

## **Erste Ergebnisse fischökologischer Untersuchungen der Oder bei Reitwein**

### **Erschienen in:**

Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal (6), 47-56

### **Einleitung**

Insbesondere die großen Flüsse wurden vom Menschen seit alters her genutzt und bereits frühzeitig modifiziert und reguliert, z. B. zum Schutz vor Hochwasser, zur Nutzung der Wasserkraft, zu Zwecken der Verteidigung, zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse, zur Förderung der landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet, zur Trink- und Brauchwassergewinnung sowie als Vorflut (z. B. KÜSTER 1995, DRIESCHER 2003, BLACKBOURN 2008). Daher verwundert es auch kaum, dass Fließgewässer heute weltweit zu den vom Menschen am stärksten beeinträchtigten Lebensräumen zählen (MALMQVIST & RUNDLE 2002): 77% aller großen Fließgewässer Nordamerikas, Europas und Eurasiens sind beträchtlich modifiziert (COWX & WELCOMME 1998, MALMQVIST & RUNDLE 2002), alle größeren Flüsse in den Industriestaaten durch Dämme und Wehre staureguliert (DYNESIUS & NILSSON 1994, NILSSON et al. 2005) und der Trend, Ufer zu verbauen und Flüsse zu Abwasservorflutern und Transportkorridoren zu degradieren, hält unvermindert an (SALA et al. 2000).

Als Resultat wurden Abflussverhalten und Morphologie der Flüsse zunehmend homogenisiert (POFF et al. 2007) und gingen großflächig flusstypische, dynamische Lebensräume, vielfältige Habitatstrukturen sowie ihre funktionale Vernetzung verloren (MALMQVIST & RUNDLE 2002, AARTS et al. 2004), und mit ihnen verschwanden die daran angepassten oder davon abhängigen Lebensgemeinschaften, wie z. B. auch der Zusammenbruch der Populationen flusstypischer Fischarten in der Oder belegt (WOLTER & FREYHOF 2005, WOLTER et al. 2005).

Mit Inkrafttreten und Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der Europäischen Gemeinschaft, kurz WRRL (2000/60/EG, Abl. L 327 vom 22.12.2000) erfolgte ein Paradigmenwechsel in der Gewässerbewirtschaftung, hin zur einzugsgebietsbezogenen Bewirtschaftung, einer Kombination von Eintragsregulierung und Höchstmengen für bestimmte Substanzen sowie einem integrierten chemischen, physikalischen und biologischen Bewertungsansatz. Erstmals dienen neben Phytoplankton, Makrophyten und Makrozoobenthos auch Fische als biologische Qualitätskomponente für den guten ökologischen Zustand, der – so das Ziel der WRRL – bis 2015 erreicht sein soll (2000/60/EG).

Im ersten Statusbericht zum Zustand der Gewässer musste allerdings eingeschätzt werden, dass in Deutschland 60% aller Oberflächengewässer (62% aller Fließgewässer) die Umweltziele der WRRL bis 2015 nicht erreichen werden und weitere 28% wahrscheinlich nicht (BMU 2005). Erhebliche Veränderungen der

Hydromorphologie der Gewässer wurden als Hauptursache dafür identifiziert (BMU 2005, NAUMANN et al. 2008). Dies erfordert einerseits die möglichst großflächige Anwendung effizienter Methoden zur Restaurierung hydromorphologischer Gewässerstrukturen (WOLTER et al. 2009), sollte aber andererseits auch Anlass sein, besonderes Augenmerk auf die noch verbliebenen Flussabschnitte mit überdurchschnittlicher Gewässerdynamik zu legen. Was zeichnet sie gegenüber regulierten Flussabschnitten aus und wie spiegelt sich das in den aquatischen Lebensgemeinschaften wider?

