durch Kescherfang und Sichtnachweise. Gefangene Tiere wurden nach der sofortigen Bestimmung im Feld freigelassen.

Die Ergebnisse der an den Untersuchungsabschnitten 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, d. h. für manche revierbildende Großlibellenarten sind beispielsweise andere Individuenzahlen der Klasse „häufig" zu Grunde zu legen als für viele in höheren Individuenzahlen auftretenden Kleinlibellenarten. Ausschlaggebend für die Zuteilung zu einer bestimmten Häufigkeitsstufe war der für die einzelnen Arten an einem Untersuchungsabschnitt in der Untersuchungsperiode nachgewiesene maximale Individuen-Tagesbestand (siehe Tab. 4).

Tab. 4: Zuteilung der Individuenzahlen pro 100 m zu Abundanzklassen (Chovanec et al. in Druck)

	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

Bodenständigkeit

Arten wurden unter folgenden Voraussetzungen als bodenständig (autochthon) an einem Untersuchungsabschnitt eingestuft:

- Fund von frisch geschlüpften Individuen und/oder
- Beobachtung von Reproduktionsverhalten (Kopula, Tandem, Eiablage) u./od.
- Einstufung der Abundanz der nachgewiesenen Imagines in Klasse 3, 4 od. 5 u./od.
- Nachweis von Imagines über einen längeren Zeitraum (z. B. bei 2 Begehungen).

Unter folgenden Voraussetzungen wurden Arten als bodenständig im Untersuchungsgebiet eingestuft:

- Feststellung der Bodenständigkeit an zumindest einem Untersuchungsabschnitt und/oder
- Nachweis von Imagines derselben Art an mehreren Untersuchungsabschnitten des Untersuchungsgebietes (unabhängig von Abundanz und beobachtetem Fortpflanzungsverhalten).

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Gefährdung

Bei der Einstufung der Arten in Gefährdungskategorien wurden die Roten Listen für Niederösterreich (Raab & Chwala 1997), Österreich (Raab et al. 2007b) und Europa (Kalkman et al. 2010) herangezogen. Als „gefährdet" werden in der Ergebnisdarstellung und Diskussion jene Arten bezeichnet, die in eine der folgenden Kategorien eingestuft sind: gefährdet, stark gefährdet, vom Aussterben bedroht, ausgestorben oder verschollen. *Coenagrion ornatum* wird in der Roten Liste Niederösterreich als „ausgestorben oder verschollen" klassifiziert, in den vergangenen Jahren hat es allerdings Nachweise vereinzelter kleiner Populationen gegeben – vgl. dazu z. B. Höttinger (2006) und Chovanec et al. (2010).

Ergebnisse

Es wurden an den drei Untersuchungsabschnitten 27 Arten nachgewiesen, das entspricht 35% des für Österreich belegten Artenspektrums von 78 Arten (Olias 2005, Raab et al. 2007a); davon sind 19 Arten als bodenständig einzustufen. Zwölf Arten sind sensitiv (8 davon bodenständig), 8 gefährdet gemäß der Roten Liste Österreich (3 Arten davon bodenständig), 11 gefährdet gemäß der Roten Liste Niederösterreich (6 bodenständig). Mit *Coenagrion ornatum* wurde eine Art nachgewiesen, die in der Roten Liste Europa aufscheint (Gefährdungskategorie „Gefährdung droht, Populationstrend: abnehmend"). Diese Art ist im Anhang II der FFH Richtlinie gelistet (Tab. 5). Der OHI-Wert nimmt von Abschnitt A über B bis C ab (A: 2,75; B: 2,45; C: 2,30). Damit wird für Abschnitt A Habitattyp 3 mit stärkerer Verlandungstendenz indiziert, für B und C Habitattyp 2 mit geringer Verlandungstendenz. Fünf Prozent der bodenständigen Arten sind limnobiont, 47 % limnophil, 26 % limno- bis rheophil, 16 % rheo- bis limnophil und 5 % rheophil.

Der Bereich der artspezifischen Habitatwerte der nachgewiesenen Species erstreckt sich von 1,1 (*Calopteryx splendens*) bis 4,5 (*Ischnura pumilio*). Die prozentuelle Verteilung der Habitatvalenzen der bodenständigen Arten für die einzelnen Untersuchungsabschnitte ist in Abb. 8 dargestellt.

