

# **Fischerfassung in ausgewählten Bundeswasserstraßen- Abschnitten im Land Berlin**

## **Auftraggeber**

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung  
VIII E 21  
Brückenstr. 6  
10179 Berlin

## **Auftragnehmer**

Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei  
Dr. Christian Wolter  
Müggelseedamm 310  
12587 Berlin

Berlin, im November 2006



## Inhalt

1 Problemstellung .....	3
2 Untersuchungsgebiet .....	4
3 Datenerhebung .....	10
4 Ergebnisse und Diskussion .....	12
4.1 Fischartenspektrum und Hauptfischarten .....	12
4.2 Fischdichten .....	14
4.3 Längen-Häufigkeitsverteilung der Fische ausgewählter Spree-Messstellen .....	15
5 Bewertung .....	17
6 Schlussfolgerungen .....	25
7 Literatur .....	26

### 1 Problemstellung

Urbane Fließgewässer sind in ganz besonderem Maße von intensiven Mehrfachnutzungen des Wasserkörpers sowie des unmittelbaren Umlandes und der Uferandstreifen betroffen. Es ist deshalb davon auszugehen, dass es sich auch bei den Berliner Bundeswasserstraßen um erheblich veränderte Gewässer im Sinne der WRRL handelt, sog. heavily modified waterbodies (HMWB).

Die WRRL sieht für derartige Fälle eine Ausnahmeregelung vom Erreichen des „guten ökologischen Zustands.“ vor. Daraus begründet sich ein akuter Forschungsbedarf wie groß die tolerierte Abweichung vom guten ökologischen Zustand sein darf und wann die dafür aufzubringenden Kosten unverhältnismäßig hoch sind.

Für die Ableitung von ökologischen Zielvorgaben für HMWB sind urbane Gewässer von besonderem Interesse, da sie trotz vielfältiger Nutzungsansprüche und hoher Belastungen ein großes Potenzial für ökologische Verbesserungen aufweisen können und wahrscheinlich auch vergleichsweise schnelle Erfolge bei ihrer Revitalisierung zu erreichen sind (Wolter 2001). Es besteht allerdings noch erheblicher Forschungsbedarf bei der wissenschaftlichen Herleitung sowie bezüglich effizienter Managementoptionen zum Erreichen des guten ökologischen Potenzials.

Die vorliegende Fischbestandserfassung leistet einen ersten Beitrag zur wissenschaftlichen Herleitung des guten ökologischen Potentials der biologischen Qualitätskomponente Fischfauna in Berliner Bundeswasserstraßen. Voruntersuchungen deuten darauf hin, dass in den urbanen Gewässern Berlins die Strukturgüte der begrenzendende Faktor für die Fischfauna ist, während die Wasserqualität den Anforderungen der typ-spezifischen Fischgemeinschaften weitgehend entspricht (Wolter et al. 2003, 2005). Allein auf die Verbesserung der Wasserqualität zielende Managementmaßnahmen können deshalb u. U. wenig zielführend für ein Erreichen des guten fisch-ökologischen Potenzials sein.

Im Rahmen der vorliegenden Fischerfassung wurden deshalb gezielt die (etwas) strukturreicheren Formen der Ufersicherung an Bundeswasserstraßen mit Nebengewässern, unbefestigten Uferabschnitten und künstlich geschaffenen Flachwasserbereichen (Habitataufwertungen im Rahmen

von Ausgleichsmaßnahmen) verglichen, um einen Eindruck von der potentiellen Ausprägung bzw. Erreichbarkeit des guten fischökologischen Potentials zu gewinnen. Die Charakterisierung der fischökologischen Bedeutung der verschiedenen Strukturelemente sollte eine erste Einschätzung erlauben, welche Maßnahmen eine besonders effiziente Förderung der Fischfauna versprechen und wo eher geringe bzw. zeitlich erheblich verzögerte Effekte zu erwarten sind, um z.B. bei der Umsetzung von Managementplänen auch Prioritätenlisten erstellen zu können. Darüber hinaus dienen die Befischungen der Vorbereitung der fischfaunistischen Überblicksüberwachung gemäß WRRL.

## 2 Untersuchungsgebiet

Die Probenahmestellen wurden während einer Befahrung der Unterspree und der Unterhavel am 26. Juni 2006 in Absprache mit Fischereiamt Berlin und dem Auftraggeber grob festgelegt. Entgegen der Leistungsbeschreibung wurden drei Messstellen zusätzlich befischt, da nicht an allen Strukturen die vereinbarten 500 m Uferlänge befischt werden konnten. So beträgt beispielsweise im Stichhafen-Weiher an der Schleuse Charlottenburg die gesamte befischbare Länge nur 50 m. Ein Vermischen verschiedener Uferstrukturen zugunsten der zu befischenden Strecke war nicht im Sinne des Projektzieles und wurde vermieden.

Vom 10.-13. Oktober 2006 wurden die nachfolgend kurz charakterisierten 13 Messpunkte befischt:

### 2.1 Unterhavel, Große Steinlanke, Schilf

Am Westufer der Großen Steinlanke befindet sich ein natürlicher, 150 m langer und 20-30 m breiter Schilfbestand (*Phragmites*), der nicht durch Palisaden o.ä. vor Wellenschlag geschützt wird. Er reicht von der unmittelbaren Uferlinie bis in 0,5-0,8 m Tiefe. Der Boden ist sandig. Der Schilfgürtel wurde entlang seines gesamten wasserseitigen Umfangs befischt. Die rechts (südlich) davon befindlichen, ausgedehnten Sandflächen im Flachwasser wurden nicht beprobt.

### 2.2 Unterhavel, Große Steinlanke, Holzpalisade

Messstelle 2 schließt sich in nördlicher Richtung an Messstelle 1 an. Am Beginn der doppelreihigen Holzpalisade ist es möglich, hinter das Bauwerk zu gelangen. Die Befischung erfolgte ausschließlich im Flachwasserbereich (0,1-0,5 m) zwischen Palisade und Ufer. Neben lockeren *Phragmites*-Beständen fanden sich vor allem submerse Makrophyten (*Potamogeton*) und ausgedehnte feinsandige Flachwasserbereiche. Letztere wurden vor allem von den an dieser Stelle häufigen Steinbeißern (*Cobitis*) frequentiert.



### 2.3 Unterhavel, Große Steinlanke, Totholz



Das Südufer der Großen Steinlanke (am „Großen Fenster“) weist eine nennenswerte, für Berliner Verhältnisse enorm hohe Ansammlung ins Wasser gestürzter Bäume auf, sog. Totholz. Diese Bäume bilden die einzige für Fische relevante Deckungsstruktur, im ansonsten sehr flachen, feinsandigen Uferbereich. Grobes Totholz gilt im allgemeinen als wichtiges Siedlungssubstrat und Deckungsstruktur für Wirbellose bzw. Fische.

### 2.4 Spree, Altarm Alte Spree

Bei der Alten Spree handelt es sich um einen einseitig angeschlossenen Altarm, einen Rest des ursprünglichen Spreeverlaufs. Altarme bieten strömungsberuhigte Lebensräume und sind daher von großer Bedeutung für schwimmschwache Fischarten und Altersklassen bzw. für viele Arten als Winterlager. Der Altarm wurde nur in seinem hintersten Abschnitt befischt, da nur hier die bereits verfallenden Uferbefestigungen, spärliche Röhrichtbestände sowie überhängende Büsche und Bäume naturnahe Habitatstrukturen boten. Der vordere Teil des Altarms ist beidseitig mit Stahlspundwänden befestigt. Die enorme Verschlammung und Vermüllung im hinteren Teil des Altarmes lässt regelmäßige Sauerstoffmangelsituationen im Sommer erwarten.

### 2.5 Westlicher Abzugsgraben

Der Westliche Abzugsgraben weist ganzjährig einen Mindestabfluss von  $0,5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  und demzufolge strömende Fließverhältnisse verbunden mit überdurchschnittlichen Sauerstoffverhältnissen. Er besitzt eine hohe Tiefenvarianz sowie vielfältige, mosaikartige Sedimentstrukturen.

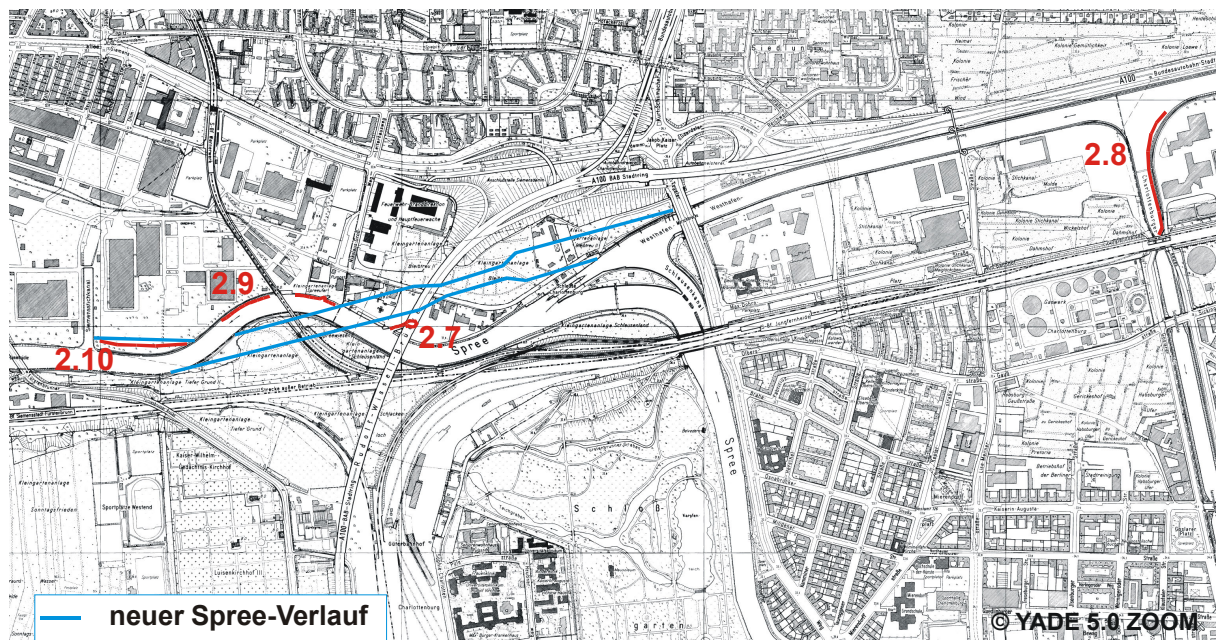






Die Pichelsdorfer Havel wurde oberhalb der Freybrücke auf Höhe der Tiefwerder Wiesen be-  
fischt, auf dem linken Ufer in Richtung Freybrücke. In diesem Bereich ist die Havel kanalartig  
ausgebaut, mit einer sehr engen Fahrrinne. Neben überhängenden terrestrischen Pflanzen finden  
sich fast keine fischökologisch relevanten Habitatstrukturen. Die Steine der Ufersicherung sind  
überwiegend sehr sorgfältig aneinandergefügt, geschütteter Blockwurf ist z.T. verklammert.

## 2.7 Spree, Stichhafen-Weiher



Der Stichhafen-Weiher ist eine Ausgleichs- oder Ertüchtigungsmaßnahme, bei der der ehemalige  
Stichhafen unter der Rudolf-Wissell-Brücke um einen Flachwasserbereich erweitert wurde, als  
Siedlungsfläche für Wasserpflanzen und Aufwuchsgebiet für Jungfische.

## 2.8 Charlottenburger Verbindungskanal (CVK)

Dieser künstliche Kanal liegt oberhalb der Schleuse Charlottenburg. Er verbindet die Spree mit  
dem Westhafenkanal. Die Ufer sind als KRT-Profil ausgeführt und überwiegend verklammert.  
Im befischten Abschnitt von der Einmündung bis zur ersten Brücke war der Blockwurf unver-  
klammert, mit überhängenden Büschen als zusätzliche Deckungs-Struktur für Fische.

## 2.9 Spree, Kluwe-Altarm

Dieser Altarm entstand im Zuge des Neubaus der Schleuse Charlottenburg und einer damit ver-  
bundenen Streckung des stromab gelegenen Spreelaufs. Die Begradigung der Spree in diesem  
Bereich führte zur Abtrennung der nun als Kluwe-Altarm bezeichneten Flussschlinge. Der Alt-  
arm ist beidseitig angeschlossen.

