

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Umweltschutz

Der Schleusengraben/Serrahn

OWK bi_14

Fischbestandskundliche Untersuchungen
und ökologische Bewertung der Fischfauna
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

1. Folgebewertung 2011

Auftragnehmer

limnobios 
Büro für Fisch- und Gewässerökologie
Dipl.-Biol. Hans-Joachim Schubert
Dipl.-Biol. Stefan Riemann

Köthel, April 2012

Diese Untersuchung wurde durchgeführt

in Zusammenarbeit mit:

Herrn Dipl. Biol. Peter-C. Rathcke

Fischereikundlicher Untersuchungsdienst, 22880 Wedel

Herrn Dipl. Biol. Ingo Lübker

24641 Hüttblek

Herrn Dipl. Biol. Michael Gerkens

arfobig, 22307 Hamburg

Herrn Dipl. Biol. Sven Oesmann

arfobig, 22307 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Untersuchungsgewässer	4
3	Material und Methodik	5
4	Ergebnisse	8
4.1	Artenspektrum	8
4.2	Abundanzen	10
4.3	Altersstrukturen	11
4.4	Bestandsdichten	11
5	Bewertung	12
5.1	Aktuelles und historisches Fischartenspektrum	12
5.2	Bewertung nach WRRL	13
5.3	Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2005/2008/2011	13
5.4	Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse	16
6	Zusammenfassung	16
7	Literaturverzeichnis	18

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht zu den fischbestandskundlichen Untersuchungen des Schleusengrabens/Serrahn im Jahr 2011 beschreibt und bewertet die Ergebnisse nach den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG). Da es sich um eine Folgebewertung handelt – die EG-Wasserrahmenrichtlinie gibt einen bestimmten Untersuchungsrythmus vor – wird auf eine nochmalige grundsätzliche Einführung in die Thematik verzichtet; Näheres kann im Einleitungskapitel des zurückliegenden Berichtes (SCHUBERT ET AL. 2009) nachgelesen werden.

Zu erwähnen ist, dass die aktuelle Untersuchungsmethodik (Gerätschaften und Befischungsteam) gegenüber früheren Untersuchungen gleich geblieben ist. Dies bildet eine gute Voraussetzung, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erlangen und den Trend des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potenzials zu verfolgen.

Trotzdem gibt es maßgebliche Einflussgrößen, die eine solche angestrebte Vergleichbarkeit erschweren. Das ist beispielsweise dann der Fall, wenn langanhaltende Trockenwetterperioden oder intensive Regenereignisse zu großen Wasserstandschwankungen im Gewässer führen und somit die „mittleren“ Lebensbedingungen zum Zeitpunkt der Befischung nicht angetroffen werden. In solchen Fällen muss das Bewertungsergebnis mit Expertenwissen überprüft und ggf. mit Begründung korrigiert werden.

Auch im zurückliegenden Zeitraum durchgeführte Besatzmaßnahmen können zu einer Verfälschung der aktuellen Ergebnisse beitragen. Zudem gilt es zu prüfen, welche Maßnahmen nach den zurückliegenden Untersuchungen am Gewässer durchgeführt wurden und das aktuelle Ergebnis beeinflusst haben könnten. Hierzu zählen beispielsweise Strukturverbesserungen sowie Änderungen der Gewässerunterhaltung und wasserwirtschaftlichen Nutzungen.

2 Untersuchungsgewässer

Der Gewässerzug Serrahn/Schleusengraben/Neuer Schleusengraben ist ein künstlicher, im Jahr 1443 hergestellter Oberflächenwasserkörper (OWK bi_14), der die Obere Bille mit der Dove-Elbe verbindet. Signifikante Nutzungen sind der Hochwasserschutz, die Wasserstandsregulierung und die Schifffahrt (FREIE UND HANSE-STADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2004).

Die Anbindung an die Tideelbe wird durch die Tatenberger Schleuse stark beeinträchtigt und die Anbindung an die Obere Bille durch das Serrahn-Wehr weitestgehend unterbunden. An der Kurfürstenschosse nahe der Krapphofschleuse gewährleistet eine nach der Ersterfassung 2005/2007 errichtete Fischaufstiegsanlage die Gewässerdurchgängigkeit (SCHUBERT 2011).