An Abschnitt A wurden die höchste Gesamtartenzahl, Zahl der bodenständigen Arten, Gesamtzahl der sensitiven Arten, Zahl der bodenständigen sensitiven Arten sowie die höchste Gesamtzahl der gefährdeten Arten und Zahl der bodenständigen gefährdeten Arten nachgewiesen. Außerdem wurden an diesem Abschnitt nahezu bei allen Arten die höchsten Individuenzahlen festgestellt. Hervorzuheben sind u. a. die Bodenständigkeitkeitsnachweise von *Anax*

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Tab. 5: Ergebnisse für den Untersuchungsbereich Weidenbach Mündung.
Str.: Strömungspräferenz, Kategorien siehe Tab. 2. IG: Indikationsgewicht. A, B, C: Untersuchungsabschnitte. Gef. Ö: Rote Liste Österreich I: vom Aussterben bedroht; II: stark gefährdet; III: gefährdet; IV: Gefährdung droht; V: nicht gefährdet. Gef. NÖ: Rote Liste Niederösterreich: 0: ausgestorben oder verschollen; I: vom Aussterben bedroht; II: stark gefährdet, III: gefährdet; IV: potenziell gefährdet; V: sicher in Kat. I, II oder III, aber zu wenig Information für genaue Zuordnung; VI: gehört vermutlich zu einer der Kategorien, Kenntnisstand aber zu gering.
IG: Indikationsgewicht. 1 - Einzelfund; 2 - selten; 3 - häufig; 4 - sehr häufig; 5 – massenhaft. * bodenständig am Untersuchungsabschnitt bzw. im Untersuchungsgebiet (A-C). OHI: Odonata Habitat Index

	Str.	IG	Gef. Ö	Gef. NÖ	A	B	C	A-C
Calopteryx splendens, Gebänderte Prachtlibelle	RL	5	IV	IV	5*	3*	3*	*
Sympecma fusca, Gemeine Winterlibelle	LP	1	III	III	2			
Lestes viridis, Gemeine Weidenjungfer	LR	1	V			1		
Platycnemis pennipes, Blaue Federlibelle	LR	1	V		5*	3*	3*	*
Coenagrion ornatum, Vogel-Azurjungfer	RL	3	I	0	2			
Coenagrion puella, Hufeisen-Azurjungfer	LP	1	V		3*	1*		*
Coenagrion pulchellum, Fledermaus-Azurjungfer	LP	3	III	II	1			
Erythromma viridulum, Kleines Granatauge	LP	4	V	IV	5*	5*	2*	*
Ischnura elegans, Große Pechlibelle	LR	1	V		5*	4*	2*	*
Ischnura pumilio, Kleine Pechlibelle	LP	3	IV	II	4*	3*	2*	*
Enallagma cyathigerum, Gemeine Becherjungfer	LP	1	V				1	
Aeshna affinis, Südliche Mosaikjungfer	LP	5	III	III			1	
Aeshna isosceles, Keilfleck-Mosaikjungfer	LP	4	III	I	1			
Aeshna mixta, Herbst-Mosaikjungfer	LP	3	V		4*			*
Anax imperator, Große Königslibelle	LP	1	V		3*	1*		*
Anax parthenope, Kleine Königslibelle	LP	3	V	II	2*	1	1	*
Gomphus vulgatissimus, Gemeine Keiljungfer	RP	4	III	III	1		1	*
Libellula depressa, Plattbauch	LP	1	V		2			
Orthetrum albistylum, Östlicher Blaupfeil	LP	2	V	VI	3*	2*		*
Orthetrum brunneum, Südlicher Blaupfeil	RL	4	IV	II	1	2*	1	*
Orthetrum cancellatum, Großer Blaupfeil	LP	2	V		4*	3*	3*	*
Orthetrum coerulescens, Kleiner Blaupfeil	RL	2	III	I	2*	1		*
Sympetrum fonscolombii, Frühe Heidelibelle	LB	3	IV	VI	2*	1		*
Sympetrum pedemontanum, Gebänderte Heidelibelle	LR	2	III	II	2*			*
Sympetrum sanguineum, Blutrote Heidelibelle	LP	2	V		2*			*
Sympetrum striolatum, Große Heidelibelle	LR	1	V		3*			*
Sympetrum vulgatum, Gemeine Heidelibelle	LR	1	V		4*	2*	1	*
		12	8	11	24/17	15/11	12/6	19
OHI					2,75	2,45	2,30	

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

parthenope (Eiablage in einem Bereich mit geringer Strömungsgeschwindigkeit), *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum pedemontanum* sowie das Vorkommen von *Coenagrion ornatum*. Auffällig ist die für ein Fließgewässer hohe Abundanz von *Aeshna mixta*.