Da dieser Spreeteil erst 2003 vom Hauptstrom abgetrennt wurde, konnten sich noch keine Alt-  
arm-typischen Lebensgemeinschaften herausbilden. Im vorderen Teil sind die Ufer massiv mit  
Spundwänden befestigt. Kleinräumig wurden Flachwasserbereiche angelegt und Pflanzungen

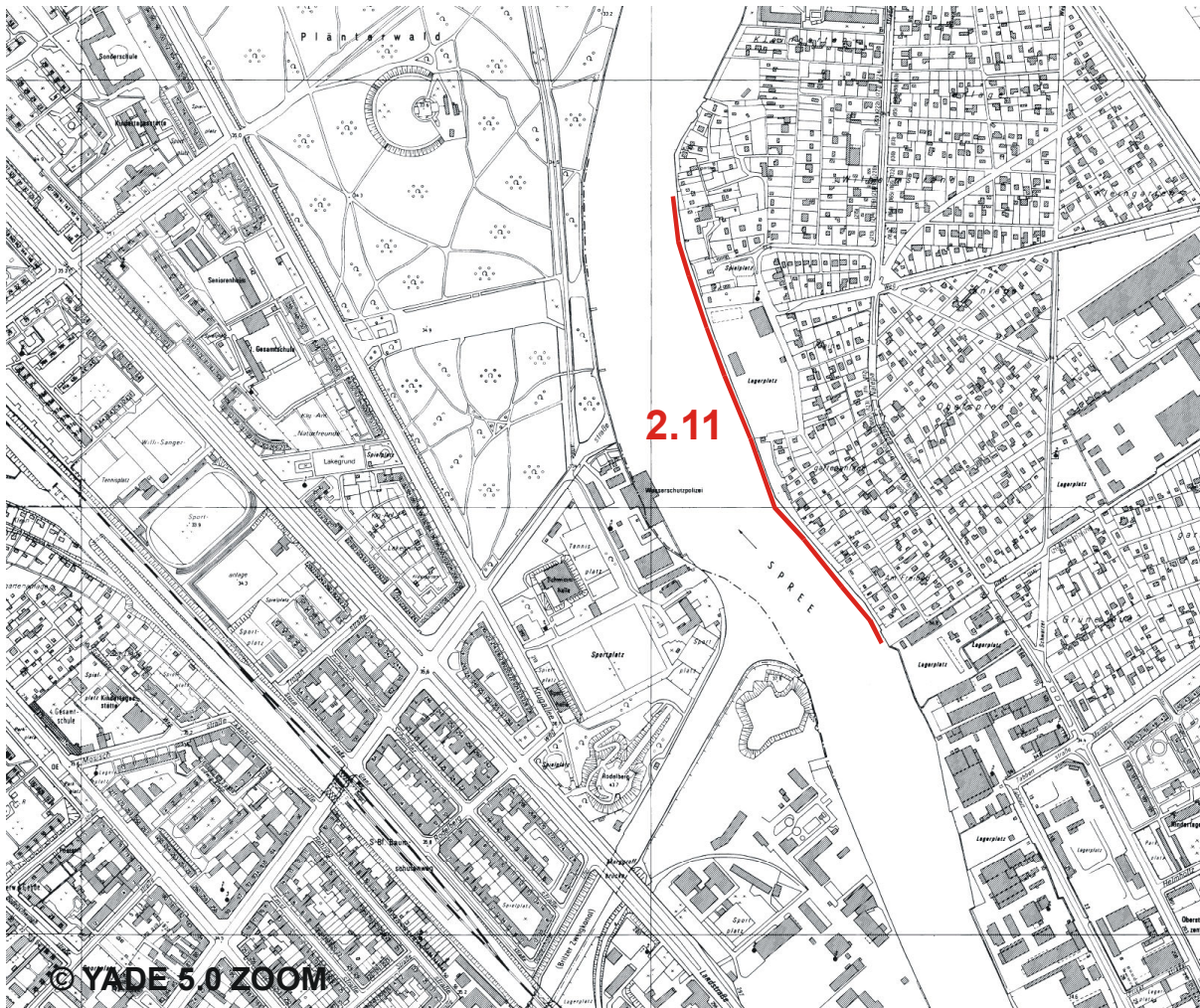


initiiert. Über weite Strecken weist der Altarm allerdings Wassertiefen >3-4 m auf, besonders im Bereich der alten Eisenbahnbrücke, wo die Tiefe 5 m überstieg. Hier musste auch die Befischung unterbrochen werden, da die Anwendung der Elektrofischerei bei Tiefen >2 m ineffizient wird. Aufgrund der großen Tiefe und der Lage außerhalb der Fahrrinne könnte dieser Altarm ein sehr wichtiges Winterlager für Fische werden.

### 2.10 Spree, ELMO-Hafen

Die Probestelle ELMO-Hafen bezeichnet ebenfalls eine Ausgleichsmaßnahme, die im Zusammenhang mit dem Neubau der Schleuse Charlottenburg entstanden ist. Hier wurden durch eine Spundwand vor Wellenschlag geschützte Flachwasserbereiche geschaffen, die zudem durch versetzte Gabione (Drahtkorbpackungen mit Steinen) im Einlaufbereich strömungsberuhigt gestaltet wurden. Strömungs- und Wellenschlags-beruhigte Flachwasserbereiche sind insbesondere für die Rekrutierung von Jungfischen von essentieller Bedeutung. Von den insgesamt sieben Flachwasserzonen sind fünf beidseitig angeschlossen, die beiden äußeren einseitig. Befischt wurden sowohl die Bereiche der abgesenkten Spundwand zwischen den Flachwasserbereichen, als auch letztere hinter der Stahlspundwand.

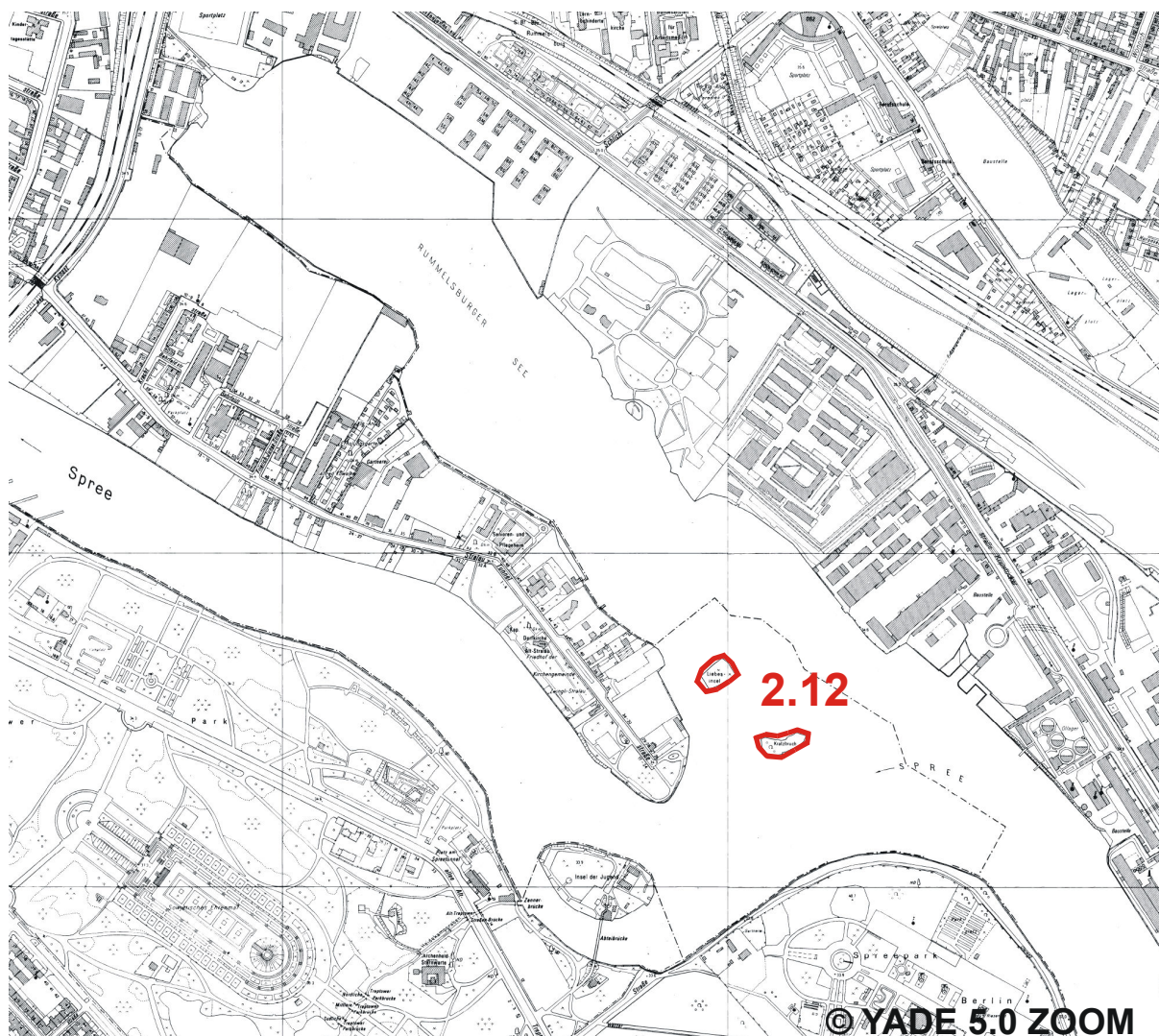
### 2.11 Spree, gegenüber Einmündung Britzer Zweigkanal (BZK)





Die Spree wurde auf Höhe der Mündung des BZK beginnend am rechten Ufer 500 m stromab befischt. Ufernah ist sie hier vergleichsweise flach, (0,1-0,7 m), das grobe Substrat aber stark mit Feinsedimenten zugesetzt. Die Ufer sind mit älteren Betonwänden und verklammertem Blocksteinwurf befestigt. Bis auf vereinzelte kleinflächige Rohrglanzgras-Bestände (*Phalaris*) war überhängende terrestrische Vegetation (Büsche, Stauden) die einzige in diesem Bereich verfügbare fischökologisch relevante Habitatstruktur.

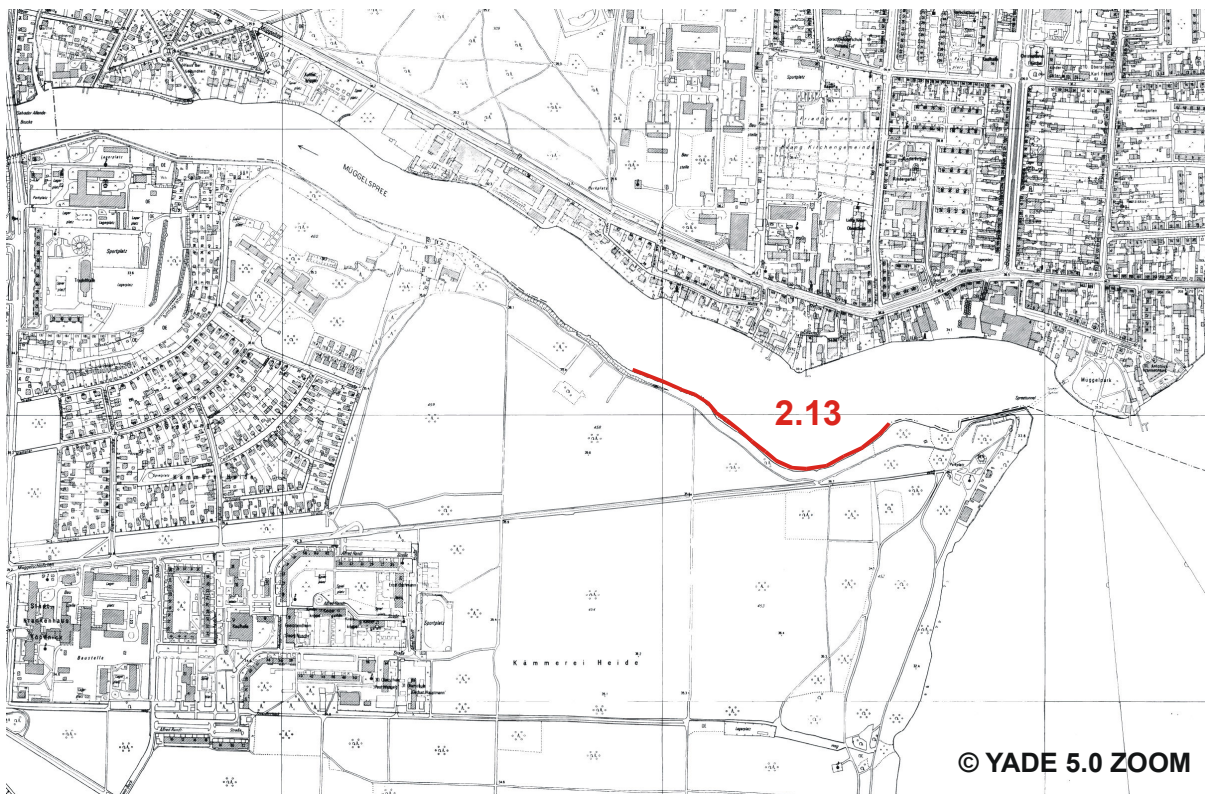
## 2.12 Spree, Kratzbruch, Liebesinsel



Beide an der Einfahrt zum Rummelsburger Sees gelegenen Inseln wurden in vollem Umfang befischt. Die alten Holzfaschinen der Ufersicherung sind weitgehend verfallen und gewährleisteten aquatischen Organismen einen freien Zugang zu den dahinter liegenden, allerdings sehr schmalen Flachwasserstreifen. Freigespülte Wurzeln und Holz waren die wichtigsten Strukturelemente entlang der Uferlinie.