Angesichts des immensen Restaurierungsbedarfs zum Erreichen der ökologischen Zielsetzungen der WRRL erscheint es als probates Mittel, nichts zu tun, d.h. Unterhaltungsmaßnahmen zu reduzieren und das Altern und den kontrollierten Verfall von Deckwerken und Regulierungsbauwerken zur ökologischen Aufwertung auszunutzen. Dieses Vorgehen hat zudem den Vorteil, dass hydromorphologisch dynamische Strukturen exakt dort entstehen, wo der Fluss auch noch die kinetische Energie und Dynamik besitzt, sie längerfristig zu erhalten. Das ist beispielsweise in der Oder bei Reitwein der Fall, wo auf einer Strecke von etwa 800 m nur noch Bühnenfragmente vorhanden sind und dynamische, fließgewässertypische Strukturen entstanden, deren Wirkung auf die Fischfauna in einer ersten orientierenden Studie untersucht wurde.

Das Studium solcher Flussabschnitte dient dazu, herauszufinden, i) wieviel Morphodynamik zugelassen werden kann, ohne wichtige Nutzen zu gefährden, ii) wie sich selbst erhaltende morphodynamische Strukturen im Rahmen von Restaurierungsprojekten anzulegen sind und iii) wie die aquatischen Organismen auf diverse, dynamische Habitatstrukturen reagieren.

### **Untersuchungsgebiet**

Das Untersuchungsgebiet liegt 12 km stromauf der Warthemündung und zählt damit geomorphologisch und hydrologisch noch zum Abschnitt der mittleren Oder (LANDESUMWELTAMT BRANDENBURG 1998). Der mittlere Abfluss (MQ) der Oder am Pegel Eisenhüttenstadt beträgt rund 300 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Er variiert zwischen 73,6 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> bei Niedrig- (NNQ) und 2500 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup> bei Hochwasser (HHQ). Zwischen Krossen (Oder-km 514,1) und Küstrin-Kietz (Oder-km 614,9) ist das natürliche Stromgefälle relativ groß und beträgt 25,2-27,4 cm km<sup>-1</sup>, d.h. 0,25-0,27‰. Der Gewichtsanteil des Sohlenmaterials =1 mm Korndurchmesser liegt bei durchschnittlich 40% (WSA EBERSWALDE). Von der Einmündung des Bobers bei Oder-km 514 bis zur Warthemündung folgt die Oder auch heute noch weitgehend ihrem natürlichen Verlauf. Auf dieser Strecke war das Strombett der Oder infolge seiner glazialen Geschichte bis zum Beginn der ersten großen Oderregulierungen im 18. Jh. durch eine Vielzahl von Inseln in der Strommitte und deltaähnliche Stromspaltungen gekennzeichnet. Mäander fehlten weitgehend, weshalb es einerseits auch nicht zu Durchstichen und merklichen Laufverkürzungen kam (HERRMANN 1930, UHLEMANN & ECKOLDT 1998), und was andererseits darauf hindeutet, dass das Strombett aus leicht erodierbarem Substrat bestand, welches zu häufigen Umlagerungen neigte. Fischfaunistisch ist der Abschnitt der Tiefland-Barbenregion zuzurechnen (WOLTER & FREYHOF 2005, WOLTER et al. 2005).

Am Ende der mittleren Oder, auf der Fläche eines ehemaligen militärischen Übungsgeländes bei Reitwein, sind am deutschen Ufer auf einer Strecke von rund