Durch Hochwasserschutzbauwerke und Aufschüttungen sind die Gewässer von der Aue abgetrennt. Überflutungsflächen bzw. Deichvorländer sind nicht vorhanden (PLANULA 2007). Die Gewässer weisen große strukturelle Defizite auf.

Hinsichtlich des geomorphologischen Grundtyps handelt es sich bei den Untersuchungsgewässern um kleine Gewässer der Marschen (Typ 22.1).

3 Material und Methodik

Die fischbestandskundlichen Untersuchungen im Schleusengraben/Serrahn wurden am 26.04., 20.05. und 14.06. sowie 02. und 03.09.2011 durchgeführt. Sie erstreckten sich von der Krapphofsleuse bis unterhalb des Serrahn-Wehres in Bergedorf (Abb. 1 - 3).

Auf diesem Abschnitt wurden im Frühjahr insgesamt 2.040 m und im Herbst insgesamt 830 m Uferstrecke elektrisch befischt (Tab. 1). Zusätzlich wurden Gewässerabschnitte in der Mitte schneller fahrend mit Impuls-strom befischt (Schnellbefischung), um die Ergebnisse hinsichtlich des vorhandenen Artenspektrums sowie noch nicht erfasster Altersgruppen abzusichern. Die Länge der einzelnen Befischungsstrecken wurde mittels eines GPS basierend auf dem Kartendatum Potsdam erfasst.

Tabelle 1: Befischungsabschnitte im Schleusengraben/Serrahn (April-Juni/September 2011)

Gewässerabschnitte	Koordinaten (Anfang – Ende) [Potsdam]	Gesamtbefischungsstrecke [m]
Schleusengraben/Serrahn	A: 3573447 / 5927592	Mai 2011: 1.000 + 1.340*
	E: 3574233 / 5926871	September 2011: 650 + 1.000 *
Neuer Schleusengraben	A: 3578914 / 5927408	April /Juni 2011: 1.040 + 1.630*
	E: 3578735 / 5927218	
Schleusengraben	A: 3578735 / 5927218	September 2011: 180 + 570 *
	E: 3577878 / 5927313	