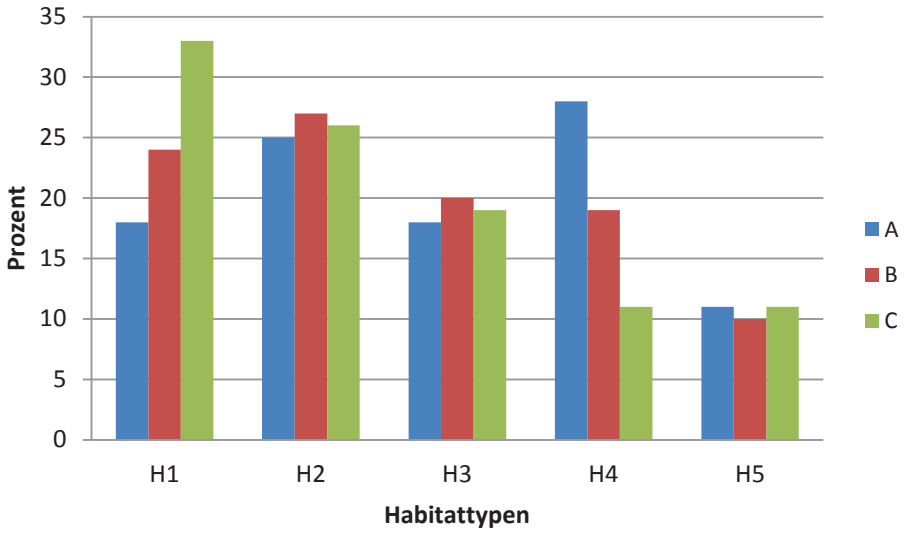

Abb. 8: Prozentuelle Verteilung der Habitatvalenzen an den einzelnen Untersuchungsabschnitten (A, B, C) am Weidenbach

Im Vergleich zu Abschnitt A waren die an Abschnitt B nachgewiesenen Artenzahlen und Individuenzahlen geringer. Auffällig ist der Wegfall von Arten, die als Verlandungszeiger gelten: insbesondere mehrere Arten der Gattung *Sympetrum* sowie *Aeshna mixta*. Abschnitt C wies die geringste Gesamtartenzahl auf und auch den geringsten Anteil an bodenständigen Arten (50 %; im Vergleich dazu Abschnitt A: 71 %; Abschnitt B: 73 %). Bodenständig waren an Abschnitt C ausschließlich Arten, die auch in den beiden anderen Abschnitten als bodenständig klassifiziert wurden. Ähnlich wie bei Abschnitt B dominierten schnell durchströmte Bereiche. An zwei Begehungsterminen war Abschnitt C hydrologisch durch Rückstaubedingungen von der March geprägt.

Abbildung 9 zeigt den Vergleich der potenziell natürlichen Ausprägung libellenkundlich relevanter Habitatparameter mit der Ausprägung dieser Parameter an den drei Untersuchungsabschnitten. Für Abschnitt C ist die Situation ohne Beeinflussung durch Rückstau dargestellt.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

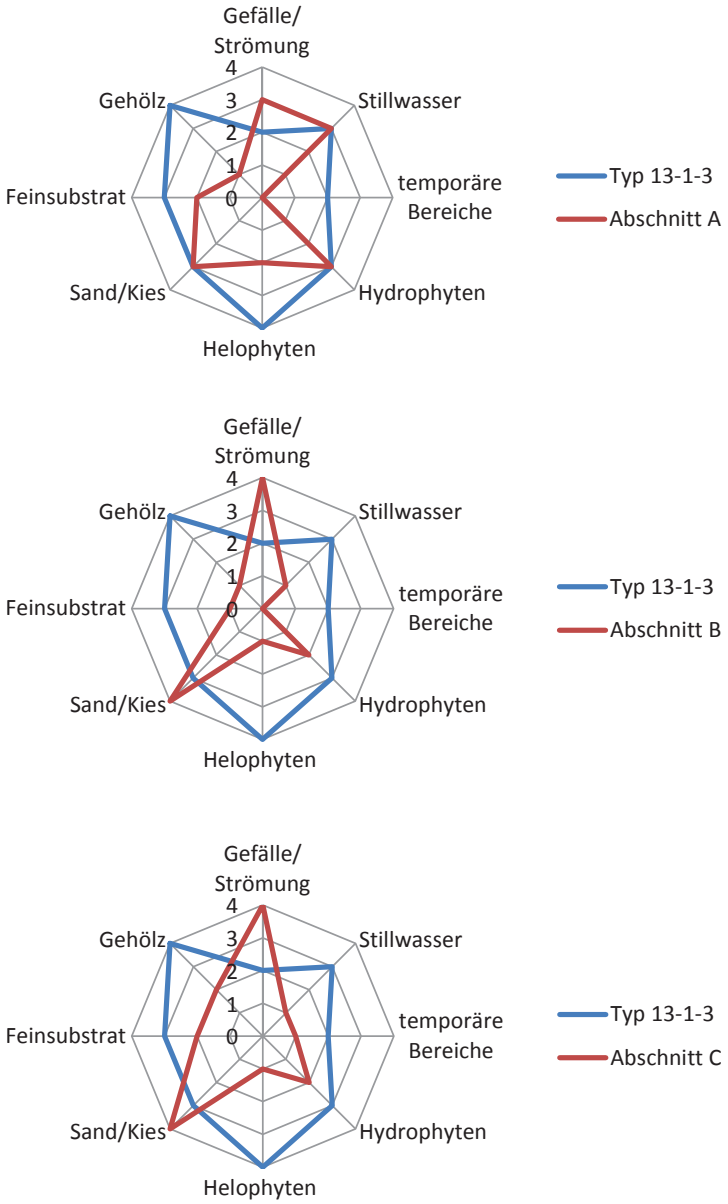

Abb. 9: Libellenkundlich-morphologisches Leitbild des Gewässertyps „Epipotamal-klein der Bioregion Östliche Flach- und Hügelländer" und Ausprägung der Habitatparameter an den Untersuchungsabschnitten A, B und C am Weidenbach. 0: nicht ausgeprägt; 1: gering oder spärlich ausgeprägt; 2: mittel ausgeprägt; 3: stark oder häufig ausgeprägt; 4: sehr stark oder vorherrschend ausgeprägt (Klassifizierung nach Wimmer et al. 2012, modifiziert)