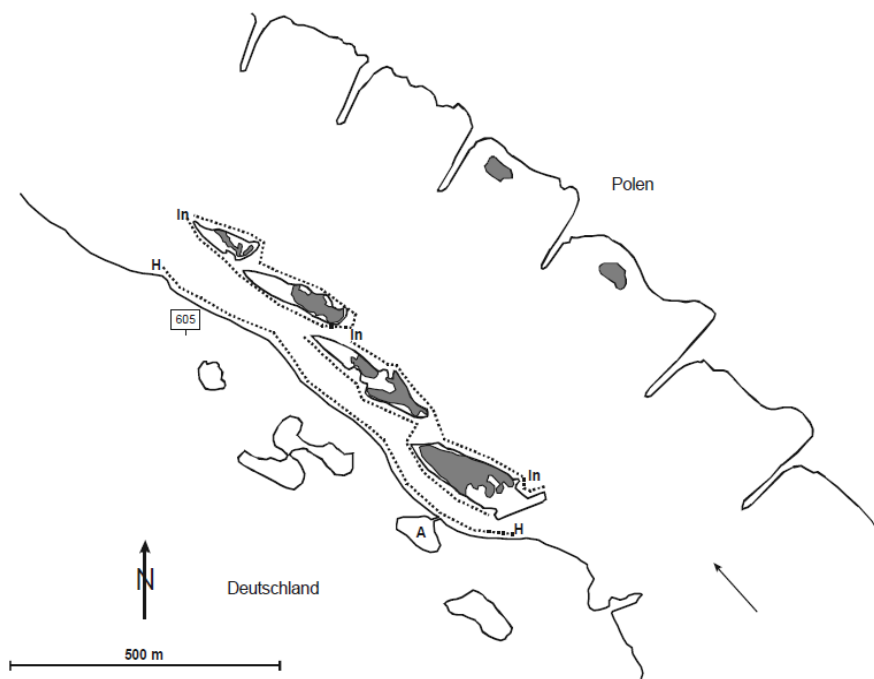
800 m (Oder-km 604,6-605,5) die Bühnen so stark zerstört, dass nur noch Fragmente der Bühnenköpfe als Inseln vorhanden sind (Abb. 1). Das Abflussprofil ist an dieser Stelle stark aufgeweitet. Die Bühnen sind durch eine breite Stromrinne hinterspült (im Folgenden als Hinterspülung bezeichnet) und großflächig Sande hinter und zwischen den alten Bühnenköpfen abgelagert (im Folgenden als Inseln bezeichnet). Das Rinnensystem hinter und zwischen den Inseln ist hoch dynamisch und insbesondere im Bereich der ufernahen Hinterspülung kommt es regelmäßig zu neuen Uferabbrüchen und Veränderungen der Habitatstrukturen. Übereinstimmend haben FAULHABER et al. (2007) diesen Oderabschnitt als morphologisch sehr aktive Strecke mit hoher räumlicher und zeitlicher Dynamik der Stromsohle charakterisiert. Die maximale Fließgeschwindigkeit in der Hinterspülung überstieg  $1,1 \text{ m s}^{-1}$ , während im Stromschatten der Inseln, in den sandigen Flachwasserbereichen weniger als  $0,05 \text{ m s}^{-1}$  gemessen wurden. Die Gewässersohle der Oder besteht in diesem Bereich aus Mittel- bis Grobsanden. Der mittlere Korndurchmesser beträgt  $1,0\text{-}1,5 \text{ mm}$ , weshalb das anstehende Sediment schon bei geringen Abflüssen als Geschiebe transportiert wird (FAULHABER et al. 2007). Dieser Geschiebetransport erfolgt in Form von Unterwasser-Dünen, die sich im Durchschnitt  $400\text{-}800 \text{ m}$  pro Jahr talwärts bewegen (FAULHABER et al. 2007).

Im Vordeichland liegen noch zahlreiche Auegewässer und Senken, die bei höheren Wasserständen untereinander und mit der Oder verbunden sind. Eines davon ist permanent mit der Hinterspülung verbunden (Abb. 1).

Kleinräumig, auf wenigen  $100 \text{ m}$  Uferlänge lässt sich in diesem Abschnitt erahnen, wie ein von Inseln und Mehrbettgerinnen geprägter Oderlauf vor den Regulierungsarbeiten ausgesehen hat und welche strukturelle und Lebensraumvielfalt er aquatischen und semiaquatischen Organismen einst bot. Hydromorphologisch stellen Inseln und Hinterspülung sicher einen Referenzzustand für ein naturnahes Fließgewässer dar, so dass es auch von großem Interesse war, die ökologischen – hier fischökologischen – Effekte zu untersuchen. Der Status quo der Oder bei Reitwein könnte auch aus ökologischer Sicht die Referenz bilden.

## **Befischungen**

Das Untersuchungsgebiet wurde im August 2008 sowie im Juni und August 2009 befischt. Dabei wurden alle besonderen Strukturelemente des Oderufers bei Reitwein separat erfasst (Abb. 1) und die Hinterspülung, die Inseln und das angeschlossene Altwasser in ihrer vollen Länge befischt. Bei höheren Wasserständen im Juni 2009 waren zudem die übrigen Altwässer im Hinterland (Abb. 1) miteinander verbunden. In diesen wurden  $250 \text{ m}$  befischt. Als Referenz zu dem sehr dynamischen Uferabschnitt wurden 2008 noch  $100 \text{ m}$  Standard-Uferbefestigung befischt, ein intaktes Bühnenfeld mit kürzlich reparierten Bühnen. Die dort geschütteten Wasserbausteine wiesen keinerlei Pflanzenwuchs auf und waren so neu, dass auch der Biofilm auf den Steinen erst gering entwickelt war.