* Uferbefischung + Schnellbefischung

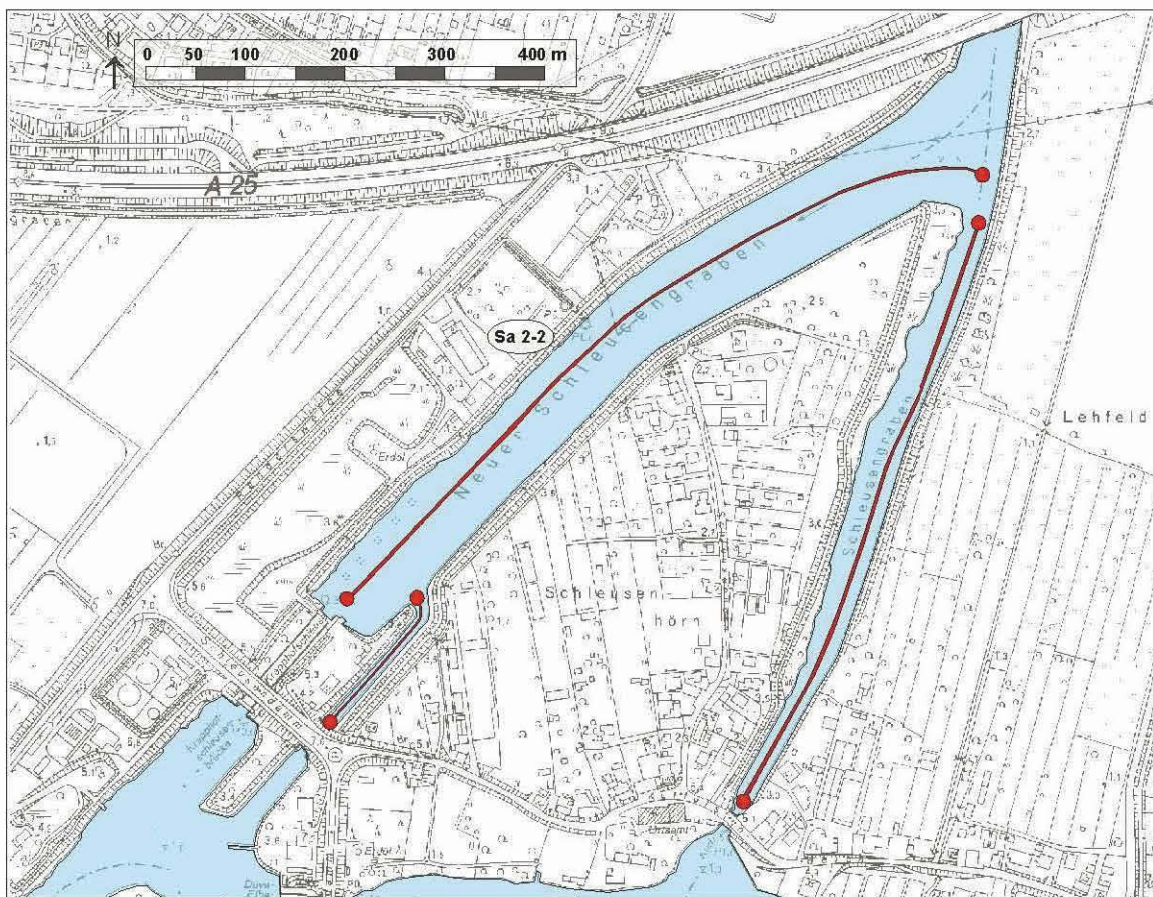


Abbildung 1: unterer Befischungsabschnitt im Schleusengraben/Serrahn (April/Juni/September 2011)