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Diskussion und Bewertung

Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesene hohe Zahl von 27 Arten ist hervorzuheben. Dafür sind insbesondere die für Abschnitt A vorliegenden Ergebnisse verantwortlich: Durch den pendelnden Verlauf, die geringe Strömungsgeschwindigkeit, das Vorhandensein strömungsfreier Bereiche und einer ausgeprägten Wasser-Land-Übergangszone sowie das große Angebot an emersen Uferpflanzen (Helophyten) und submersen Wasserpflanzen (Hydrophyten) wurden Voraussetzungen für die Entwicklung einer artenreichen Libellenzönose geschaffen. Die unmittelbare Nähe von March und Marchauen hat die Besiedlung des Gewässers wahrscheinlich positiv beeinflusst. In den österreichischen Teilabschnitten der March-Auen wurden bisher 48 Arten nachgewiesen (Staufer & Schulze 2011).

Das an Abschnitt A nachgewiesene Artenspektrum ist charakterisiert durch Fließgewässerarten und durch Stillwasserarten, die auch strömungsberuhigte bzw. trägere Bereiche von Fließgewässern besiedeln. Mit *Sympetrum fonscolombii* wurde auch eine limnobionte Art nachgewiesen. Gemäß Colling (1996) und Janecek et al. (2002) haben *Calopteryx splendens* und *Gomphus vulgatissimus* ihren Verbreitungsschwerpunkt in epipotamalen Fließgewässern. Der für diesen Abschnitt A errechnete OHI von 2,75, der trotz des bodenständigen Vorkommens mehrerer rheophiler und rheo- bis limnophiler Arten Habitattyp H3 indiziert, zeigt den starken Einfluss jener Arten, die Verlandungsstadien anzeigen (*Erythromma viridulum*, *Aeshna mixta*, *Anax imperator* und *Anax parthenope* sowie 5 Arten der Gattung *Sympetrum*). Es bleibt abzuwarten, ob *Coenagrion ornatum* in den kommenden Jahren bei stärkerer Entwicklung der Helophytenvegetation eine bodenständige Population ausbilden wird (vgl. dazu u. a. auch Chovanec et al. 2010, Chovanec & Schindler 2011).

Bei *Ischnura pumilio* wurden an Abschnitt A zwei Schlüpfmaxima – im Juni und im August – verzeichnet. Insbesondere in warmen Regionen kann es bei entsprechend hohen Wassertemperaturen zur Ausbildung einer ersten Frühjahrs- und einer zweiten Sommergeneration kommen (vgl. dazu auch Sternberg & Buchwald 1999). Am 12.5 und am 14.8.2011 wurden vereinzelt Weibchen in der goldorange-farbenen Variante gesichtet.

Gemäß Abb. 9 kommt es im Fall von Abschnitt A zu einer leitbildkonformen Ausprägung mehrerer Lebensraumparameter: Das individuenreiche Aufkommen beispielsweise von *Aeshna mixta* ist Beleg für das Auftreten entsprechend dichter Helophytenbestände. Abbildung 10 zeigt, dass die Lebensraumansprüche dieser Art durch die Ausprägung der Habitatparameter in Abschnitt A erfüllt sind. Die vorherrschende Ausprägung der Sand- und Kiesfraktion ist Voraussetzung für die Besiedlung durch Arten der Gattung *Orthetrum* und durch *Gomphus vulgatissimus*.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Der Bestand an Hydrophyten bietet insbesondere in den Abschnitten A und B entsprechenden Lebensraum für das individuenreiche bodenständige Vorkommen von *Erythromma viridulum*.