**Abb. 1:** Untersuchungsstrecke in der Oder bei km 605 und Lage der Befischungsstrecken (A = Altwasser, H = Hinterspülung, In = Inseln; der Pfeil kennzeichnet die Fließrichtung, graue Flächen = Vegetationsbedeckung).

Die Befischungen erfolgten vom Boot aus mit einem 7 kW Gleichstromaggregat Typ FEG 7000 (EFKO FISCHFANGGERÄTE LEUTKIRCH), ausgerüstet mit einer 40 cm-Durchmesser-Handanode. Diese Gerätekonfiguration ist zur repräsentativen Erfassung von Fischen ab etwa 5-6 cm Körperlänge im Uferbereich geeignet. Das effektive elektrische Fangfeld der Anode hatte einen Durchmesser von rund 3 m, bei kleinen Fischen weniger. Kleine und Jungfische <4-5 cm Länge werden nahe der Anode zwar ebenfalls betäubt, ihre Dichten können aber ohne eine spezielle Jungfischanode mit geringerem Durchmesser nicht quantitativ erfasst werden. Die befischten Uferstrecken wurden jeweils mit einem Laser-Entfernungsmesser LEICA LRF 800 „Rangemaster“ vermessen. Die Beurteilung der fischökologisch relevanten Uferstrukturen erfolgte visuell und wurde unmittelbar nach der Befischung notiert. Bei qualifizierter Anwendung ist die Elektrofischerei das schonendste Verfahren zur Bestandserfassung, da kaum Berührungen der Fische mit Netzmaterial u. ä. erfolgen, weshalb sie weniger Schuppen- und Schleimhautverletzungen aufweisen als bei anderen Fischereimethoden und weitgehend unbeschadet zurückgesetzt werden können. Die Elektrofischerei ist speziell bei rauen Bodensubstraten, wie Steinen, Totholz oder Pflanzenbestände, eine universell einsetzbare, sehr effiziente Fangmethode. Dabei wird mit Hilfe eines Gleichstromaggregates im Wasser ein elektrisches Feld erzeugt. In diesem befindliche Fische greifen, entsprechend ihrer Länge und Stellung zu den Feldlinien, unterschiedliche Spannungen ab. Je nach Stärke derselben reichen die Reaktionen der Fische von Flucht über positive Galvanotaxis (gerichtetes Schwimmen zur Anode) bis hin zur Galvanonarkose und – bei unsachgemäßer Anwendung – zum Tod. Die Effektivität der Elektrofischerei wird neben der Geräteleistung und der Elektrodengröße maßgeblich von der Temperatur des Wassers, seiner Leitfähigkeit sowie der Art des Gewässerbodens und der Uferstrukturen beeinflusst. Fehlen Unterstände und Versteckmöglichkeiten, erhöht sich die Fluchtdistanz der Fische und sie kommen weniger in den Wirkungsbereich

des elektrischen Feldes. Aus dem gleichen Grund sind bevorzugt im Freiwasser (pelagisch) lebende Fischarten, wie Wels, Zander, Rapfen und Ukelei sowie alte, scheue Individuen aller Arten im Fang unterrepräsentiert. Ihre Fluchtdistanz ist häufig höher als der Wirkungsradius der Fangelektrode. Alles in allem ist die genannte Selektivität der Elektrofischerei allerdings weitaus geringer als die anderer Methoden, bei vergleichbarem Arbeits- und Zeitaufwand, weshalb diese Befischungsmethode auch zum Methodenstandard zur Ermittlung des fischökologischen Gewässerzustands gemäß WRRL wurde (DUSSLING et al. 2004, 2005, [www.lvvw.de/Fischereiforschungsstelle](http://www.lvvw.de/Fischereiforschungsstelle)).