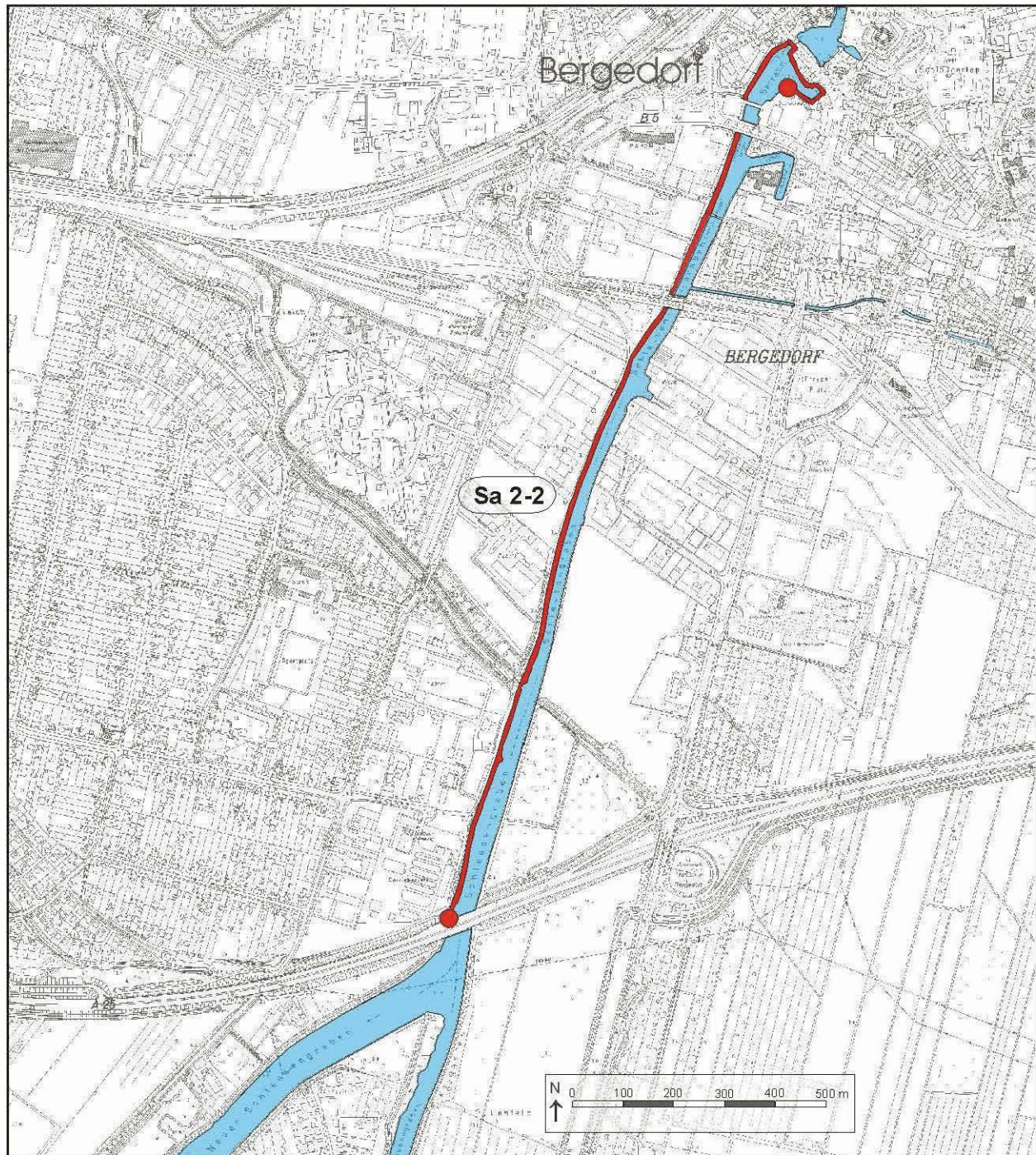


Abbildung 2: oberer Befischungsabschnitt im Schleusengraben/Serrahn (Mai/September 2011)

Die Befischungen wurden von einem motorisierten Boot aus mit einem generatorgetriebenen Elektrofischfanggerät des Typs DEKA 7000 im Gleichstrombetrieb (Ausgangsleistung 5 kW) entgegen der Fließrichtung durchgeführt. Gefischt wurde stets mit zwei Fangkeschern. Um auch Kleinfischarten und Jungfische erfassen zu können, wurde mindestens ein Kescher mit geringer Maschenweite (# 2 mm) eingesetzt.



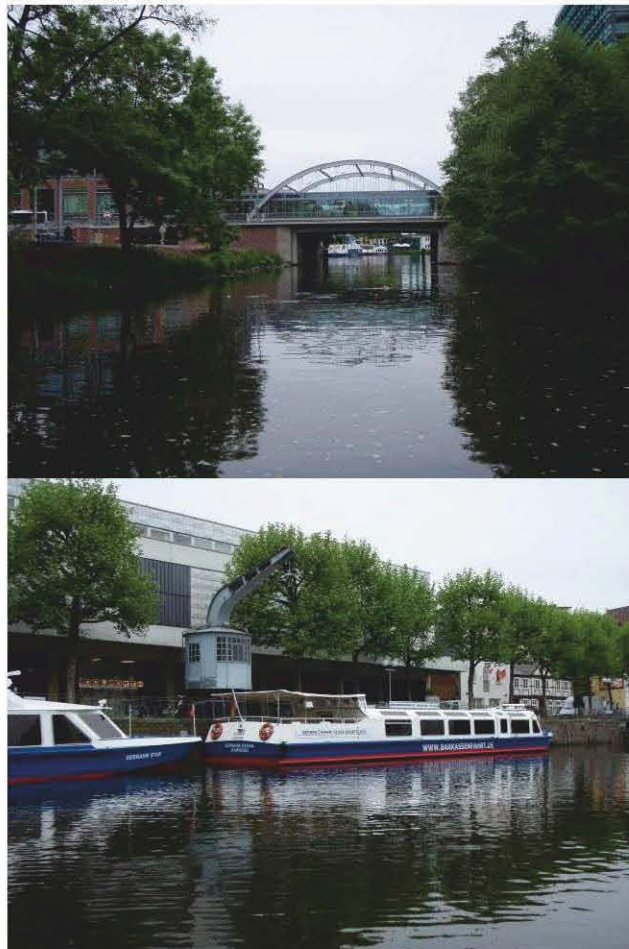


Abbildung 3: Eindrücke vom Schleusengraben/Serrahn

Die Gesamtbefischungsstrecke sollte mindestens 100 m sowie das 20-fache der Gewässerbreite betragen (DIEKMANN ET AL. 2005). Als Richtwert für die zu erzielenden Fangmengen wurde eine Individuenzahl von wenigstens dem 30-fachen der Artenzahl der typspezifischen Referenzzönose (Leit- und Begleitfischarten) angestrebt.