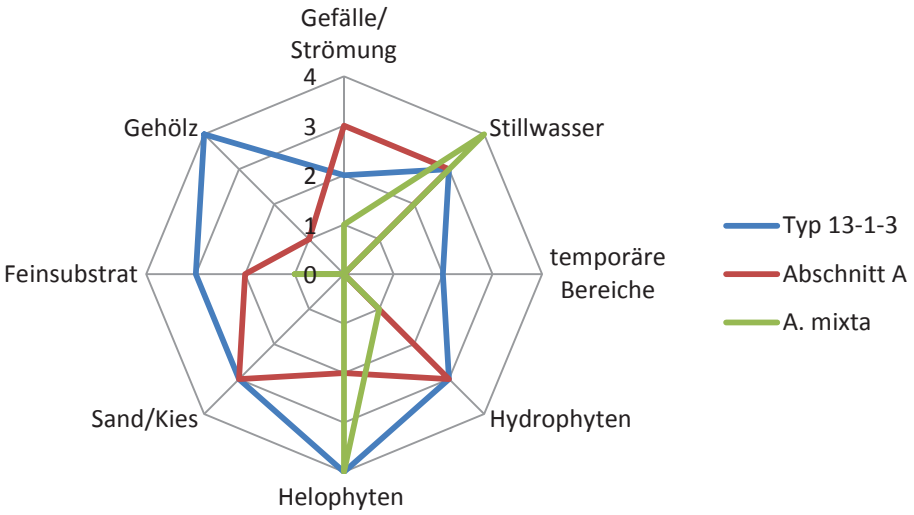

Abb. 10: Ausprägung libellenkundlich relevanter Habitatparameter beim Gewässertyp 13-1-3, in Abschnitt A sowie Lebensraumansprüche von *Aeshna mixta*. 0: nicht ausgeprägt; 1: gering oder spärlich ausgeprägt; 2: mittel ausgeprägt; 3: stark oder häufig ausgeprägt; 4: sehr stark oder vorherrschend ausgeprägt (Klassifizierung nach Wimmer et al. 2012, modifiziert)

Die Abschnitte B und C weisen insbesondere aufgrund des größeren Gefälles und der höheren Strömungsgeschwindigkeiten eine deutlichere Distanz zum gewässertyp-spezifischen Referenzzustand auf, die in dem gegenüber Abschnitt A reduzierten Artenspektrum ihren Niederschlag findet. Die Wasser-Land-Übergangszone ist nur kleinräumig ausgeprägt, die Entwicklung der Ufervegetation ist geringer und es bestehen nur wenige strömungsberuhigte Bereiche. Dies drückt sich auch im gegenüber Abschnitt A niedrigeren OHI-Wert (indiziert Habitattyp 2) aus. Die Verlegung der Mündung des Weidenbaches von Marchegg in den Bereich Zwerndorf hatte im Zusammenhang mit der Laufverkürzung wahrscheinlich eine entsprechende Zunahme von Gefälle und Strömungsgeschwindigkeit zur Folge. Vorherrschend sind in Abschnitt B und C Abbruchufer sowie Sand- und Kiesbänke, was dem morphologischen Leitbild entspricht. Es wird allerdings empfohlen, die sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten insbesondere an Abschnitt C durch wasserbauliche Korrekturen herabzusetzen.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Die prozentuelle Verteilung der Habitatvalenzen zeigt deutlich die Unterschiede in der Besiedlung der Untersuchungsabschnitte: für Abschnitt A liegt das Maximum bei Habitattyp 4, für Abschnitt B bei H2 und für Abschnitt C bei H1. Aufgrund des Vorkommens von *Calopteryx splendens* und *Ischnura pumilio* in allen drei Untersuchungsabschnitten beträgt der Bereich der Habitatwerte jeweils 1,1 bis 4,5.

Sechs Arten waren an allen drei Abschnitten bodenständig nachweisbar: *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Erythromma viridulum*, *Ischnura elegans*, *Ischnura pumilio*, *Orthetrum cancellatum*. Bemerkenswert ist das bodenständige Auftreten aller 4 in Mitteleuropa vorkommenden Arten der Gattung *Orthetrum* im Untersuchungsgebiet. Diese Artenkonstellation ist nur selten ausgeprägt und wird auch von Raab (1997), Samwald (2004) und Schweighofer (2011) beschrieben. Naturnahe, reich strukturierte Potamalgewässer sind oft durch eine artenreiche Libellenfauna gekennzeichnet, die Species mit unterschiedlichen Lebensraumansprüchen umfasst (vgl. dazu auch Wildermuth & Küry 2009). An Lainsitz und Reißbach im Waldviertel beispielsweise wurden insgesamt 34 Arten festgestellt (Raab 1998).

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. Als Beispiel für restrukturierte Fließgewässer mit hohen Zahlen von Libellenarten seien Abschnitte von Wienfluss und Mauerbach mit insgesamt 39 Arten (Raab 2002) und der Lahnbach im Burgenland mit 24 Arten angeführt (Samwald 2004).

Das gemeinsame Auftreten von *Orthetrum brunneum* und *Orthetrum coerulescens* am Weidenbach ist ein Beleg für das frühe Sukzessionsstadium der Untersuchungsstrecke: Als Art mit dem größeren Pioniercharakter bevorzugt *Orthetrum brunneum* die nur spärlich bewachsenen Zonen, *Orthetrum coerulescens* die dichter bewachsenen Bereiche (Sternberg & Buchwald 2000). Auch die individuenreiche Besiedlung durch *Ischnura pumilio*, einer typischen Pionierart, unterstreicht den frühen Sukzessionsstatus des Untersuchungsgebietes. Ähnliche Artenzahlen (26, davon 21 bodenständig) wurden beispielsweise im renaturierten Mündungsbereich des Sulzgrabens in den Weidenbach in Gänserndorf nachgewiesen (Chovanec et al. in Druck). In diesem Areal wurde die hohe Habitatdiversität durch Strukturierungsmaßnahmen der Fließgewässergerinne und durch die Anlage von Nebengewässern erreicht. Im Falle der im Rahmen dieser Studie untersuchten Weidenbachstrecke wurden die Voraussetzungen für hohe Strukturvielfalt durch großzügig dimensionierte Aufweitungen im Hauptgerinne selbst geschaffen. Es bleibt abzuwarten, ob die geschaffenen Buchten und Nebenarme starken Sedimentationsprozessen ausgesetzt sind, verlanden und somit auch Gegenstand