Typischerweise entwickeln sich infolge von Sedimentumlagerungen an der Fahrrinnenabgewandten Seite von Inseln Flachwasserbereiche, die mit zunehmendem Alter für Makrophyten, Wirbellose und Fische an Bedeutung gewinnen.

### 2.13 Spree, Naturufer am Auslauf des Müggelsees



Das linke unbefestigte Ufer der Spree nach Verlassen des Müggelsees wird durch Feinsande dominiert. Obgleich flach (Tiefen bis zu 0,4-0,5 m im Uferbereich), sind Makrophytenbestände rar, was mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die intensive Badenutzung im Sommer zurückzuführen ist. Der Flachuferbereich wurde auf einer Länge von 500 m befishet.

### 3 Datenerhebung

Alle Probestellen wurden ufernah, in einem Durchgang, ohne zusätzliche Absperchnetze elektrisch befishet. Ergänzende Befischungsmethoden zur besseren Erfassung der Fischfauna des Freiwassers waren nicht vorgesehen. Sie waren für die gezielte fisch-basierte Bewertung verschiedener Uferstrukturen auch nicht zwingend erforderlich.

Die Elektrofischungen 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 6-7 cm Körperlänge im Uferbereich geeignet. Das effektive elektrische Fangfeld der Anode hatte einen Durchmesser von rund 5 m, bei kleinen Fischen weniger. Kleine Jungfische ( $\leq 5$  cm Länge) werden zwar ebenfalls betäubt, können aber ohne eine spezielle Jungfischanode mit geringerem Durchmesser nicht quantitativ erfasst werden.

Die befisheten Uferstrecken wurden jeweils mit einem Laser-Entfernungsmesser LEICA LRF 800 „Rangemaster“ aufgenommen. Die Abschätzung und Beurteilung der fischökologisch relevanten Uferstrukturen erfolgte visuell.

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. Die Elektrofischerei ist speziell bei rauen Bodensubstraten, wie Steinschüttungen, Geröll, Totholz oder dichten Pflanzen, die effizienteste aller Fangmethoden.

Ein weiterer Vorteil der Elektrofischerei besteht darin, dass es sich um eine aktive Fangmethode handelt. Das gezielte Befischen einer definierten Fläche oder Uferstrecke ermöglicht den direkten Flächenbezug des Fanges, womit eine wesentliche Voraussetzung für die Ermittlung von Fischdichten, ihre Standardisierung über Einheitsfänge und damit für die Vergleichbarkeit von Probestellen innerhalb und zwischen Gewässern gegeben ist.

Mit Hilfe des Gleichstromaggregats wird im Wasser ein elektrisches Feld erzeugt. In diesem befindliche Fische greifen, entsprechend ihrer Länge und Stellung zu den Feldlinien Spannung 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, womit die Effektivität der Methode drastisch abnimmt. Aus dem gleichen Grund sind bevorzugt im Freiwasser (pelagisch) lebende Fischarten sowie alte, scheue Individuen aller Arten im Fang unterrepräsentiert. Ihre Fluchtdistanz ist häufig höher als der Wirkungsradius der Fangelektrode. Wenn potamale Fischarten, d.h. die typischen Freiwasserbewohner bzw. Langdistanzwanderfische ebenfalls repräsentativ erfasst werden sollen, muss die Elektrobefischung in großen Fließgewässern durch weitere Befischungsmethoden ergänzt werden, wie z.B. Schlepp- oder Driftnetze bzw. passive Stellnetze und Reusen. Alles in allem ist die genannte Selektivität der Elektrofischerei allerdings weitaus geringer als die anderer Methoden, bei vergleichbarem Arbeits- und Zeitaufwand.

Alle gefangenen Fische wurden bis zur Art bestimmt und ihre Totallänge (von der Maulspitze bis zum längsten Teil der Schwanzflosse) gemessen. Exemplare mit einer Körperlänge bis 10 cm wurden auf den nächst kleineren Millimeter genau gemessen, solche die größer als 10 cm waren auf den nächst kleineren halben Zentimeter (0,5 cm below).

Für die weitere Datenauswertung wurden die Fänge standardisiert und für alle Probestellen der Einheitsfang (CPUE – catch per unit effort) als Fische je 100 m befischter Uferstrecke berechnet. Auf der Basis des Einheitsfangs wurden alle weiteren Populationsparameter wie z.B. relative Häufigkeiten oder Fischdichten berechnet, für den Vergleich der Probestellen und Strukturen untereinander.

Die Nutzung der verschiedenen Habitate durch Jung- und Kleinfische wurde über die Längenhäufigkeitsverteilung aller Fische bis 20 cm Länge an den jeweiligen Probestellen ermittelt. Bei den Spree-Messstellen wurden die beobachteten Verteilungsunterschiede zwischen den Sonder-



strukturen (Ertüchtigungsmaßnahmen, Altarm) und den linearen Bereichen bzw. dem CVK auf Signifikanz geprüft (Kruskal Wallis Test, Median Test).

Eine erste orientierende fisch-basierte Bewertung erfolgte mit dem nationalen Bewertungssystem FiBS (Dußling et al. 2004), wobei die Referenz-Fischzönose für Havel und Spree aus historischen Daten abgeleitet wurde (Wolter et al. 2004). Im Bewertungsalgorithmus von FiBS lässt sich sehr genau nachvollziehen, wo „wichtige Punkte auf dem Weg zum guten ökologischen Zustand verloren wurden“, d.h. was im konkreten Fall zur Abwertung bzw. zum Nichterreichen geführt hat. Aus diesem Grund wurde für die Bewertung ganz bewusst der naturnahe Typ 20 als Referenz gewählt, weil die zur Abwertung führenden Kriterien gleichzeitig als Defizitanalyse dienen können und damit eine wichtige Hilfe bei der Entwicklung des guten ökologischen Potentials darstellen. Wenn die für das Nichterreichen des guten ökologischen Zustands verantwortlichen Arten-defizite oder Populationsparameter bekannt sind, ist in einem nächsten Schritt zu prüfen, ob und mit welchem Aufwand eine Förderung möglich ist, oder ob genau bei diesen Parametern die Abweichung vom guten ökologischen Zustand zu tolerieren ist und die Referenz für die urbane Wasserstraße dementsprechend modifiziert wird.

Für die fisch-basierte Bewertung wurden alle Spree- bzw. Havelmessstellen zusammengefasst.

## 4 Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Fischartenspektrum und Hauptfischarten

Bei den im Oktober 2006 durchgeführten Befischungen wurden insgesamt 11.919 Fische aus 16 Arten gefangen (Tab. 1).

Tabelle 1: Absolute Fänge der im Oktober 2006 in den Berliner Gewässern durchgeführten Befischungen (in Klammern: befischte Strecke [in m]).

Fischart	Stadtspre							CVK (230)	Westl. Abzugs- Graben (200)	Unterhavel			Gesamt	Frequenz (%)	
	Alte Spree (100)	ELMO Hafen (60)	Kluwe Altarm (150)	Stich- hafen- Weiher (50)	Kratz- Bruch (250)	Mündung BZK (500)	Natur- Ufer (500)			Pichels- Dorfer Havel (500)	Stein- lanke Palisade (500)	Stein- lanke Schilf (170)			Stein- lanke Holz (150)
Aal	9		5	4	14	18		3	5	43	13	1	1	116	84,6
Aland		11	46	28	10	4	17	2	29	87	20	43	9	306	92,3
Barsch	292	393	359	311	186	291	98	303	461	1139	2080	448	31	6392	100,0
Blei	1		4		27	3	1							36	38,5
Gründling				6	9	4				2				21	30,8
Güster							5				5	1		11	23,1
Hecht	4	1	4			1	2		1		18	2		33	61,5
Kaulbarsch	2			2		15	28		2					49	38,5
Plötze	74	532	230	654	102	141	96	9	87	301	1597	650	152	4625	100,0
Quappe	1									1	10	1		13	30,8
Rapfen			1	2			6		1	19	4	2		35	53,8
Rotfeder	1	1		5	14	2					92	2		117	53,8
Schleie	1					1								2	15,4
Steinbeißer						1	40		1		47	3	2	94	46,2
Ukelei		1		1	6		35		17	7				67	46,2
Zander							1	1						2	15,4
<b>Summe</b>	<b>385</b>	<b>939</b>	<b>649</b>	<b>1.013</b>	<b>368</b>	<b>481</b>	<b>329</b>	<b>318</b>	<b>604</b>	<b>1.599</b>	<b>3.886</b>	<b>1.153</b>	<b>195</b>	<b>11.919</b>	
<b>Artenzahl</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	



Die Frequenz oder auch Stetigkeit gibt den prozentualen Anteil der Messstellen an (von insgesamt 13), an denen die jeweilige Art nachgewiesen wurde. Nur zwei Fischarten, Barsch und Plötze, waren an allen Probestellen präsent. Die beiden FFH-Fischarten Rapfen und Steinbeißer waren an rund 50% der Probestellen präsent, eine weitere flusstypische Art, der Aland, sogar an 12 der 13 Messstellen.

Das für die einzelnen Gewässer bekannte Fischartenspektrum (Vilcinkas & Wolter 1993, Wolter & Vilcinkas 1993, 1996, Wolter et al. 2002, 2003, 2005, Doetinchem & Wolter 2003) wurde an keiner der Probestellen und auch nicht mit den gepoolten Daten erreicht (Tab. 2).

Tabelle 2: Vergleich der relativen Häufigkeiten (%) 2006 mit Ergebnissen früherer Befischungen (<sup>1</sup> Wolter et al. 2002, <sup>2</sup> Wolter & Vilcinkas 2000, <sup>3</sup> Doetinchem & Wolter 2003, <sup>4</sup> vorliegende Befischung, <sup>5</sup> unpublizierte Daten 1994-2005, <sup>6</sup> Wolter et al. 2005); CVK = Charlottenburger Verbindungskanal, WAg = Westlicher Abzugsgraben.