Alle gefangenen Fische wurden auf Artniveau identifiziert, ihre Totallänge (von der Maulspitze bis zum längsten Teil der Schwanzflosse) gemessen und die Tiere anschließend schonend zurückgesetzt. Fische mit Körperlängen bis 10 cm wurden auf den nächst kleineren Millimeter genau gemessen, größer 10 cm auf den nächst kleineren halben Zentimeter. Da an dieser Stelle nur ein erster kurzer Überblick zur Fischgemeinschaft dieser besonders dynamischen Uferstrukturen gegeben werden soll, wurde auf die Standardisierung der Fangdaten verzichtet und die relative Häufigkeit der Arten aus dem Gesamtfang für jede Probenstrecke ermittelt.

Als grobe Populationsparameter wurden ein Dominanz- und zwei Diversitätsmaße berechnet. Der Dominanzindex (CDI – Community Dominance Index) nach KREBS (1994) bezeichnet den Anteil der beiden häufigsten Fischarten in der Stichprobe. Ein hoher CDI gilt als Abwertungskriterium, da die Dominanz von sehr wenigen Arten innerhalb einer Artengemeinschaft auf Extrembedingungen bzw. Degradationen hindeutet (DUSSLING et al. 2004, 2005). Als Maß für die Fischartendiversität wurde der Diversitätsindex nach Shannon ( $H'$ ) auf Basis des natürlichen Logarithmus berechnet. Er bezeichnet den relativen Informationswert der Arten, nimmt mit der Zahl der Arten und ihrer Gleichverteilung zu und ist maximal, wenn alle Arten einer Stichprobe exakt gleich häufig sind. Die Evenness oder Stetigkeit wird zusammen mit  $H'$  verwendet und beschreibt den prozentualen Anteil von  $H'$  am maximal möglichen Diversitätsindex bei gegebener Artenzahl.

Sämtliche Fänge in der Hinterspülung und um die Inseln wurden zusammengefasst und nach dem nationalen fisch-basierten Verfahren gemäß WRRL bewertet (FIBS, DUSSLING et al. 2004).

## **Ergebnisse**

Insgesamt wurden 5950 Fische gefangen, die 26 Fischarten repräsentierten. Von diesen wurden 25 auch im untersuchten, rund 600 m langen strukturierten Oderabschnitt inklusive des angeschlossenen Altwassers (Abb. 1) nachgewiesen. Lediglich der einzige Aal wurde im groben Blocksteinwurf einer kürzlich reparierten Buhne etwa 1 km stromab gefangen, die als Referenz zu den dynamischen Uferstrukturen befischt wurde. Um diese Fischartenvielfalt bewerten zu können, sei angemerkt, dass in dem regelmäßig vom IGB untersuchten Oderabschnitt im Nationalpark zwischen Oder-km 684 und 691 bei jährlich mehrfachen Befischungen maximal 26 Fischarten nachgewiesen wurden (1999 und 2002), in den meisten Jahren aber nur zwischen 18 (2005) und 23 (2003) Arten. Diese hohe Fischartenzahl und -diversität (Tab. 1) – Gesamtindex  $H' = 2,29$  bei 71% Evenness – resultieren aus der hohen Habitat- und Strukturvielfalt an diesem Oderufer.

Die Plötze war die dominierende Fischart im untersuchten Oderabschnitt. Daneben fanden sich aber auch nennenswerte Anteile von Güster, Ukelei, Bitterling oder typischen Flussfischen wie Gründling, Hasel und Döbel. Insgesamt bildeten rheophile, d.h. Strömung bevorzugende Flussfische 10,6-49,3% (im Mittel 26,5%) des Gesamtfangs. Die höchsten beobachteten Anteile rheophiler Fische entsprechen der Referenzsituation der Tieflandbarbenregion der Oder mit 42% Strömung bevorzugenden Arten (WOLTER et al. 2005). Damit übereinstimmend war die Fischgemeinschaft in der Hinterspülung und um die Inseln nach dem Bewertungsverfahren FIBS im guten ökologischen Zustand.

**Tab. 1: Relative Fischartenhäufigkeit (%) in der Oder bei Reitwein 2008-2009** (Shannon's H' = Artendiversitätsindex, CDI = Dominanzindex).