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

entsprechender Pflegemaßnahmen sein werden müssen. Die nächsten Jahre werden auch zeigen, welche Auswirkungen höhere Wasserstände bzw. Hochwässer auf die limnophilen und limno- bis rheophilen Arten und ihre Habitate in den Gewässeraufweitungen haben werden.

Die Anwendung des Bewertungsschemas ergibt für den gesamten Untersuchungsbereich einen „guten libellenökologischen Zustand", Klasse II: Die im Untersuchungsgebiet nachgewiesene Gesamtartenzahl und Zahl der sensitiven Arten sind hoch, das Artenspektrum umfasst limnobionte, limnophile, limno-bis rheophile, rheo- bis limnophile und rheophile Arten. Die Aufweitungen, Inseln und Buchten insbesondere an Abschnitt A bieten Habitatstrukturen auch für Arten, die schwerpunktmäßig an stehenden Nebengewässern vorkommen. Für den Gewässertyp charakteristische temporäre Überschwemmungsareale sind, bedingt durch die Dämme, nicht ausgeprägt, die entsprechende Libellengemeinschaft ist daher nicht ausgeprägt.

Danksagung

Die Studie wurde vom Marchschutzdamm Wasserverband Marchegg-Zwerndorf finanziert. Die Autoren danken Günter Eisenkölb für die Auswertungen zum ökologischen Zustand der NÖ Fließgewässer, Martina Staufer für die Übermittlung der bei ihrer Weidenbach-Exkursion am 20.5.2011 erhobenen Funde sowie Johanna Chovanec für die Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Bloch, A., Graf, W., Huber, T., Lahnsteiner, R., Lazowski, W., Leitner, P., Moog, O., Moser, V., Novak, I., Oberhofer, A., Pall, K., Pfister, P., Schultz, H., Schwingshandl, A., Teufelbauer, N., Waringer-Löschenkohl, A., Weichselbaumer, M., Witthuhn, E., Zuna-Kratky, T. (2010): Zusammenfassende ökologische Bewertung der flussbaulichen Maßnahmen an der March. – Report des Umweltbundesamtes REP-0256: Wien, 136 pp.

BMLFUW Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010. – wisa.lebensministerium.at

Buchwald, R. (1989): Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. – Phytocoenologia 17: 307-448

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

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

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Chovanec, A. & Waringer, J. (2007): Libellen als Bioindikatoren. – In: R. Raab, A. Chovanec, J. Pennerstorfer (Hrsg.), Libellen Österreichs, 311-324, Springer: Wien, New York

Chovanec, A., Waringer, J., Raab, R., Laister, G. (2004): Lateral connectivity of a fragmented large river system: assessment on a macroscale by dragonfly surveys (Insecta: Odonata). – Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 14: 163-178

Chovanec, A., Straif, M., Waidbacher, H., Schiemer, F., Cabela, A., Raab, R. (2005): Rehabilitation of an impounded section of the Danube in Vienna (Austria) - evaluation of inshore structures and habitat diversity. – Archiv für Hydrobiologie Suppl. 155, Large Rivers 15: 211-224

Chovanec, A., Schindler, M., Wimmer, R. (2010): Nachweise der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Selys, 1850) im Weinviertel, Niederösterreich (Odonata: Coenagrionidae). – Beiträge zur Entomofaunistik 11: 85-88

Chovanec, A., Schindler, M., Rubey, W. (in Druck): Assessing the success of lowland river restoration using dragonfly assemblages (Insecta: Odonata). – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Österreich

Chwala, E. & Waringer, J. (1996): Association patterns and habitat selection of dragonflies (Insecta: Odonata) at different types of Danubian backwaters at Vienna, Austria. – Archiv für Hydrobiologie Suppl. 115, Large Rivers 11: 45-60

Colling, M. (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna. – Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft Heft 4/96: München, 543 pp.

Dynesius, M. & Nilsson, C. (1994): Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. – Science 266: 753-763

Fink, M., Moog, O., Wimmer, R. (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs. – Monographien des Umweltbundesamtes, Wien 128: 110 pp.

Froschauer, F.-W. (2010): Charakterisierung der historischen hydromorphologischen Verhältnisse sowie der Verbauungsgeschichte von ausgewählten Bächen im Weinviertel. – Dipl.-Arbeit Universität für Bodenkultur: Wien, 76 pp.