Die gefangenen Tiere wurden während der Befischungen von Teilstrecken zwischengehältet, jeweils anschließend nach ihrer Art und Totallänge (cm-below bzw. 5 cm-below beim Aal) registriert und nach dem Abklingen der Elektronarkose in das Gewässer zurückgesetzt.

Die Fangergebnisse wurden getrennt nach den Befischungszeitpunkten hinsichtlich des Artenspektrums und der artspezifischen Gefährdungsgrade, Zugehörigkeit zu bewertungsrelevanten ökologischen Gilden, Abundanz und Altersstrukturen sowie der Bestandsdichten ausgewertet.

Die Gefährdungsgrade wurden der Roten Liste Deutschlands (FREYHOF 2009) sowie den Anhängen der europäischen Fauna-Flora-Habitatrichtlinie (FFH-Richtlinie, RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT 1992) entnommen.

Die Einstufung einer Art innerhalb der ökologischen Gilden erfolgte gemäß des Arbeitsblattes „Charakterisierung der Fließgewässer-Fischarten Deutschlands“ (DUßLING & BLANK 2004).

Entsprechend ihrer Abundanzen wurden alle Arten in Dominanzränge nach SCHWERTFEGER (1978) eingestuft. Die Zuordnung zu Altersgruppen orientierte sich an einem von der Wassergütestelle Elbe entwickelten und im LAWA-Arbeitskreis „Fischereiliche Gewässerzustandsüberwachung“ diskutierten Entwurf, in dem die Einordnung unter Berücksichtigung von drei Altersgruppen (juvenil: AG 0+; präadult: > AG 0+ bis < adult; adult: geschlechtsreif) erfolgt (GAUMERT ET AL. 2002).

Die Bestandsdichten wurden aus den Fangmengen der befischten Einzelstrecken berechnet und als mittlere Individuendichten pro 100 m Uferstrecke angegeben.

Die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchungen wurden nach den Vorgaben der WRRL in Anlehnung an den bisherigen Diskussionsstand des Bund-/Länderarbeitskreises der Fischereibiologen mit dem von BioCONSULT (2007) entwickelten fischbasierten Arbeitsblatt für den Typ 22.1 „Gewässer der Marschen“ bewertet.

4 Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen im Schleusengraben/Serrahn wurden von April bis Juni und im September 2011 insgesamt 21 Fischarten nachgewiesen (Tab. 2). Die Spezies Güster, Schleie, Steinbeißer und Zander wurden nur im Frühjahr, der Döbel und der Stint nur im Herbst erfasst.

Tabelle 2: Fischarten des Schleusengrabens/Serrahn (April-Juni und September 2011), Gefährdungsgrade nach der Roten Liste Deutschlands (RL), Nennung im Anhang II der FFH-Richtlinie

Art	Spezies	April – Juni	September	RL	FFH
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. trutta</i> L.	X	X	u	
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i> (L.)		X	V	
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X	u	
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	X	X	u	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	X	X	V	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	X	X	u	
Döbel	<i>Squalius cephalus</i> (L.)		X	u	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	X	X	u	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	X	X	u	
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	X	X	u	X
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	X		u	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X	X	u	
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	X	X	u	
Güster	<i>Blicca björkna</i> (L.)	X		u	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X	u	
(Spiegel-) Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	X	X	u	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.	X		u	X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X		
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X	u	
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	X		u	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	X	X	u	
Gesamtartenzahl	21				

Gefährdungsgrade nach FREYHOF (2009): V = Vorwarnliste, u = ungefährdet
 FFH-Art gem. RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1992): X = Arten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen

Nach der Roten Liste gefährdeter Tiere Deutschlands (FREYHOF 2009) werden das Moderlieschen und der Stint auf der Vorwarnliste geführt. Der Rapfen und der Steinbeißer werden im Anhang II der FFH-Richtlinie als Arten gemeinschaftlichen Interesses genannt.