Fischart	Hinterspülung		Inseln		Altwasser		Referenz- Buhne
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	
Aal							0,4
Aland	2,9	2,9	0,4	2,9	1,4	0,1	0,8
Barbe		0,0		0,2			
Barsch	6,0	6,4	6,1	2,4	33,2	18,8	28,2
Bitterling	11,8	1,0	1,3	0,5		3,6	
Blei		0,3	0,4		1,4	0,3	
Döbel	13,8	6,4	20,5	1,9		0,1	10,9
Giebel		0,0					
Goldsteinbeißer		0,1		0,6			
Gründling	6,2	3,0	17,5	3,6	0,5		2,3
Güster	0,4	12,7	0,4	9,6	9,1	26,9	1,9
Hasel	0,2	2,2	6,1	10,8		0,1	1,9
Hecht	2,0	1,1	1,3	0,8	7,2	3,9	1,9
Kaulbarsch		0,5	0,4			0,2	1,1
Plötze	42,3	31,4	30,6	30,6	20,2	23,1	31,2
Quappe		4,0	0,4	0,9		0,4	0,4
Rapfen	0,4	0,3		0,6	0,5		1,1
Rotfeder	0,2	0,8		0,8	13,5	5,2	
Schleie					1,0	0,6	
Schmerle		0,7	0,9				0,8
Steinbeißer	6,7	7,8	3,5	2,7	8,2	12,9	9,0
Stromgründling		3,1		0,2			
Ukelei	6,2	14,3	10,0	30,8	3,8	3,7	7,5
Wels	0,2	0,6		0,2			0,4
Zander	0,2	0,0					
Zope	0,2	0,2		0,1			0,4
Individuenzahl	449	2331	229	1200	208	1163	266
Artenzahl	16	24	15	19	12	15	17
Shannon's H'	1,88	2,27	1,96	1,92	1,92	1,90	1,94
Evenness	0,68	0,72	0,72	0,65	0,77	0,70	0,69
CDI (%)	56,1	45,6	51,1	61,3	53,4	50,0	59,4

Mit Ausnahme des Aals – er laicht in der Sargassosee im marinen Milieu – finden alle nachgewiesenen Fischarten im Untersuchungsgebiet auch geeignete Laichsubstrate vor.

Von den nachgewiesenen Fischarten sind fünf, Bitterling, Rapfen, Stromgründling, Steinbeißer und Goldsteinbeißer, im Anhang II der Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhalt Schutzgebiete auszuweisen sind, der FFH-RL gelistet (Richtlinien 97/62/EG, 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen). Sie bildeten in den einzelnen Strukturen 4,5-18,9% des Bestandes, im Mittel 10,9%.

Neben den teilweise bemerkenswert hohen Anteilen flusstypischer oder bestandsbedrohter Fischarten sind auch noch zwei faunistische Besonderheiten hervorzuheben. So gelang im August 2009 der Nachweis von 13-16 cm langen Barben, bei denen es sich um 2008 geschlüpfte Jungfische handelte. Sie sind ein Indiz für die erfolgreiche natürliche Reproduktion der Art und möglicherweise auch für ein Erstarben des in der ersten Hälfte des 20. Jh. zusammengebrochenen Bestandes (WOLTER & FREYHOF 2005).

Hervorzuheben ist auch der Fang von insgesamt elf Goldsteinbeißern *Sabanejewia baltica* zwischen 5,6 cm und 9 cm Länge. Ein Einzelexemplar dieser Art wurde im Juni 2001 in der Oder bei Stützkow gefangen und damit der Erstnachweis für Deutschland erbracht (BOHLEN et al. 2005). Ein zweiter Vertreter dieser Art wurde erst wieder im Juni dieses Jahres in der Hinterspülung bei Reitwein gefangen, zehn weitere Individuen im August 2009 in den flachen Sandstrukturen rund um die Inseln im gleichen Oderabschnitt. Aussagen zur Bestandsentwicklung des Goldsteinbeißers in der Oder sind damit allerdings noch nicht möglich.