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

Haunschmid, R., Wolfram., G., Spindler, T., Honsig-Erlenburg, W., Wimmer, R., Jagsch, A., Kainz, E., Hehenwarter, K., Wagner, B., Konecny, R., Riedmüller, R., Ibel, G., Sasano, B., Schotzko, N. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Schriftenreihe BAW, Wien 23: 104 pp.

Heidemann, H. & Seidenbusch, R. (1993): Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviensammler. – Verlag Erna Bauer: Keltern, 391 pp.

Hildrew, A. G. & Statzner, B. (2009): European rivers: a personal perspective. – In: K. Tockner, C.T. Robinson, U. Uehlinger (Eds.), Rivers of Europe, 685-698, Acacemic Press: Oxford

Höttinger, H. (2006): Wiederfund der Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum* Selys, 1850) in Niederösterreich (Odonata, Coenagrionidae). – Beiträge zur Entomofaunistik 7: 151-154

Illies, J. (1978): Limnofauna Europaea. – G. Fischer: Stuttgart, 532 pp.

Janecek, B., Moog, O., Waringer, J. (2002): Odonata. – In: O. Moog (Hrsg.), Fauna Aquatica Austriaca, Lieferung 2002. Bundesministerium für Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Wien, 14 pp.

Kadoya, T., Suda, S., Nishihiro, J., Washitani, I. (2008): Procedure for predicting the trajectory of species recovery based on the nested species pool information: dragonflies in a wetland restoration site as a case study. – Restoration Ecology 16: 397-406

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Kalkman, V. J., Boudot, J.-P., Bernard, R., Conze, K.-J., De Knijf, G., Dyatlova, E., Ferreira, S., Jović, 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.

Käfel, G., Kreuzinger, N., Schaar, H., Washüttl, B. (2007): Grundlagen für die Erstellung von Maßnahmen zur Zielerreichung gemäß WRRL/WRG am Beispiel Weidenbach. Ein Zwischenbericht. – Wiener Mitteilungen 201: 397-436

Küry, D. & Christ, J. (2010): Libellenfauna und Libellenschutz im Kanton Basel-Stadt (NW-Schweiz). – Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel 12: 105-118

Land und Wasser (2008): Vorschläge für ein Maßnahmenprogramm im Einzugsgebiet Weidenbach / Modul 5 Landschaftsökologie. – Studie im Auftrag der NÖ Landesregierung Gruppe Wasser, Abteilung Wasserwirtschaft, 34 pp.

Moog, O., Schmidt-Kloiber, A., Ofenböck, T., Gerritsen, J. (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässer-Bioregionen Österreichs. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Wien, 106 pp.

New, T. R. (1993): Angels on a pin: dimensions of the crisis in invertebrate conservation. – American Zoologist 33: 623-630

Noss, R. F. (1990): Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. – Conservation Biology 4: 355-364

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

Olias, M. (2005): *Lestes parvidens* am Südostrand Mitteleuropas: Erste Nachweise aus Österreich, der Slowakei, Ungarn und Rumänien (Odonata: Lestidae). – Libellula 24: 155-161

Primack, R., Kobori, H., Mori, S. (2000): Dragonfly pond restoration promotes conservation awareness in Japan. – Conservation Biology 14: 1553-1554

Raab, R. (1997): Die Besiedlung des Marchfeldkanals (Niederösterreich, Wien) durch Libellen (Insecta: Odonata). – Dipl. Arbeit Univ. Wien, 150 pp.

Raab, R. (1998): Die Libellen- und Vogelfauna im Waldviertel. – WWF Österreich Forschungsbericht 15: 9-46

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

Raab, R. & Chwala, E. (1997): Rote Listen ausgewählter Tiergruppen Niederösterreichs - Libellen (Insecta: Odonata). – Amt der NÖ Landesregierung: St. Pölten, 91 pp.

Raab, R., Chovanec, A., Pennerstorfer, J. (2007a): Libellen Österreichs. – Springer: Wien, New York, 345 pp.

Raab, R., Berg, H.-M., Chovanec, A., Ehmann, H., Hochebner, T., Holzinger, W., Hostettler, K., Laister, G., Lang, C., Lang, H., Lehmann, G., Mauerhofer, V., Metz, H., Pennerstorfer, J., Schindler, M., Schultz, H., Sonntag, H., Waringer, J., Wenger, A. (2007b): Rote Liste der Libellen Österreichs. – In: R. Raab, A. Chovanec, J. Pennerstorfer (Hrsg.), Libellen Österreichs, 325-334, Springer: Wien, New York

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

Sahlen, G. & Ekestubbe, K. (2001): Identification of dragonflies (Odonata) as indicators of general species richness in boreal forest lakes. – Biodiversity and Conservation 10: 673-690

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

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

Samways, M. J. (1993): Dragonflies (Odonata) in taxic overlays and biodiversity conservation. – In: K. J. Gaston, T. R. New, M. J. Samways (eds.), Perspectives on Insect Conservation, 111-123, Intercept Ltd: Andover, Massachusetts