Das Artenspektrum des Schleusengrabens/Serrahn wird hauptsächlich von limnischen, d. h. Süßwasser bevorzugenden Arten geprägt. Lediglich der Aal, der als Langdistanzwanderart gemäß WRRL zu den störungsempfindlichen Arten gezählt wird, und der Stint weisen eine hohe Toleranz gegenüber wechselnden Salzgehalten (euryhalin) auf.

Zehn der im Schleusengraben/Serrahn nachgewiesenen Fischarten (48 %) sind hinsichtlich ihrer Habitatansprüche indifferent, d. h. sie zeigen keine spezifischen Strömungspräferenzen (Tab. 3). Acht Arten (38 %) bevorzugen strömende (rheophil) und drei Arten (14 %) stehende Gewässer (stagnophil).

Tabelle 3: Zuordnung der im Schleusengraben/Serrahn (April-Juni und September 2011) nachgewiesenen Fischarten zu ökologischen Gilden und Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Gilden			
		Habitat	Reproduktion	Trophie	Diadromie
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	rheophil	lithophil	inverte-piscivor	
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i> (L.)	rheophil	lithophil	planktivor	anadrom
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	indifferent	phytophil	piscivor	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i> (HECKEL)	stagnophil	phytophil	omnivor	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	rheophil	lithophil	omnivor	
Döbel	<i>Squalius cephalus</i> (L.)	rheophil	lithophil	omnivor	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	rheophil	phyto-lithophil	omnivor	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	stagnophil	phytophil	omnivor	
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)	rheophil	lithophil	piscivor	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	stagnophil	phytophil	omnivor	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	rheophil	psammophil	invertivor	
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	
Güster	<i>Blicca björkna</i> (L.)	indifferent	phytophil	omnivor	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	
(Spiegel-) Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	indifferent	phytophil	omnivor	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.	rheophil	phytophil	invertivor	
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	indifferent	marin	inverte-piscivor	katadrom
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	indifferent	phyto-lithophil	inverte-piscivor	
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	piscivor	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	

Habitat: indifferent: keine spezifische Habitatbindung, rheophil: fließende Lebensräume bevorzugend, ggf. zeitweise in Nebengewässern, stagnophil: Stillgewässer bevorzugend

Reproduktion: phytophil: obligatorischer Pflanzenlaicher, phyto-lithophil: fakultativer Pflanzenlaicher, lithophil: Geröll- und Kieslaicher mit benthischen Larven, marin: im Meer laichend, psammophil: Sandlaicher

Trophie: invertivor: überwiegend makroskopische Wirbellose, inverte-piscivor: sowohl Wirbellose als auch Fische fressend, piscivor: überwiegend fischfressend, planktivor: Plankton fressend, omnivor: Allesfresser

Diadromie: anadrom: zum Laichen vom Meer in Fließgewässer aufsteigend, katadrom: Laichwanderung aus den limnischen Bereichen ins Meer

Hinsichtlich der Reproduktion überwiegen die phytophil und phyto-lithophilen Arten (insgesamt 67 %). Elf der nachgewiesenen Spezies (52 %) sind bezüglich ihrer Ernährungsweise omnivor. Als überwiegend fischfressende (piscivore) Arten gelten der Hecht, der Rapfen und der Zander.

4.2 Abundanzen

Der im Schleusengraben/Serrahn erzielte Gesamtfang von 8.819 Individuen wurde von den Spezies Flussbarsch und Rotaugen dominiert (Tab. 4). Diese eudominanten Arten nahmen mit insgesamt 7.745 Individuen fast 90 % des Fanges ein. Diese beiden Spezies sowie das subdominant auftretende Moderlieschen gelten nach GAUMERT et al. (2002) als bestandsbildend, da ihr Individuenanteil am Gesamtfang mehr als 2 % be-trägt.