Fischart	Stadspre				Unterspre			Unterhavel			CVK		WAg	
	2002 <sup>1</sup>	2000 <sup>2</sup>	2003 <sup>3</sup>	2006 <sup>4</sup>	2000 <sup>2</sup>	2003 <sup>3</sup>	2005 <sup>5</sup>	2006 <sup>4</sup>	2005 <sup>5</sup>	2006 <sup>4</sup>	2005 <sup>6</sup>	2006 <sup>4</sup>		
Aal	3,2	2,3	8,2	1,2	7,5	6,2	7,25	0,8	3,02	0,9	2,9	0,8		
Aland	3,3	6	2,8	2,8	1,4	0,1	1,14	2,3	1,63	0,6	11,7	4,8		
Barsch	36,4	48,2	33,7	46,3	31,5	19,5	29,29	54,1	34,80	95,3	45,5	76,3		
Blei	5,6	1,6	4,2	0,9	15	15,3	15,04		11,93		1,1			
3st. Stichling	0,1	0,2			0,1		0,04				0,04			
Giebel	0,05	0,1									0,04			
Gründling	0,4	0,5		0,5	0,5		0,4	0,03	0,13		0,1			
Güster	2,8	2,8	15,1	0,1	10,2	6,7	9,58	0,1	0,38		1,1			
Hasel	0,1	0,3			0,1	3,7	0,77		0,13		0,2			
Hecht	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,46	0,3	0,13		0,7	0,2		
Karausche	0,01				0,01		0,01							
Karpfen	0,02				0,01		0,02				0,04			
Kaulbarsch	6,8	4	2,7	1,1	4,4	2,9	4,1		0,63		1,7	0,3		
Modertlieschen					0,01		0,03							
Plötze	33,4	27,3	30	43,9	16,4	40,4	20,87	39,5	35,80	2,8	30,6	14,4		
Quappe	0,01			0,02	0,01	0,5	0,11	0,2			0,04			
Rapfen	0,4	0,3	2,1	0,2	0,3		0,24	0,4	0,25		0,7	0,2		
Rotfeder	2,8	1,6	0,3	0,6	1,8	1,7	1,77	1,4	0,25		0,1			
Schleie	0,1	0,1		0,05	0,2	0,1	0,21				0,4			
Steinbeißer	0,02	0,01		1,0	0,01	1,2	0,23	0,8			0,04	0,2		
Ukelei	3,2	4,1	0,3	1,0	6,6	0,3	5,45	0,1	9,92		2,8	2,8		
Wels	0,02	0,01												
Zander	1,3	0,6	0,3	0,02	3,5	0,8	3,01		1,01	0,3	0,2			
Individuenzahl	12.292	5.367	527	4.164	8.193	2.357	10.059	6.833	796	318	2.792	604		
Artenzahl	22	19	12	16	21	15	21	12	14	5	20	9		

Die z. T. erheblichen Differenzen resultieren zum einen daher, dass hier eine einzige Befischung vom Oktober 2006 mit kumulierten Befischungen zu verschiedenen Jahreszeiten über oft mehrere Jahre verglichen wurde, z.B. im Westlichen Abzugsgraben und in der Spree. Fische führen saisonale Wanderungen durch, weshalb in einzelnen Gewässerabschnitten die Fischgemeinschaftsstruktur im Jahresverlauf variiert. Um diese Veränderungen abzubilden, müssen Probenahmen zu verschiedenen Jahreszeiten erfolgen. Mit einer wachsenden Zahl von Befischungen steigt zudem die Chance, auch seltene Fischarten nachzuweisen. Fänge sehr seltener Arten sind kaum beeinflussbar und gelingen immer nur zufällig. Am ehesten tauchen seltene Fischarten deshalb in Reusenfängen auf, wenn die Reusen über lange Zeiträume kontinuierlich fischen.

Zum anderen resultieren die Differenzen aus der fehlenden Präsenz der potamalen Fischarten, die mit der ufernahen Elektrobefischung nicht repräsentativ erfasst werden. Besonders auffällig ist dies bei den in der Unterhavel häufigen Bleien, Güstern, Kaulbarschen und Zandern, die in

den jetzigen Fängen mit Ausnahme der Güster nicht auftreten. In den seenartigen Erweiterungen der Berliner Bundeswasserstraßen sollte das Überblicks-Monitoring mittels Elektrobefischung deshalb unbedingt durch Schleppnetzbefischungen ergänzt werden.

## 4.2 Fischdichten

Die Fischdichten in den einzelnen Uferstrukturen unterschieden sich höchst signifikant (Tab. 3). Die künstlichen Schutzstrukturen inmitten eines eher monotonen Wasserstraßenabschnitts, Stichhafen-Weiher und ELMO-Hafen, wiesen extrem hohe Fischdichten auf, was wahrscheinlich darauf zurückzuführen ist, dass vor Wellenschlag und Strömung geschützte Flachwasserbereiche in den Berliner Wasserstraßen limitiert sind und sich insbesondere Kleinfische deshalb hier konzentrieren. Hohe Fischdichten wurden auch in der natürlichen Schutzstruktur der Unterhavel, im Schilfgürtel nachgewiesen. Zwischen dem ungeschützten und dem durch eine Holzpalisade vor Wellenschlag geschützten Schilfbestand wurden keine signifikanten Unterschiede der Fischdichte festgestellt, was indiziert, dass beide Strukturen gleichermaßen für Fische nutzbar waren.

Tabelle 3: Vergleichende Befischungsergebnisse der im Oktober 2006 bearbeiteten Messstellen, standardisiert als „Fische je 100 m Befischungsstrecke“ (CPUE= catch per unit effort).

Fischart	Stadtspreewasserstraßen							CVK (230)	Westl. Abzugs- Graben (200)	Unterhavel			
	Alte Spreewasser- straßen (100)	ELMO Hafen (60)	Kluwe Altarm (150)	Stich- hafen- Weiher (50)	Kratz- Bruch (250)	Mündung BZK (500)	Natur- Ufer (500)			Pichels- dorfer Havel (500)	Stein- lanke Palisade (500)	Stein- lanke Schilf (170)	Stein- lanke Holz (150)
Aal	9		3,3	8	5,6	3,6		1,3	2,5	8,6	2,6	0,6	0,7
Aland		18,3	30,7	56	4	0,8	3,4	0,9	14,5	17,4	4	25,3	6
Barsch	292	655	239,3	622	74,4	58,2	19,6	131,7	230,5	227,8	416	263,5	20,7
Blei	1		2,7		10,8	0,6	0,2						
Gründling				12	3,6	0,8				0,4			
Güster							1				1	0,6	
Hecht	4	1,7	2,7			0,2	0,4		0,5		3,6	1,2	
Kaulbarsch	2			4			3		1				
Plötze	74	886,7	153,3	1.308	40,8	28,2	19,2	3,9	43,5	60,2	319,4	382,4	101,3
Quappe	1									0,2	2	0,6	
Rapfen			0,7	4			1,2		0,5	3,8	0,8	1,2	
Rotfeder	1	1,7		10	5,6	0,4					18,4	1,2	
Schleie	1					0,2							
Steinbeißer						0,2	8		0,5		9,4	1,8	1,3
Ukelei		1,7		2	2,4		7		8,5	1,4			
Zander							0,2	0,4					
<b>Fische 100 m<sup>-1</sup></b>	<b>385</b>	<b>1.565</b>	<b>432,7</b>	<b>2.026</b>	<b>147,2</b>	<b>96,2</b>	<b>65,8</b>	<b>138,3</b>	<b>302</b>	<b>319,8</b>	<b>777,2</b>	<b>678,2</b>	<b>130</b>

Die strukturarmen Probenahmestellen waren eher fischarm. Die geringste Fischdichte wurde am unbefestigten Spreeufer festgestellt. Es wäre allerdings kontraproduktiv, daraus zu schlussfolgern, dass Uferbefestigungen den Fischbestand im Sinne einer artenreichen Fischgemeinschaft fördern. Grober Blocksteinwurf bietet zweifelsohne Fischen mehr Deckungsstrukturen als freie unbewachsene Sandflächen – aber anderen Fischarten! Feinsand ist das typische Bodensubstrat strömungsberuhigter Fließgewässerabschnitte, weshalb in naturnahen Gewässerabschnitten flache Sand- und Kiesbänke die Haupt-Aufwuchsgebiete typischer Flussfischarten sind, wie z.B. Aland,

Rapfen, Döbel, Steinbeißer aber auch Zander (z.B. Staas & Neumann 1996, Lamouroux et al. 1999, Bischoff 2002). Mit zunehmenden Deckungsstrukturen, wie Totholz, Makrophyten oder Blocksteinwurf, können steigende Anteile schwimmschwächerer Fischarten die Uferabschnitte nutzen, weshalb dann die Dichten generalistischer bzw. unspezifischer Fischarten zunehmen, wie z.B. von Plötze oder Barsch (Wolter & Vilcinskas 1997, 1998).

#### 4.3 Längen-Häufigkeitsverteilung der Fische ausgewählter Spree-Messstellen

Die beobachteten Unterschiede in der Längenhäufigkeit der Fische wurden nur an ausgewählten Spree-Messstellen genauer analysiert, weil hier unmittelbar neben den Schiffahrtswegen auch potentielle Refugialhabitate vorhanden waren, einschließlich künstlich geschaffener Refugien.

Im Ergebnis der Untersuchung schiffahrts-induzierter Beeinträchtigungen des Jungfischauftommens in künstlichen Kanälen gelangten Arlinghaus et al. (2002), Wolter (2004) und Wolter et al. (2004) zu der Empfehlung, Nebengewässer anzuschließen oder Ausbuchtungen künstlich anzulegen, um essentielle Refugien für das Aufkommen von Jungfischen in Wasserstraßen zu schaffen. Die Probestellen ELMO-Hafen und Stichhafen-Weiher entsprachen diesen Empfehlungen und wurden deshalb ausgewählt, um ihre fischökologische Wirksamkeit zu prüfen. Wie bereits oben gezeigt (Tab. 3) wiesen beide Probestellen überdurchschnittlich hohe Fischdichten auf.

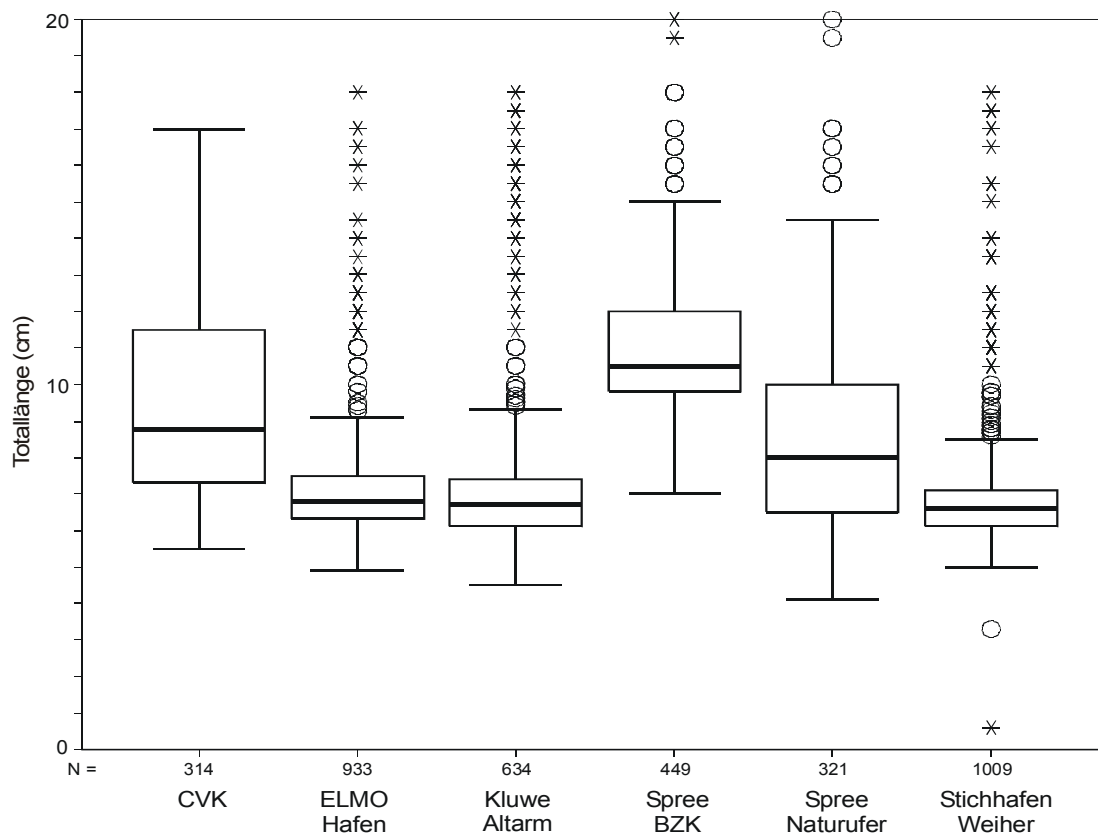


Abb. 1: Längenverteilung der Fische bis 20 cm in den untersuchten Spree-Messstellen. Die Boxen repräsentieren 50% der Beobachtungen, die Balken 90%; N= Anzahl der Fische. Die Linie innerhalb der Box markiert den Median.

Die hohen Fischdichten setzten sich überwiegend aus Jungfischen der verschiedenen Arten zusammen, die hier offenbar geeignete Refugien fanden. In allen Nebengewässern und im ELMO-Hafen wurden signifikant kleinere Fische festgestellt ( $p < 0,0001$ , Median Test,  $\chi^2 = 893,087$ ) als an den Spree-Probestellen bzw. am CVK (Abb. 1, 2). Die Längenverteilung unterschied sich höchst signifikant zwischen beiden Gruppen ( $p < 0,0001$ , Kruskal Wallis Test,  $\chi^2 = 1112,448$ ).