Samways, M. J. (2008): Dragonflies as focal organisms in contemporary conservation biology. – In: A. Córdoba-Aguilar (ed.), Dragonflies and Damselflies. Model Organisms for Ecological and Evolutionary Research, 97-108, Oxford University Press: New York

Schindler, M., Fesl, C., Chovanec, A. (2003): Dragonfly associations (Insecta: Odonata) in relation to habitat variables: a multivariate approach. – Hydrobiologia 497: 169-180

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

Schmidt, E. (1991): Das Nischenkonzept für die Bioindikation am Beispiel Libellen. – Beiträge Landespflege Rheinland-Pfalz 14: 95-117

Schweighofer, W. (2011): Libellen im Bezirk Melk. – Kuratorium zur Herausgabe einer Bezirkskunde für den Bezirk Melk: Melk, 207 pp.

Silva, D., 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): Reserve selection using Red Listed taxa in three global biodiversity hotspots: dragonflies in South Africa. – Biological Conservation 142: 638-651

Simaika, J. P. & Samways, M. J. (2011): Comparative assessment of indices of freshwater habitat conditions using different invertebrate taxon sets. – Ecological Indicators 11: 370-378

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

Sommerhäuser, M. & Schuhmacher, H. (2003): Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands. Typologie - Bewertung - Management - Atlas für die limnologische Praxis. – ecomed: Landsberg, 278 pp.

Staufer, M. & Schulze, C. H. (2011): Diversität und Struktur von Libellengemeinschaften an Augewässern in den March-Auen. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 22: 171-202

Sternberg, K. & Buchwald, R. (1999): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Kleinlibellen (Zygoptera). – Ulmer: Stuttgart, 468 pp.

Sternberg, K. & Buchwald, R. (2000): Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2: Großlibellen (Anisoptera), Literatur. – Ulmer: Stuttgart, 712 pp.

Suh, A. N. & Samways, M. J. (2001): Development of a dragonfly awareness trail in an African botanical garden. – Biological Conservation 100: 345-353

Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., Glidden, S., Bunn, S. E., Sullivan, C. A., Reidy Liermann, C., Davies, P. M. (2010): Global threats to human water security and river biodiversity. – Nature 467: 555-561

Wagner, F. H., Mauthner-Weber, R., Ofenböck, G. (2010): Leitfaden zur Erhebung der biologischen Qualitätselemente - Einleitung. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Wien, 44 pp.

Waringer, J. (1989): Gewässertypisierung anhand der Libellenfauna am Beispiel der Althenwörther Donauau (Niederösterreich). – Natur und Landschaft 64: 389-392

Wiesbauer, H. (2003): Wasser im Weinviertel. Wie das Wasser zum knappen Gut wurde und was wir machen können, damit es dort bleibt wo es benötigt wird. – Weinviertel Management: Zistersdorf, 19 pp.

©Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,, download unter www.biologiezentrum.at

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

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

Wimmer, R. & Chovanec, A. (2000): Fließgewässertypen in Österreich als Grundlage für die Erarbeitung eines Überwachungsnetzes im Sinne des Anhang II der EU Wasser-Rahmenrichtlinie. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Wien, 39 pp.

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

Wimmer, R., Chovanec, A., Moog, O., Fink, M. H., Gruber, D. (2000): Abiotic stream classification as a basis for a surveillance monitoring network in Austria in accordance with the EU Water Framework Directive. – Acta hydrochimica et hydrobiologica 28: 177-184

Wimmer, R., Wintersberger, H., Parthl, G. (2012): Hydromorphologische Leitbilder Fließgewässer-typisierung in Österreich. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Wien, www.lebensministerium.at

Wintersberger, H., Wimmer, R., Rubey, W. (2011): Gewässerbetreuung / Hochwasserschutz / Ökologische Maßnahmen im Weinviertel. – Amt der NÖ Landesregierung / Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, DVD.

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

Anschrift der Verfasser:

Andreas Chovanec, Krotenbachgasse 68, A-2345 Brunn am Gebirge
a.chovanec@kabsi.at

Reinhard Wimmer, Lerchenfelderstraße 46/4/46, A-1080 Wien

Werner Rubey, Abt. Wasserbau des Amtes der NÖ Landesregierung, Regionalstelle Weinviertel, Wienerstraße 1, A-2170 Poysdorf

Maria Schindler, Gmündstraße 10, A-1210 Wien

Johann Waringer, Department für Limnologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Wissenschaftliche Mitteilungen Niederösterreichisches Landesmuseum

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Chovanec Andreas, Wimmer Reinhard, Rubey Werner, Schindler Maria, Waringer Johann

Artikel/Article: Hydromorphologische Leitbilder als Grundlage für die Ableitung gewässertyp-spezifischer Libellengemeinschaften (Insecta: Odonata), dargestellt am Beispiel der Bewertung der restrukturierten Weidenbach-Mündungsstrecke (Marchfeld, Niederösterreich) 83-112