Tabelle 4: Einteilung der im Schleusengraben/Serrahn nachgewiesenen Fischarten (April-Juni und September 2011) in Dominanzränge nach SCHWERTFEGGER (1978); geordnet nach Individuendichten im Gesamtfang

Art	Anzahl gesamt	Anteil [%] Gesamt	Dominanzklasse gesamt	Anteil [%] April-Juni	Anteil [%] September
Flussbarsch	6.201	71,95		77,31	56,77
Rotaugen	1.544	17,91		13,19	31,27
Aal	378	4,39		4,30	4,62
Moderlieschen	110	1,28		1,55	0,49
Hasel	75	0,87		0,22	2,71
Hecht	61	0,71		0,63	0,93
Ukelei	51	0,59		0,55	0,71
Kaulbarsch	45	0,52		0,39	0,89
Aland	36	0,42		0,44	0,36
Güster	27	0,31		0,42	
Rotfeder	27	0,31		0,35	0,22
Brassen	23	0,27		0,31	0,13
Rapfen	7	0,08		0,03	0,22
(Spiegel-) Karpfen	7	0,08		0,02	0,27
Gründling	6	0,07		0,06	0,09
Schleie	6	0,07		0,09	
Bachforelle	4	0,05		0,03	0,09
Döbel	4	0,05			0,18
Steinbeißer	3	0,03		0,05	
Zander	3	0,03		0,05	
Stint	1	0,01			0,04
Summe [Individuen]	8.819				

Dominanzklassen nach SCHWERTFEGGER (1978)		
> 10 %	eudominant	
≤ 10 %	Dominant	
≤ 5 %	subdominant	
≤ 2 %	Rezedent	
≤ 1 %	subrezedent	

Hinsichtlich der Strömungspräferenz dominierten die indifferenten Arten (ca. 97 %, Tab. 5). Die Reproduktionsgilde war von fakultativen Pflanzenlaichern (ca. 91 %) geprägt. Bezüglich der Ernährungsweise überwogen inverti-piscivore Individuen (ca. 75 %).

Tabelle 5: Zusammensetzung des im Schleusengraben/Serrahn erfassten Fischartenspektrums hinsichtlich der ökologischen Subgilden nach DUBLING & BLANK (2004)

Habitat	Anteil [%]	Gilden				Diadromie	Anteil [%]
		Reproduktion	Anteil [%]	Trophie	Anteil [%]		
indifferent	96,9	phytophil	2,7	invertivor	0,6	anadrom	< 0,1
stagnophil	1,6	phyto-lithophil	90,8	inverti-piscivor	74,6	katadrom	4,4
rheophil	1,5	lithophil	1,0	piscivor	0,8		
		psammophil	< 0,1	omnivor	23,9		
		marin	4,4	planktivor	< 0,1		

4.3 Altersstrukturen

Die im Schleusengraben/Serrahn bestandsbildenden Arten Flussbarsch und Rotaugen wiesen gemäß DIEKMANN ET AL. (2005) intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau auf, da alle Altersgruppen vorkamen und die Individuen der Altersklasse 0+ mindestens ein Drittel des artspezifischen Fanges stellten (Tab. 6). Dies gilt sicherlich auch für das Moderlieschen, obwohl die Anzahl der gefangenen Juvenilen nicht der Bedingung gemäß DIEKMANN ET AL. (2005) entsprach, da dessen Juvenile aufgrund ihrer geringen Größe methodisch bedingt nur schwer zu erfassen sind. Das Fehlen präadulter Flussbarsche und Moderlieschen ist auf ihre bereits im zweiten Lebensjahr eintretende Geschlechtsreife zurückzuführen.

Tabelle 6: Altersstruktur der im Schleusengraben/Serrahn (April-Juni/September 2011) nachgewiesenen bestandsbildenden Fischarten

Altersgruppe / Fischart	AG 0+	> AG 0+ < Adult	Adult
Flussbarsch	5.778		423
Rotaugen	835	276	433
Aal		95	283
Moderlieschen	38		72

Unter den im Schleusengraben/Serrahn erfassten Aalen (n = 378) befanden sich zwölf Blankaale (Totallängen: 40-70 cm). Junge Aale mit Totallängen bis ca. 13 cm, sogenannte Steigaale, wurden nicht nachgewiesen. Insgesamt betrachtet ist der Aalbestand des Schleusengraben/Serrahn arm an Jungtieren.

4.4 Bestandsdichten

Die mittlere Individuendichte im Schleusengraben/Serrahn variierte zwischen 312 Individuen/100 m im Früh-jahr 2011 und 271 Individuen/100 m im Herbst (Tab. 7). Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet lag sie bei 300 Individuen/100 m.