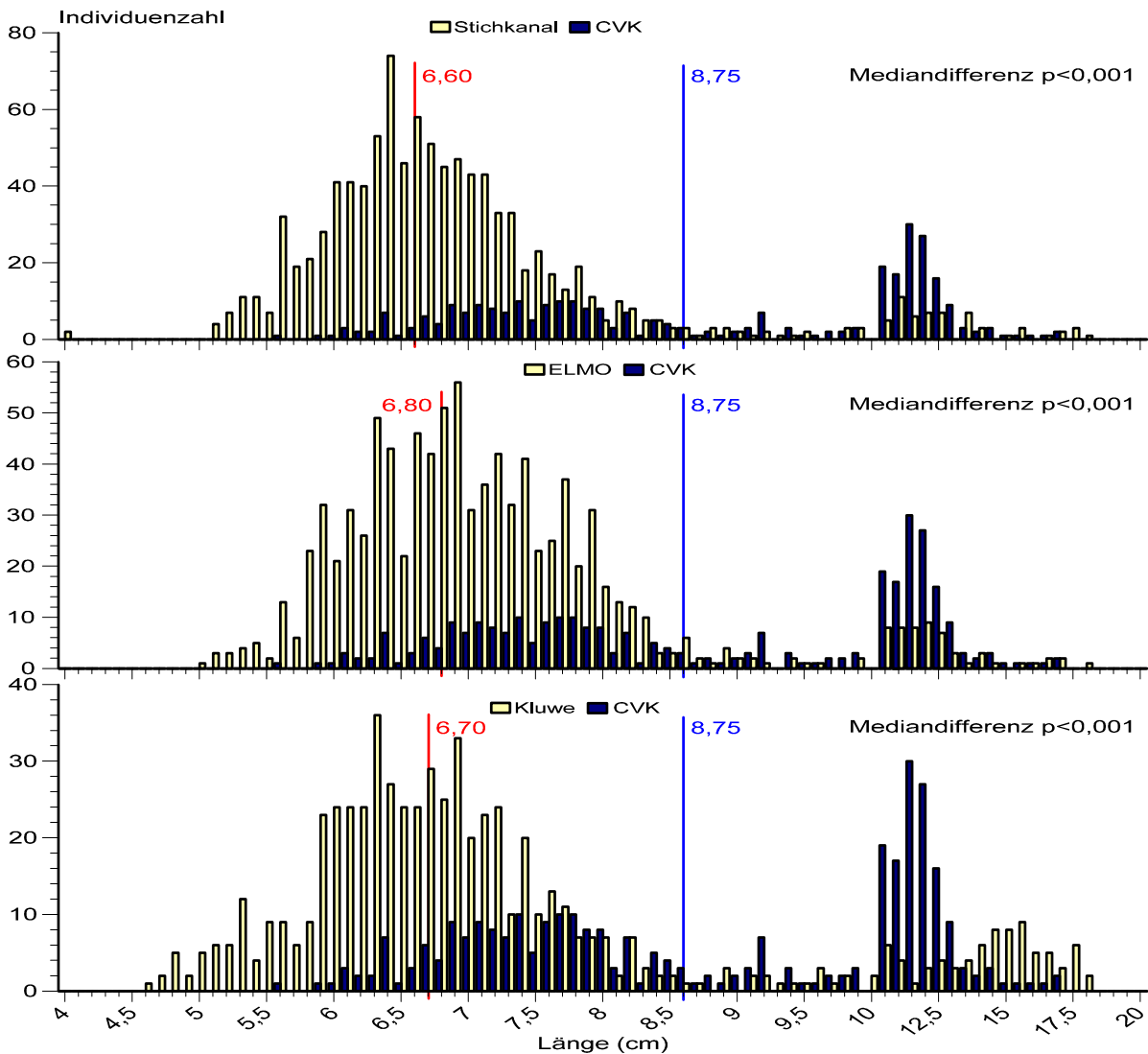


Abb. 2: Beobachtete Längenverteilung der Fische bis 20 cm in den drei Sonderstrukturen im Vergleich zum Charlottenburger Verbindungskanal. Die Medianwerte (50% der Beobachtungen) unterschieden sich jeweils signifikant.

Die beobachtete Verteilung der Jung- und Kleinfische entspricht exakt den Erwartungen, dass diese Strukturen dem Jungfischauftreten förderlich und für eine hohe natürliche Rekrutierung von Fischen in Wasserstraßen sogar essentiell sind (Wolter et al. 2004).

Vergleichbare Habitate erscheinen durchaus geeignet, das Fischauftreten und die Fischgemeinschaft in Wasserstraßen im Sinne der WRRL und im Einklang mit der Schifffahrtsnutzung zu fördern.

Im Rahmen der Entwicklung des guten fisch-ökologischen Potentials der Berliner Wasserstraßen sollten diese und vergleichbare Habitate detaillierter untersucht werden, vor allem im Hinblick auf ihre saisonale Nutzung durch und Verfügbarkeit für Fische sowie ihre Funktionalität und Sukzession.

### **5 Fisch-basierte Bewertung von Spree und Unterhavel**

Bislang liegen keine praktischen Erfahrungen bei der Bewertung künstlicher oder erheblich veränderter Gewässer vor. Ein Verfahren zur Entwicklung von Referenzen für das gute ökologische Potential von Wasserstraßen im Elbeinzugsgebiet ist momentan in der Entwicklung. Folglich fehlen gegenwärtig auch Referenz-Fischgemeinschaften für die Einschätzung des ökologischen Potentials der Berliner Wasserstraßen.

Für die fisch-basierte Bewertung von Spree und Unterhavel wurde deshalb auf die Referenz für den guten ökologischen Zustand zurückgegriffen, der für die Havel sowohl als LAWA Typ 15 (Oberlauf) als auch Typ 20 (Mittel- und Unterlauf) und für die Spree als LAWA Typ 15 im Rahmen eines vom BMBF geförderten Projektes aus historischen Quellen und Überlieferungen modellgestützt abgeleitet wurde (Wolter et al. 2004). Bei der Erstellung der Referenzzönose für die Spree wurde bereits das Zugeständnis gemacht, dass der um die Wende zum 20. Jh. vollzogene Wechsel des Gewässercharakters von der Barben- zur Bleiregion irreversibel ist (Wolter et al. 2002, 2004). Die Barbe als ursprüngliche Leitfischart des gesamten Mittel- und Unterlaufs der Spree starb hier Mitte der 1960er Jahre vollständig aus, aufgrund umfangreicher Stauregulierungen und der erheblich beeinträchtigten Strömungsdynamik des Flusses (Details in Wolter et al. 2002). Angesichts der Bebauung und Besiedelung weiter Teile der einstigen Spreeeauen inklusive des Berliner Stadtgebietes, eines Wasserdefizits von ca. 7 Mrd. m<sup>3</sup> im Lausitzer Braunkohlerevier und weiteren ca. 5,7 Mrd. m<sup>3</sup> im Mitteldeutschen Revier (LMBV 1997), dramatischer gesunkener Abflüsse der Spree sowie einer seit Jahren negativen Grundwasserneubildung in Brandenburg, wurde diese Veränderung des Spreecharakters als irreversibel eingestuft und eine fischfaunistische Referenz für die Spree als Bleiregion entwickelt (Wolter et al. 2004).

Ausgehend von den Befischungsergebnissen des Oktobers 2006 wurde die Spree als „mäßig“ bewertet. Insgesamt sechs typspezifische Fischarten der Referenz wurden nicht nachgewiesen und von 16 Begleitfischarten tauchte nur eine einzige in den Fängen auf.

Zur Abwertung führte weiterhin, dass eine der Leitarten (Häufigkeitsanteil in der Referenz > 5%), der Döbel, nicht nachgewiesen wurde und folglich auch nicht die erfolgreiche natürliche Reproduktion dieser Art.

Besonders positiv bewertet wurden die erfolgreichen Nachweise der natürlichen Reproduktion für alle übrigen Leitarten, was u. a. auch auf die zahlreichen Nachweise der Jungfische in den Sonderstrukturen zurückzuführen ist.

Referenzfischgemeinschaft der Spree

**Referenz-Fischzönose** (für Fließgewässer mit  $\geq 10$  Referenz-Arten)

Art:	FRI	Referenz-Anteil [%]	<b>Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:</b> Fließgewässerabschnitt bzw. -typ: Spree, Typ 15, Bleiregion (Wolter et al. 2004)	
Aal	6,67	1	<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>	
Aland, Nerfling	6,83	5	Gesamtartenzahl der Referenz-Fischzönose: <b>37</b>	
Äsche	4,92		a) typspezifische Arten, Anzahl: <b>21</b>	
Atlantischer Lachs	5,00	0,1	davon Leitarten, Anzahl: <b>9</b>	
Atlantischer Stör	7,17	0,1	b) Begleitarten, Anzahl: <b>16</b>	
Bachforelle	3,75	0,5	c) anadr. + potamodr. Arten aus a) und b), Anzahl: <b>5</b>	
Bachneunauge	4,58	0,5	e) Habitatgilden $\geq 1\%$ , Anzahl: <b>3</b>	
Bachsaibling	3,50		f) Reproduktionsgilden $\geq 1\%$ , Anzahl: <b>7</b>	
Barbe	6,08	0,5	g) Trophiegilden $\geq 1\%$ , Anzahl: <b>5</b>	
Barsch, Flussbarsch	6,92	<b>6</b>	<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung</b> (relative Anteile):	
Bitterling	6,50	2	a) Leitarten:	
Blaubandbärbling	6,42		1. <i>Aland, Nerfling</i> <b>0,050</b>	
Brachse, Blei	7,00	<b>8</b>	2. <i>Barsch, Flussbarsch</i> <b>0,060</b>	
Döbel, Aitel	5,83	<b>5</b>	3. <i>Brachse, Blei</i> <b>0,080</b>	
Donauausteinbeißer	5,50		4. <i>Döbel, Aitel</i> <b>0,050</b>	
Dreist. Stichling (Binnenform)	7,17	2	5. <i>Gründling</i> <b>0,050</b>	
Dreist. Stichling (Wanderform)	7,17		6. <i>Güster</i> <b>0,100</b>	
Elritze	5,00		7. <i>Hecht</i> <b>0,060</b>	
Finke	7,75		8. <i>Rotaug, Plötze</i> <b>0,160</b>	
Flunder	7,50		9. <i>Ukelei, Laube</i> <b>0,125</b>	
Flussneunauge	5,17	0,1	10. <b>0,220</b>	
Frauennerfling	5,83		b) Barsch/Rotaugenabundanz: <b>0,220</b>	
Giebel	6,75	0,1	c) Gildenverteilung (Gilden $\geq 1\%$ sind grün hinterlegt):	
Goldsteinbeißer	6,00		I) <i>Habitatgilden:</i>	
Groppe, Mühlkoppe	4,17		Rheophile: <b>0,270</b>	
Gründling	5,83	<b>5</b>	Stagnophile: <b>0,037</b>	
Güster	7,00	<b>10</b>	Indifferente: <b>0,693</b>	
Hasel	5,75	3	II) <i>Reproduktionsgilden:</i>	
Hecht	6,58	<b>6</b>	Lithophile: <b>0,135</b>	
Huchen	5,67		Psammophile: <b>0,055</b>	
Karausche	6,83	0,1	Phytophile: <b>0,239</b>	
Karpfen	6,75	0,1	Litho-Pelagophile: <b>0,040</b>	
Kaulbarsch	7,58	2	Pelagophile: <b>0,000</b>	
Maifisch	7,00		Phyto-Lithophile: <b>0,501</b>	
Mairénke	5,67		Speleophile: <b>0,000</b>	
Meerforelle	5,00		Ostracophile: <b>0,020</b>	
Meerneunauge	5,75	0,1	marin: <b>0,010</b>	
Moderlieschen	6,75	0,1	III) <i>Trophiegilden:</i>	
Nase	5,83		Invertivore: <b>0,098</b>	
Nordseeschnäpel	7,25		Omnivore: <b>0,679</b>	
Ostseeschnäpel	7,33		Piscivore: <b>0,081</b>	
Perlfisch	5,83		Inverti-Piscivore: <b>0,115</b>	
Quappe, Rutte	6,17	4	Herbivore: <b>0,000</b>	
Rapfen	6,75	1,5	Planktivore: <b>0,020</b>	
Regenbogenforelle	4,00		Filterer: <b>0,007</b>	
Rotaug, Plötze	6,83	<b>16</b>	<b>(4) Migration:</b>	
Rotfeder	6,92	2	Migrationsindex (ohne Aal): <b>MI = 1,163</b>	
Schlammpeitzger	6,92	0,5	<b>(5) Fischregion:</b>	
Schleie	6,92	1	Fischregions-Gesamtindex: <b>FRI<sub>ges</sub> = 6,72</b>	
Schmerle	5,25	0,5		
Schneider	5,58			
Schrätzer	6,33			
Seeforelle	4,33			
Sonnenbarsch	6,67			
Steinbeißer	6,50	1		
Steingressling	6,08			
Stint (Binnenform)	7,42	2		
Stint (Wanderform)	7,42			
Streber	5,83			
Strömer	5,42			
Ukelei, Laube	6,58	<b>12,5</b>		
Ukr. Bachneunauge	5,00			
Weißflossengründling	6,58			
Wels	6,92	0,1		
Zährte	6,58	0,1		
Zander	7,25	0,5		
Ziege	7,33			
Zingel	6,25			
Zobel	6,67			
Zope	7,25			
Zwergstichling	7,17	1		
Zwergwelse	6,42			
<b>Summe:</b>		<b>100,0 %</b>		