## **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Die morphodynamisch aktive Oderstrecke bei Reitwein bietet Lebensraumstrukturen für Flussfische, die in dieser Form im Unterlauf und auch im Nationalpark fehlen. Hervorzuheben ist auch das Mosaik vielfältiger Habitats auf kleinstem Raum: Neben dem angeschlossenen Stillwasser mit untergetauchter und Schwimmblattvegetation sowie einem breiten Schilfgürtel bietet der Hauptstrom tiefe durchströmte Kolke, eine große Breiten- und Tiefenvarianz bis hin zu ausgedehnten sandigen Flachwasserbereichen hinter und zwischen den Inseln sowie einen breiten Fließgeschwindigkeitsgradienten von  $>1,1 \text{ m s}^{-1}$  in der Hinterspülung bis zu  $<0,05 \text{ m s}^{-1}$  im Flachwasser hinter den Inseln. Sand ist das vorherrschende Sohlsubstrat, aber in Bereichen stärkerer Strömung kommt es zur Akkumulation grober Substrate, die potentiell auch Kieslaichern wie dem Döbel einen geeigneten Laichgrund bieten. Die ausgedehnten Flachwasserbereiche dienen als Brutaufwuchsgebiete, die hinter den Inseln auch vor Wellenschlag vorbeifahrender Binnenschiffe geschützt sind.

Auch wenn diese erste Untersuchung der Strukturen nur einen orientierenden Charakter haben kann, deutet sich doch an, dass Strömung bevorzugende Flussfische diesen Bereich in besonderem Maße nutzen. Der beobachtete Anteil rheophiler Fische in der Hinterspülung und um die Inseln entsprach dem Zustand der für die mittlere Oder entwickelten Referenzfischgemeinschaft (WOLTER et al. 2005). Folglich trägt der Erhalt der Hydrodynamik dieses Uferabschnitts unmittelbar zur

Zielerreichung gemäß WRRL bei und weitere, vergleichbare Strecken sollten zugelassen oder eingerichtet werden.

Dem guten ökologischen Zustand entsprechend, finden sowohl typische Flussfische als auch die nachgewiesenen FFH-Arten im untersuchten Oderabschnitt geeignete Laich- und Brutaufwuchsgebiete, so dass sie hier auch natürlich reproduzieren.

Um den ökologischen Wert dieser Uferstrecke zu erhalten, muss die Hinterspülung weiterhin ganzjährig durchströmt sein und sollen Uferabbrüche zugelassen werden. Das erodierte Material wird neue Inseln und variierende Flachwasserbereiche schaffen. Die Inseln bieten zudem in den Brutaufwuchsgebieten Schutz vor Wellenschlag.

Zur Förderung flusstypischer Lebensgemeinschaften ist zudem zu prüfen, wo in der mittleren Oder, aber auch in anderen Oderabschnitten vergleichbare Strukturen geschaffen werden können, bzw. inwieweit diese durch den abschnittsweisen Wiederanschluss der Alten Oder – z. B. auch im Bereich des Nationalparks – für Fische geschaffen und zugänglich gemacht werden können.

## Literatur

- Aarts, B. G. W., van den Brink, F. W. B. & Nienhuis, P. H. (2004):** Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish faunas of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient. *River Research and Applications* 20, 3-23.
- Blackbourn, D. (2008):** Die Eroberung der Natur: Eine Geschichte der deutschen Landschaft. Pantheon, München.
- BMU (2005):** Environmental Policy. Water Framework Directive – Summary of River Basin District Analysis 2004 in Germany. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin.
- Bohlen, J., Freyhof, J. & Wolter C. (2005):** First records of *Cobitis elongatoides* and *Sabanejewia baltica* (Cobitidae) for Germany. *Cybium* 29, 103-104.
- Cowx, I. G. & Welcomme, R. L. (Hrsg.) (1998):** Rehabilitation of Rivers for Fish. FAO, Rom.
- De Leeuw, J. J., Buijse, A. D., Haidvogel, G., Lapinska, M., Noble, R., Repecka, R., Virbickas, T., Wisniewolski, W. & Wolter, C. (2007):** Challenges in developing fish-based ecological assessment methods for large floodplain rivers. *Fisheries Management and Ecology* 14, 483-494.
- Driescher, E. (2003):** Veränderungen an Gewässern Brandenburgs in historischer Zeit. Landesumweltamt Brandenburg, Studien und Tagungsberichte 47.
- Dußling, U., Berg, R., Klinger, H. & Wolter, C. (Hrsg.) (2004):** Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages. In: Steinberg, C., Calmano, W., Klapper, H. & Wilken R.-D. (Hrsg.): *Handbuch Angewandte Limnologie*, Ecomed Verlagsgruppe, Landsberg, VIII-7.4, 20. Erg.Lfg. 12/04: 1-84.
- Dußling, U., Bischoff, A., Haberbosch, R., Hoffmann, A., Klinger, H., Wolter, C., Wysujack, K. & Berg, R. (2005):** Die fischbasierte Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-WRRL. In: Feld, C. K., Rödiger, S., Sommerhäuser, M. & Friedrich, G. (Hrsg.): *Typologie, Bewertung, Management von*



- Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Schweizerbart, Stuttgart, Limnologie aktuell, Bd. 11: 91-104.
- Dynesius, M. & Nilsson, C. (1994):** Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. *Science* 266, 753-762.
- Faulhaber, P., Hüsener, T. & Hentschel, B. (2007):** Instandsetzung von Bühnen bei Reitwein (Od-km 605). Kurzgutachten. Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe.
- Herrmann, K. (1930):** Die Entwicklung der Oder vom Natur- zum Kulturstrom. *Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Besondere Mitteilungen* Bd. 6, Nr. 2.
- Krebs, C. J. (1994):** Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. 4. Aufl., Harper Collins College Publishers, New York.
- Küster, H. (1995):** Geschichte der Landschaft in Mitteleuropa. Von der Eiszeit bis zur Gegenwart. Beck, München. Landesumweltamt Brandenburg (1998): Das Sommerhochwasser an der Oder 1997. *Studien und Tagungsberichte* 16.
- Malmqvist, B. & Rundle, S. (2002):** Threats to the running water ecosystems of the world. *Environmental Conservation* 29, 134-153.
- Naumann, S., Mohaupt, V. & Bunzel, K. (Hrsg.) (2008):** Wasserrahmenrichtlinie und Hydromorphologie. Dokumente der gemeinsamen Umsetzungsstrategie der EU-Staaten (CIS). Umweltbundesamt Texte 17/08.
- Nilsson, C., Reidy, C. A., Dynesius, M. & Revenga, C. (2005):** Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. *Science* 308, 405-408.
- Poff, N. L., Olden, J. D., Merritt, D. M. & Pepin, D. M. (2007):** Homogenization of regional river dynamics by dams and global biodiversity implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104, 5732-5737.
- Sala, O. E., Chapin III, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M. & Wall, D. H. (2000):** Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770-1774.
- Uhlemann, H.-J. & Eckoldt, M. (1998):** Das Odergebiet. In Eckoldt, M. (Hrsg.): Flüsse und Kanäle. Die Geschichte der Deutschen Wasserstraßen. Hamburg, DSV-Verlag, 269-293.
- Wolter, C. & Bischoff, A. (2001):** Seasonal changes of fish diversity in the main channel of the large lowland river Oder. *Regulated Rivers: Research and Management* 17, 595-608.
- Wolter, C. & Freyhof, J. (2004):** Diel distribution patterns of fishes in a temperate large lowland river. *Journal of Fish Biology* 64: 632-642.
- Wolter, C. & Freyhof, J. (2005):** Die Fischbesiedelung des Oder-Einzugsgebietes. *Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal* 2005, 37-63.
- Wolter, C., Bischoff, A. & Wysujack, K. (2005):** The use of historical data to characterize fish-faunistic reference conditions for large lowland rivers in northern Germany. *Archiv für Hydrobiologie, Suppl.* 155, 37-51.
- Wolter, C., Mischke, U., Pottgiesser, T., Kail, J., Halle, M., van de Weyer, K., Rehfeld-Klein, M. (2009):**  
A Framework to Derive Most Efficient Restoration Measures for Human Modified Large Rivers. In: *Science and Information Technologies for Sustainable Management of Aquatic Ecosystems. 7th International Symposium on Ecohydraulics, Concepcion.*

Anschrift der Verfasser:

DR. CHRISTIAN WOLTER

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

wolter@igb-berlin.de

CHRISTIAN SCHOMAKER

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei

Müggelseedamm 310, 12587 Berlin

schomaker@igb-berlin.de