## Bewertungsergebnis der Spree, basierend auf den Fängen vom Oktober 2006

Bewertung (für Fließgew. mit $\geq 10$ Ref.-Arten)		Stadtspre / gepoolte Daten				Oktober 2006	
Test-Bewertung mit den 0+Anteilen aller Leitarten							
Referenz-Fischzönose: Spree, Typ 15, Bleiregion (Wolter et al. 2004)							
Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen:		7	Befischungsmethode: Gleichstrom 7,5 kW, Handelektrode				
Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:		1610	Befischungsdesign: vom Boot, ein Durchgang, ohne Stopnetz				
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Bewertung
			5	3	1		
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>							<b>1,67</b>
a) Typspezifische Arten ( $\geq 1\%$ Ref.-Anteil)							
Anzahl	21	<b>15</b>	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und $> 0,02$	<b>71,4 %</b>	<b>1</b>
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	<b>0,050</b>	entfällt			<b>0,050</b>	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	16	<b>1</b>	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	<b>6,3 %</b>	<b>1</b>
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	5	<b>1</b>	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	<b>20,0 %</b>	<b>1</b>
e) Anzahl Habitatgilden $\geq 1\%$	3	<b>3</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>100,0 %</b>	<b>5</b>
f) Anzahl Reproduktionsgilden $\geq 1\%$	7	<b>6</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>85,7 %</b>	<b>1</b>
g) Anzahl Trophiegilden $\geq 1\%$	5	<b>4</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>80,0 %</b>	<b>1</b>
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:</b>							<b>1,22</b>
a) Abundanz der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aland, Nerfling	0,050	<b>0,028</b>	↑	↑	↑	<b>44,3 %</b>	<b>3</b>
2. Barsch, Flussbarsch	0,060	<b>0,463</b>	↑	↑	↑	<b>672,3 %</b>	<b>1</b>
3. Brachse, Blei	0,080	<b>0,009</b>	↑	↑	↑	<b>89,2 %</b>	<b>1</b>
4. Döbel, Aitel	0,050	<b>0,000</b>	↑	↑	↑	<b>100,0 %</b>	<b>1</b>
5. Gründling	0,050	<b>0,005</b>	↑	↑	↑	<b>90,9 %</b>	<b>1</b>
6. Güster	0,100	<b>0,001</b>	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	<b>98,8 %</b>	<b>1</b>
7. Hecht	0,060	<b>0,003</b>	↑	↑	↑	<b>95,2 %</b>	<b>1</b>
8. Rotaugen, Plötze	0,160	<b>0,439</b>	↑	↑	↑	<b>174,5 %</b>	<b>1</b>
9. Ukelei, Laube	0,125	<b>0,010</b>	↑	↑	↑	<b>91,7 %</b>	<b>1</b>
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,220	<b>0,903</b>	< 0,440	0,440 – 0,660	> 0,660	<b>0,903</b>	<b>1</b>
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden: Rheophile	0,270	<b>0,045</b>	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	<b>83,5 %</b>	<b>1</b>
Stagnophile	0,037	<b>0,006</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>83,8 %</b>	<b>1</b>
II) Reproduktionsgilden: Lithophile	0,135	<b>0,002</b>	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	<b>98,4 %</b>	<b>1</b>
Psammophile	0,055	<b>0,005</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>91,7 %</b>	<b>1</b>
Phytophile	0,239	<b>0,020</b>	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	<b>91,7 %</b>	<b>1</b>
III) Trophiegilden: Invertivore	0,098	<b>0,026</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>73,8 %</b>	<b>3</b>
Ominivore	0,679	<b>0,493</b>	unt. -6 % o. < 3 %	-6 – -18 % o. 3 – 9 %	üb. -18 % o. > 9 %	<b>-27,4 %</b>	<b>1</b>
Piscivore:	0,081	<b>0,005</b>	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	<b>93,5 %</b>	<b>1</b>
<b>(3) Altersstruktur:</b>							<b>4,56</b>
0+Anteil der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aland, Nerfling	> 0,300	<b>0,948</b>	↑	↑	↑	<b>94,8 %</b>	<b>5</b>
2. Barsch, Flussbarsch	> 0,300	<b>0,777</b>	↑	↑	↑	<b>77,7 %</b>	<b>5</b>
3. Brachse, Blei	> 0,300	<b>0,500</b>	↑	↑	↑	<b>50,0 %</b>	<b>5</b>
4. Döbel, Aitel	> 0,300	<b>0,000</b>	↑	↑	↑	<b>0,0 %</b>	<b>1</b>
5. Gründling	> 0,300	<b>0,526</b>	> 30 %	10 – 30 %	< 10 %	<b>52,6 %</b>	<b>5</b>
6. Güster	> 0,300	<b>1,000</b>	↑	↑	↑	<b>100,0 %</b>	<b>5</b>
7. Hecht	> 0,300	<b>0,500</b>	↑	↑	↑	<b>50,0 %</b>	<b>5</b>
8. Rotaugen, Plötze	> 0,300	<b>0,820</b>	↑	↑	↑	<b>82,0 %</b>	<b>5</b>
9. Ukelei, Laube	> 0,300	<b>0,465</b>	↑	↑	↑	<b>46,5 %</b>	<b>5</b>
10.							
<b>(4) Migration:</b>							<b>1,00</b>
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,163	<b>1,005</b>	> 1,122	1,081 – 1,122	< 1,081	<b>1,005</b>	<b>1</b>
<b>(5) Fischregion:</b>							<b>3,00</b>
Fischregions-Gesamtindex, FRI <sub>ges</sub>	6,72	<b>6,87</b>	Abweichung: < 0,15	Abweichung: 0,15 – 0,30	Abweichung: > 0,30	<b>0,15</b>	<b>3</b>
<b>(6) Dominante Arten:</b>							<b>1,00</b>
a) Leitartenindex, LAI	1	<b>0,222</b>	1	$\geq 0,7$	< 0,7	<b>0,222</b>	<b>1</b>
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	<b>0,903</b>	< 0,40	0,40 – 0,50	> 0,50	<b>0,903</b>	<b>1</b>
<b>Gesamtbewertung (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):</b>							<b>2,28</b>
<b>Ökologischer Zustand:</b>							<b>Mäßig</b>

Referenzfischgemeinschaft der Havel

**Referenz-Fischzönose** (für Fließgewässer mit  $\geq 10$  Referenz-Arten)

Art:	FRI	Referenz-Anteil [%]
Aal	6,67	6
Aland, Nerfling	6,83	3,5
Äsche	4,92	
Atlantischer Lachs	5,00	0,1
Atlantischer Stör	7,17	0,1
Bachforelle	3,75	0,1
Bachneunauge	4,58	0,1
Bachsaibling	3,50	
Barbe	6,08	0,1
Barsch, Flussbarsch	6,92	8
Bitterling	6,50	2
Blaubandbärbling	6,42	
Brachse, Blei	7,00	10
Döbel, Aitel	5,83	0,5
Donausteinbeißer	5,50	
Dreist. Stichling (Binnenform)	7,17	0,5
Dreist. Stichling (Wanderform)	7,17	
Eiritze	5,00	
Finte	7,75	
Flunder	7,50	0,1
Flussneunauge	5,17	0,5
Frauennerfling	5,83	
Giebel	6,75	0,1
Goldsteinbeißer	6,00	
Groppe, Mühlkoppe	4,17	
Gründling	5,83	1
Güster	7,00	10
Hasel	5,75	0,5
Hecht	6,58	6
Huchen	5,67	
Karausche	6,83	0,1
Karpfen	6,75	0,1
Kaulbarsch	7,58	1
Maifisch	7,00	
Mairenke	5,67	
Meerforelle	5,00	0,1
Meerneunauge	5,75	0,1
Moderlieschen	6,75	0,1
Nase	5,83	
Nordseeschnäpel	7,25	
Ostseeschnäpel	7,33	
Perlfisch	5,83	
Quappe, Rutte	6,17	4
Rapfen	6,75	3
Regenbogenforelle	4,00	
Rotauge, Plötze	6,83	18,5
Rotfeder	6,92	2
Schlammpeitzger	6,92	1
Schleie	6,92	1
Schmerle	5,25	0,1
Schneider	5,58	
Schrätzer	6,33	
Seeforelle	4,33	
Sonnenbarsch	6,67	
Steinbeißer	6,50	1
Steingressling	6,08	
Stint (Binnenform)	7,42	1
Stint (Wanderform)	7,42	
Streber	5,83	
Strömer	5,42	
Ukelei, Laube	6,58	15
Ukr. Bachneunauge	5,00	
Weißflossengründling	6,58	
Wels	6,92	0,1
Zährte	6,58	0,1
Zander	7,25	2
Ziege	7,33	
Zingel	6,25	
Zobel	6,67	
Zope	7,25	0,4
Zwergstichling	7,17	0,1
Zwergwelse	6,42	

Summe: 100,0 %

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:	
Fließgewässerabschnitt bzw. -typ: Havel, Typ 20, Bleiregion (Wolter et al. 2004)	
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>	
Gesamtartenzahl der Referenz-Fischzönose:	40
a) typspezifische Arten, Anzahl:	19
davon Leitarten, Anzahl:	7
b) Begleitarten, Anzahl:	21
c) anadr. + potamodr. Arten aus a) und b), Anzahl:	6
e) Habitatgilden $\geq 1\%$ , Anzahl:	3
f) Reproduktionsgilden $\geq 1\%$ , Anzahl:	7
g) Trophiegilden $\geq 1\%$ , Anzahl:	5
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):</b>	
a) Leitarten:	
1. Aal	0,060
2. Barsch, Flussbarsch	0,080
3. Brachse, Blei	0,100
4. Güster	0,100
5. Hecht	0,060
6. Rotauge, Plötze	0,185
7. Ukelei, Laube	0,150
8.	
9.	
10.	
b) Barsch/Rotaugenabundanz:	0,265
c) Gildenverteilung (Gilden $\geq 1\%$ sind grün hinterlegt):	
I) Habitatgilden:	
Rheophile:	0,154
Stagnophile:	0,042
Indifferente:	0,804
II) Reproduktionsgilden:	
Lithophile:	0,063
Psammophile:	0,011
Phytophile:	0,220
Litho-Pelagophile:	0,040
Pelagophile:	0,000
Phyto-Lithophile:	0,585
Speleophile:	0,000
Ostracophile:	0,020
marin:	0,061
III) Trophiegilden:	
Invertivore:	0,051
Omnivore:	0,640
Piscivore:	0,111
Inverti-Piscivore:	0,181
Herbivore:	0,000
Planktivore:	0,010
Filterierer:	0,007
<b>(4) Migration:</b>	
Migrationsindex (ohne Aal):	MI = 1,204
<b>(5) Fischregion:</b>	
Fischregions-Gesamtindex:	FRI <sub>ges</sub> = 6,79



## Bewertungsergebnis der Unterhavel, basierend auf den Fängen vom Oktober 2006

**Bewertung** (für Fließgew. mit  $\geq 10$  Ref.-Arten) **Unterhavel / gepoolte Daten** **Oktober 2006**  
**Test-Bewertung mit den 0+Anteilen aller Leitarten**
**Referenz-Fischzönose: Havel, Typ 20, Bleiregion (Wolter et al. 2004)**Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen: 4  
Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m: 1320Befischungsmethode: Gleichstrom 7,5 kW, Handelektrode  
Befischungsdesign: vom Boot, ein Durchgang, ohne Stopnetz

Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Bewertung
			5	3	1		
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>							<b>1,67</b>
a) Typspezifische Arten ( $\geq 1\%$ Ref.-Anteil)							
Anzahl	19	<b>12</b>	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02	<b>63,2 %</b>	
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	<b>0,100</b>	entfällt			<b>0,100</b>	<b>1</b>
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	21	<b>0</b>	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	<b>0,0 %</b>	<b>1</b>
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	6	<b>1</b>	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	<b>16,7 %</b>	<b>1</b>
e) Anzahl Habitatgilden $\geq 1\%$	3	<b>3</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>100,0 %</b>	<b>5</b>
f) Anzahl Reproduktionsgilden $\geq 1\%$	7	<b>6</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>85,7 %</b>	<b>1</b>
g) Anzahl Trophiegilden $\geq 1\%$	5	<b>4</b>	100 %	entfällt	< 100 %	<b>80,0 %</b>	<b>1</b>
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:</b>							<b>1,13</b>
a) Abundanz der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aal	0,060	<b>0,008</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>85,9 %</b>	<b>1</b>
2. Barsch, Flussbarsch	0,080	<b>0,541</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>576,5 %</b>	<b>1</b>
3. Brachse, Blei	0,100	<b>0,000</b>	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	<b>100,0 %</b>	<b>1</b>
4. Güster	0,100	<b>0,001</b>	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	<b>99,1 %</b>	<b>1</b>
5. Hecht	0,060	<b>0,003</b>	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	<b>95,1 %</b>	<b>1</b>
6. Rotaugen, Plötze	0,185	<b>0,395</b>	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	<b>113,6 %</b>	<b>1</b>
7. Ukelei, Laube	0,150	<b>0,001</b>	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	<b>99,3 %</b>	<b>1</b>
8.							
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,265	<b>0,936</b>	< 0,530	0,530 – 0,795	> 0,795	<b>0,936</b>	<b>1</b>
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:							
<i>Rheophile</i>	0,154	<b>0,037</b>	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	<b>76,2 %</b>	<b>1</b>
<i>Stagnophile</i>	0,042	<b>0,014</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>67,2 %</b>	<b>3</b>
II) Reproduktionsgilden:							
<i>Lithophile</i>	0,063	<b>0,004</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>94,2 %</b>	<b>1</b>
<i>Psammophile</i>	0,011	<b>0,000</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>97,3 %</b>	<b>1</b>
<i>Phytophile</i>	0,220	<b>0,025</b>	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	<b>88,6 %</b>	<b>1</b>
III) Trophiegilden:							
<i>Invertivore</i>	0,051	<b>0,008</b>	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	<b>84,5 %</b>	<b>1</b>
<i>Ominivore</i>	0,640	<b>0,434</b>	unt. -6 % o. < 3 %	-6 – -18 % o. 3 – 9 %	üb. -18 % o. > 9 %	<b>-32,2 %</b>	<b>1</b>
<i>Piscivore:</i>	0,111	<b>0,007</b>	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	<b>94,1 %</b>	<b>1</b>
<b>(3) Altersstruktur:</b>							<b>3,86</b>
0+Anteil der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aal	> 0,300	<b>0,000</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>0,0 %</b>	<b>1</b>
2. Barsch, Flussbarsch	> 0,300	<b>0,811</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>81,1 %</b>	<b>5</b>
3. Brachse, Blei	> 0,300	<b>0,000</b>	$\downarrow$	$\downarrow$	$\downarrow$	<b>0,0 %</b>	<b>1</b>
4. Güster	> 0,300	<b>1,000</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>100,0 %</b>	<b>5</b>
5. Hecht	> 0,300	<b>0,600</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>60,0 %</b>	<b>5</b>
6. Rotaugen, Plötze	> 0,300	<b>0,741</b>	> 30 %	10 – 30 %	< 10 %	<b>74,1 %</b>	<b>5</b>
7. Ukelei, Laube	> 0,300	<b>0,571</b>	$\uparrow$	$\uparrow$	$\uparrow$	<b>57,1 %</b>	<b>5</b>
8.							
9.							
10.							
<b>(4) Migration:</b>							<b>1,00</b>
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,204	<b>1,011</b>	> 1,153	1,102 – 1,153	< 1,102	<b>1,011</b>	<b>1</b>
<b>(5) Fischregion:</b>							<b>5,00</b>
Fischregions-Gesamtindex, FRI <sub>ges</sub>	6,79	<b>6,87</b>	Abweichung: < 0,14	Abweichung: 0,14 – 0,28	Abweichung: > 0,28	<b>0,08</b>	<b>5</b>
<b>(6) Dominante Arten:</b>							<b>1,00</b>
a) Leitartenindex, LAI	1	<b>0,286</b>	1	$\geq 0,7$	< 0,7	<b>0,286</b>	<b>1</b>
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	<b>0,936</b>	< 0,40	0,40 – 0,50	> 0,50	<b>0,936</b>	<b>1</b>
<b>Gesamtbewertung</b> (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						<b>2,25</b>	
<b>Ökologischer Zustand:</b>						<b>Mäßig</b>	

Basierend auf den aktuellen Befischungen fällt die Bewertung der Unterhavel ähnlich aus wie die der Spree – „mäßig“. Hier wurden sogar sieben typspezifische Fischarten nicht nachgewiesen und nicht eine einzige der 21 Begleitarten in der Referenz. Analog zur Spree fehlte auch in der Unterhavel eine Leitart im Fang, der Blei. Zur weiteren Abwertung führten fehlende Nachweise für die natürliche Rekrutierung des Aals durch Zuwanderung sowie für die natürliche Reproduktion des Bleis.

Das Bewertungsverfahren wurde unter Hinzuziehen weiterer Fangergebnisse aus Wolter et al. (2002, 2003) und Doetinchem & Wolter (2003) für beide Gewässer wiederholt.

Überraschenderweise hat sich dabei das Resultat für die Spree sogar noch verschlechtert („unbefriedigend“). Diese Verschlechterung ist vor allem darauf zurückzuführen, dass die älteren Daten im Nachhinein nicht mehr in Jungfische und ältere Altersklassen aufgeteilt wurden. Da das Bewertungsverfahren an dieser Stelle aber mit einem minimalen relativen Jungfischanteil rechnet, kam es hier methodisch bedingt zu einer weiteren Abwertung.

Relevante Defizite sind dagegen das Fehlen von vier typspezifischen Fischarten, darunter nach wie vor die Leitart Döbel, obgleich nun insgesamt mehr als 16.000 gefangene Fische in die Bewertung einfließen. Hier besteht Untersuchungsbedarf, ob die ökologischen Anforderungen der entsprechenden Arten möglicherweise nicht mehr im Bereich des fisch-ökologischen Potentials der urbanen Spree liegen.

Im Gegensatz zur Spree hat sich bei der Unterhavel das Bewertungsergebnis verbessert („gut“). Ausschlaggebend dafür waren vor allem die Nachweise der Leitfischart Blei und weiterer typspezifischer Fischarten, die bei den diesjährigen Befischungen (zufällig) nicht vertreten waren. Insofern demonstriert das Unterhavel-Resultat auch das Erfordernis, regelmäßige Fischbestandserfassungen durchzuführen und die Fangergebnisse über den Berichtszeitraum gemäß WRRL zusammenzufassen. So wird die Gefahr gemindert, dass ein schlechteres Bewertungsergebnis lediglich auf den Erfassungsaufwand zurückzuführen ist. Es dürfte immer billiger sein, den Aufwand für ein repräsentatives Monitoring zu erhöhen, als möglicherweise unbegründete Maßnahmen durchzuführen.

Ungeachtet dessen fehlen auch bei Berücksichtigung aller Fangdaten (ebenfalls >16.000 Fische) noch 3 typspezifische Fischarten und 16(!) Begleitarten der Referenz-Fischfauna.

In beiden Gewässern führten zudem deutlich überhöhte Barsch-Anteile zur Abwertung. In den aktuellen Daten lag der prozentuale Anteil des Barsches zwischen 392% (Unterhavel) und 548% (Stadtspre) über dem der Referenz.

## Bewertung der Spree unter Berücksichtigung aller Fangdaten

Bewertung (für Fließgew. mit $\geq 10$ Ref.-Arten)		Stadtspre / gepoolte Daten			1994-2006		
Test-Bewertung mit den 0+Anteilen aller Leitarten							
Referenz-Fischzönose: Spree, Typ 15, Bleiregion (Wolter et al. 2004)							
Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen:		17000		Befischungsmethode: Gleichstrom 7,5 kW, Handelektrode			
Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:		17000		Befischungsdesign: vom Boot, ein Durchgang, ohne Stopnetz			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Bewertung
			5	3	1		
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>							<b>2,00</b>
a) Typspezifische Arten ( $\geq 1\%$ Ref.-Anteil)							
Anzahl	21	17	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und $> 0,02$	81,0 %	1
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,050	entfällt			0,050	
b) Anzahl Begleitarten (< 1% Ref.-Anteil)	16	5	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	31,3 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	5	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	20,0 %	1
e) Anzahl Habitatgilden $\geq 1\%$	3	3	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
f) Anzahl Reproduktionsgilden $\geq 1\%$	7	6	100 %	entfällt	< 100 %	85,7 %	1
g) Anzahl Trophiegilden $\geq 1\%$	5	4	100 %	entfällt	< 100 %	80,0 %	1
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:</b>							<b>1,44</b>
a) Abundanz der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aland, Nerfling	0,050	0,032	↑	↑	↑	36,6 %	3
2. Barsch, Flussbarsch	0,060	0,389	↑	↑	↑	548,1 %	1
3. Brachse, Blei	0,080	0,044	↑	↑	↑	44,6 %	3
4. Döbel, Aitel	0,050	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
5. Gründling	0,050	0,004	↑	↑	↑	91,6 %	1
6. Güster	0,100	0,021	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	79,0 %	1
7. Hecht	0,060	0,001	↑	↑	↑	97,9 %	1
8. Rotaugen, Plötze	0,160	0,360	↑	↑	↑	125,2 %	1
9. Ukelei, Laube	0,125	0,027	↑	↑	↑	78,7 %	1
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,220	0,749	< 0,440	0,440 – 0,660	> 0,660	0,749	1
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:							
Rheophile	0,270	0,043	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	84,1 %	1
Stagnophile	0,037	0,023	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	38,4 %	3
II) Reproduktionsgilden:							
Lithophile	0,135	0,004	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	96,8 %	1
Psammophile	0,055	0,004	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	92,4 %	1
Phytophile	0,239	0,049	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	79,7 %	1
III) Trophiegilden:							
Invertivore	0,098	0,061	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	38,1 %	3
Ominivore	0,679	0,509	unt. -6 % o. < 3 %	-6 – -18 % o. 3 – 9 %	üb. -18 % o. > 9 %	-25,0 %	1
Piscivore:	0,081	0,015	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	81,8 %	1
<b>(3) Altersstruktur:</b>							<b>2,33</b>
0+Anteil der Leitarten ( $\geq 5\%$ Ref.-Anteil)			Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aland, Nerfling	> 0,300	0,211	↑	↑	↑	21,1 %	3
2. Barsch, Flussbarsch	> 0,300	0,234	↑	↑	↑	23,4 %	3
3. Brachse, Blei	> 0,300	0,055	↑	↑	↑	5,5 %	1
4. Döbel, Aitel	> 0,300	0,000	↑	↑	↑	0,0 %	1
5. Gründling	> 0,300	0,145	> 30 %	10 – 30 %	< 10 %	14,5 %	3
6. Güster	> 0,300	0,014	↑	↑	↑	1,4 %	1
7. Hecht	> 0,300	0,286	↑	↑	↑	28,6 %	3
8. Rotaugen, Plötze	> 0,300	0,253	↑	↑	↑	25,3 %	3
9. Ukelei, Laube	> 0,300	0,228	↑	↑	↑	22,8 %	3
10.							
<b>(4) Migration:</b>							<b>1,00</b>
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,163	1,007	> 1,122	1,081 – 1,122	< 1,081	1,007	1
<b>(5) Fischregion:</b>							<b>3,00</b>
Fischregions-Gesamtindex, FRI <sub>ges</sub>	6,72	6,94	Abweichung: < 0,15	Abweichung: 0,15 – 0,30	Abweichung: > 0,30	0,22	3
<b>(6) Dominante Arten:</b>							<b>1,00</b>
a) Leitartenindex, LAI	1	0,222	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,222	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,749	< 0,40	0,40 – 0,50	> 0,50	0,749	1
<b>Gesamtbewertung</b> (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):						<b>1,86</b>	
<b>Ökologischer Zustand:</b>						<b>Unbefriedigend</b>	

## Bewertung der Unterhavel unter Berücksichtigung aller Fangdaten

Bewertung (für Fließgew. mit $\geq 10$ Ref.-Arten)		Unterhavel / gepoolte Daten				1997-2006	
Test-Bewertung mit den 0+Anteilen aller Leitarten							
Referenz-Fischzönose: Havel, Typ 20, Bleiregion (Wolter et al. 2004)							
Anzahl i.d. Probenahme gepoolter Einzelbefischungen:		13000		Befischungsmethode: Gleichstrom 7,5 kW, Handelektrode			
Insgesamt (kumulativ) befischte Strecke in m:		13000		Befischungsdesign: vom Boot, ein Durchgang, ohne Stopnetz			
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	5	3	1	Bewertungsgrundlage	Bewertung
<b>(1) Arten- und Gildeninventar:</b>							<b>2,33</b>
a) Typspezifische Arten ( $\geq 1$ % Ref.-Anteil)							
Anzahl	19	16	100 %	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und $> 0,02$	84,2 %	3
max. Referenz-Anteil aller nicht nachgewiesenen typspez. Arten	entfällt	0,020	entfällt			0,020	
b) Anzahl Begleitarten (< 1 % Ref.-Anteil)	21	5	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	23,8 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	6	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	16,7 %	1
e) Anzahl Habitatgilden $\geq 1$ %	3	3	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
f) Anzahl Reproduktionsgilden $\geq 1$ %	7	6	100 %	entfällt	< 100 %	85,7 %	1
g) Anzahl Trophiegilden $\geq 1$ %	5	4	100 %	entfällt	< 100 %	80,0 %	1
<b>(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:</b>							<b>2,00</b>
a) Abundanz der Leitarten ( $\geq 5$ % Ref.-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aal	0,060	0,047	↑	↑	↑	22,4 %	5
2. Barsch, Flussbarsch	0,080	0,393	↑	↑	↑	391,7 %	1
3. Brachse, Blei	0,100	0,090	↑	↑	↑	10,4 %	5
4. Güster	0,100	0,057	↑	↑	↑	42,6 %	3
5. Hecht	0,060	0,004	↑	↑	↑	93,5 %	1
6. Rotaugen, Plötze	0,185	0,284	< 25 %	25 – 50 %	> 50 %	53,6 %	1
7. Ukelei, Laube	0,150	0,033	↓	↓	↓	78,1 %	1
8.							
9.							
10.							
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,265	0,677	< 0,530	0,530 – 0,795	> 0,795	0,677	3
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:							
Rheophile	0,154	0,032	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	79,2 %	1
Stagnophile	0,042	0,018	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	58,1 %	3
II) Reproduktionsgilden:							
Lithophile	0,063	0,007	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	88,2 %	1
Psammophile	0,011	0,002	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	77,4 %	1
Phytophile	0,220	0,084	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	61,9 %	1
III) Trophiegilden:							
Invertivore	0,051	0,031	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	38,6 %	3
Omnivore	0,640	0,503	unt. -6 % o. < 3 %	-6 – -18 % 3 – 9 %	üb. -18 % o. > 9 %	-21,5 %	1
Piscivore:	0,111	0,025	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	77,7 %	1
<b>(3) Altersstruktur:</b>							<b>3,86</b>
0+Anteil der Leitarten ( $\geq 5$ % Ref.-Anteil)			Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aal	> 0,300	0,000	↑	↑	↑	0,0 %	1
2. Barsch, Flussbarsch	> 0,300	0,602	↑	↑	↑	60,2 %	5
3. Brachse, Blei	> 0,300	0,198	↑	↑	↑	19,8 %	3
4. Güster	> 0,300	0,155	↑	↑	↑	15,5 %	3
5. Hecht	> 0,300	0,485	> 30 %	10 – 30 %	< 10 %	48,5 %	5
6. Rotaugen, Plötze	> 0,300	0,417	↑	↑	↑	41,7 %	5
7. Ukelei, Laube	> 0,300	0,450	↑	↑	↑	45,0 %	5
8.							
9.							
10.							
<b>(4) Migration:</b>							<b>1,00</b>
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,204	1,009	> 1,153	1,102 – 1,153	< 1,102	1,009	1
<b>(5) Fischregion:</b>							<b>5,00</b>
Fischregions-Gesamtwert, FRI <sub>ges</sub>	6,79	6,92	Abweichung: < 0,14	Abweichung: 0,14 – 0,28	Abweichung: > 0,28	0,13	5
<b>(6) Dominante Arten:</b>							<b>1,00</b>
a) Leitartenindex, LAI	1	0,571	1	$\geq 0,7$	< 0,7	0,571	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,677	< 0,40	0,40 – 0,50	> 0,50	0,677	1
<b>Gesamtbewertung</b> (Mittelwert aus [(1), (2), (3), Mittelwert aus (4), (5), (6)]):							<b>2,63</b>
<b>Ökologischer Zustand:</b>							<b>Gut</b>

## 6 Schlussfolgerungen

Die Fischgemeinschaft der Berliner Bundeswasserstraßen wird in hohem Maße von sehr anpassungsfähigen, umwelttoleranten Fischarten dominiert, allen voran von Plötze und Barsch. Die Dominanz dieser beiden Arten resultiert aus dem Fehlen vielfältiger, diverser Uferstrukturen (Wolter & Vilcinskas 1997, 1998, Wolter 2002), weshalb dieser Parameter auch als Indikator für Beeinträchtigungen bei der fisch-basierten Bewertung dient (Dußling et al. 2004). In urbanen Gewässern ist die Einschränkung der gewässertypischen Strukturvielfalt immer gegeben, weshalb höhere Barschanteile dem ökologischen Potential der Berliner Wasserstraßen entsprechen. Zum möglichen prozentualen Anteil des Barsches an der Gesamtfischpopulation besteht Forschungsbedarf, da dabei auch die gezielte Förderung anderer Fischarten berücksichtigt werden muss, was ebenfalls Einfluss auf die Dominanzstruktur insgesamt hat.

Daneben scheint sich eine Gruppe von Fischen herauszukristallisieren die in den urbanen Wasserstraßen nur ungenügende Lebensbedingungen vorfindet. Zu dieser zählt u. a. der Döbel, der in der Referenz der Spree als Leitart in der der Havel als Begleitart auftaucht. In beiden Gewässern wurde er im Stadtgebiet nicht nachgewiesen. Die Ursachen dafür sind noch nicht restlos geklärt, da beispielsweise in der nahe gelegenen Scheitelhaltung des Oder-Havel-Kanals eine stabile, reproduktive Döbel-Population existiert (Arlinghaus & Wolter 2003). Zu den in beiden Gewässern fehlenden typspezifischen Fischarten (relative Häufigkeit  $\geq 1\%$ ) zählen ferner Stint und Bitterling sowie Zwergstichling in der Spree und Schlammpeitzger in der Havel. Die beiden letztgenannten Fischarten tauchen in der Referenz des jeweils anderen Gewässers als Begleitfischart auf, wurden aber auch dort nicht nachgewiesen. Für alle genannten Arten ist zu untersuchen, ob urbane Wasserstraßen potentiell als Lebensraum geeignet sind.

Neben den Leitbild-orientierten, auf die potentielle Fischgemeinschaft gerichteten Untersuchungen, besteht erheblicher Forschungsbedarf zur Effizienz und Gestaltung Struktur verbessernder und den Fischbestand fördernder Maßnahmen. Wo sind die Engpässe und wie können sie beseitigt werden? Die Fangergebnisse der Probestellen Stichhafen-Weiher und ELMO-Hafen sind bezüglich der Fischrekrutierung in Wasserstraßen viel versprechend. Ihre langfristige Wirksamkeit sollte detailliert untersucht werden, auch im Hinblick auf alternative, naturnähere Gestaltungsmöglichkeiten.

Für die Entwicklung eines fischökologischen Potentials urbaner Wasserstraßen besteht grundsätzlich Untersuchungsbedarf, wie viel Fischartendiversität typspezifisch ist, wie viele und welche Habitate für ihren langfristigen Bestand erforderlich sind und wo und wie sie gestaltet werden können.

Darüber hinaus kann es sinnvoll sein, möglichst große Wasserkörper auszuweisen und zu bewerten, da sie in der Regel mehr Gestaltungsmöglichkeiten für mosaikartige Lebensraumstrukturen bieten. Fische sind sehr mobile Organismen, die zwar essentielle aber nur temporär bedeutsame Habitate, wie z.B. Laichplätze, auch über größere Entfernungen aufsuchen.

## 7 Literatur

- Arlinghaus, R. & Wolter, C. (2003) Amplitude of ecological potential: chub *Leuciscus cephalus* (L.) spawning in an artificial lowland canal. *J. Appl. Ichthyol.* 19: 52-54.
- Arlinghaus, R., Engelhardt, C., Sukhodolov, A. & Wolter, C. (2002) Fish recruitment in a canal with intensive navigation: implications for ecosystem management. *J. Fish Biol.* 61: 1386-1402.
- Bischoff, A. (2002) Juvenile fish recruitment in the large lowland river Oder: assessing the role of physical factors and habitat availability. Shaker Verlag, Aachen.
- Doetinchem, N. & Wolter, C. (2003) Fischfaunistische Erhebungen zur Bewertung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer. *Wasser & Boden* 55: 52-58.
- Dußling, U., Bischoff, A., Haberbosch, R., Hoffmann, A., Klinger, H., Wolter, C., Wysujack, K. & Berg, R. (2004) The Fish-based Assessment System - Description of the German approach. In: Steinberg, C., Calmano, W., Klapper, H., Wilken R.-D. (Hrsg.) *Handbuch Angewandte Limnologie*, Landsberg: Ecomed Verlagsgruppe, VIII-7.4, 20. Erg.Lfg. 12/04: 27-38.
- Lamouroux, N., Olivier, J.-M., Persat, H., Pouilly, M., Souchon, Y. & Statzner, B. (1999) Predicting community characteristics from habitat conditions: fluvial fish and hydraulics. *Freshw. Biol.* 42: 275-299.
- LMBV – Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft (1997) *Nach der Braunkohle kommt das Wasser*. LMBV Geotechnik, Berlin.
- Staas, S. & Neumann, D. (1996) The occurrence of larval and juvenile 0+ fish in the lower river Rhine. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 113: 325-332.
- Vilcinskas, A. & Wolter, C. (1993) *Fische in Berlin. Verbreitung, Gefährdung, Rote Liste*. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.), Kulturbuch-Verlag, Berlin.
- Wolter, C. (2001) Conservation of fish species diversity in navigable waterways. *Landscape and Urban Planning* 53: 135-144.
- Wolter, C. (2004) Optionen für das fischereiliche Management von Bundeswasserstraßen. *VDSF-Schriftenreihe, Fischerei & Naturschutz*, Heft 6: 27-44.
- Wolter, C. & Vilcinskas, A. (1993) *Karte: Fischfauna*. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.) *Umweltatlas Berlin, Erste Gesamtberliner Ausgabe*, Bd. 1: Wasser.
- Wolter, C. & Vilcinskas, A. (1996) Fishfauna of the Berlinean waters - their vulnerability and protection. *Limnologica* 26: 207-213.
- Wolter, C. & Vilcinskas, A. (1997) Perch (*Perca fluviatilis*) as an indicator species for structural degradation in regulated rivers and canals in the lowlands of Germany. *Ecol. Freshw. Fish* 6, 174-181.
- Wolter, C. & Vilcinskas, A. (1998) Fish community structure in lowland waterways: fundamental and applied aspects. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 45: 137-149.
- Wolter, C. & Vilcinskas, A. (2000) Charakterisierung der Fischartendiversität in Wasserstraßen und urbanen Gewässern. *Wasser & Boden* 52: 14-18.
- Wolter, C., Arlinghaus, R., Grosch, U. A. & Vilcinskas, A. (2003) *Fische & Fischerei in Berlin*. *Z. Fischkunde Suppl.* 2: 1-156.
- Wolter, C., Arlinghaus, R., Sukhodolov, A. & Engelhardt, C. (2004) A model of navigation-induced currents in inland waterways and implications for juvenile fish displacement. *Environmental Management* 34: 656-668.
- Wolter, C., Bischoff, A. & Wysujack, K. (2004) Ascertaining fish-faunistic references for large rivers of the Central Plains. In: Steinberg, C., Calmano, W., Klapper, H., Wilken R.-D. (Hrsg.) *Handbuch Angewandte Limnologie*, Landsberg: Ecomed Verlagsgruppe, VIII-7.4, 20. Erg.Lfg. 12/04: 22-27.
- Wolter, C., Doetinchem, N., Dollinger, H., Füllner, G., Labatzki, P., Schuhr, H., Sieg, S. & Fredrich, F. (2002) Fischzönotische Gliederung der Spree. In: Köhler, J., Gelbrecht, J. & Pusch, M. (Hrsg.) *Die Spree. Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten*. *Limnologie aktuell*, Bd. 10, Schweizerbart, Stuttgart 197-209.
- Wolter, C., Faller, M. & Werner, U. (2005) Untersuchung des Laichgeschehens auf dem Fischlaichplatz „Westlicher Abzugsgraben“ bei der Zitadelle Spandau sowie Abgrenzung der Bedeutung dieses Laichplatzes von solchen im Wehrauslaufbereich der Schleuse Charlottenburg sowie solchen in den Tiefwerder Gräben. Projekt im Auftrag des Fischereiamts Berlin, Abschlußbericht.