Tabelle 7: Mittlere Individuendichten von 100 m langen Uferstrecken im Schleusengraben/Serrahn (April-Juni/September 2011)

Zeitraum	Individuen [N]	Streckenlänge [m]	Individuendichte [N/100 m]
April-Juni	6.368	2.040	312
September	2.251	830	271
insgesamt	8.619	2.870	300

5 Bewertung

5.1 Aktuelles und historisches Fischartenspektrum

Das aktuelle Fischartenspektrum des Schleusengrabens/Serrahn umfasst 21 Arten. Es wird von den strömungsindifferenten Spezies Flussbarsch und Rotaugen dominiert, die zusammen fast 90 % des Gesamtfanges stellten (Kap. 4). Darüber hinaus wurden im Rahmen der Funktionsüberprüfung des Fischpasses an der Kurfürstenschosse im Frühjahr 2010 u. a. je eine männliche und weibliche laichreife Zope beim erfolgreichen Aufstieg in den Schleusengraben/Serrahn nachgewiesen (SCHUBERT 2011).

Eine allgemein gehaltene historische Angabe über das Fischartenspektrum des Schleusengrabens/Serrahn aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert finden sich bei v. D. BORNE (1883; Tab. 8):

„Unterhalb der Reinbeker Mühle verschwinden die Forellen und wir finden die Fische der Blei-Region.“

Ein umfangreiches und exaktes Fischartenkataster für die Gewässer Hamburgs stellten erstmals DIERCKING & WEHRMANN (1991) vor. Danach konnten die Autoren bis 1989 in der Dove-Elbe 26 Fischarten nachweisen.

Tabelle 8: Historisches und aktuelles Neunaugen- und Fischartenspektrum des Schleusengrabens/Serrahn (v. D. BORNE 1883; DIERCKING & WEHRMANN 1991; SCHUBERT ET AL. 2009; SCHUBERT 2011).

Art	Spezies	historisch	1989	2005/2008	2011
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L.)		X		
Meerforelle	<i>Salmo trutta trutta</i> L.			X	
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> L.		X		X
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i> (L.)				X
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X	X	X
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	X	X	X	X
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)		X	X	X
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)		X	X	X
Döbel	<i>Squalius cephalus</i> (L.)	X	X	X	X
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)		X	X	X
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)		X	X	X
Rapfen	<i>Aspius aspius</i> (L.)		X		X
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	X	X	X	X
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X	X	X	X
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	X	X	X	X
Güster	<i>Blicca björkna</i> (L.)	X	X	X	X
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X	X	X
Zope	<i>Abramis ballerus</i> (L.)		X		
Karausche	<i>Carassius carassius</i> (L.)		X		
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.		X	X	X
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	X	X		
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.				X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X	X	X
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	X	X		
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X	X	X
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)		X	X	X
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	X	X	X	X
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X	X	X	
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i> (L.)	X	X		
Gesamtartenzahl		15	26	19	21

5.2 Bewertung nach EG-WRRL

Das bisher noch vorläufige Bewertungsverfahren für Marschengewässer (BioCONSULT 2007) wurde für große (Breite >10 m) und mittelgroße (Breite etwa 5-10 m) Gewässer des Typs 22.1 entwickelt. Aufgrund anthropo-gener Nutzungsanforderungen sind diese Gewässer vorläufig als „stark verändert“ oder „künstlich“ eingestuft. Damit gilt als Bewirtschaftungsziel die Erreichung des „guten ökologischen Potentials“.

Das Bewertungswerkzeug ist ein multimetrisches Verfahren, das die Qualitätsmerkmale Artenspektrum, Abundanz und Altersstruktur der Fischfauna umfasst. Im Gegensatz zum Bewertungssystem fBS nimmt es jedoch Bezug auf einen aus vorliegenden überwiegend rezenten Daten abgeleiteten Referenzzustand, der somit also nicht den „guten/sehr guten ökologischen Zustand“, sondern das „höchste Potential“ widerspiegelt. Anzumerken ist, dass sich der aktuelle Verfahrensvorschlag ausschließlich auf gesielte bzw. geschöpfte Marschengewässer bezieht.

Ästuarine Arten und obligatorische Fließgewässerarten (inklusive der anadromen und katadromen Wanderfische) gehören zwar grundsätzlich zum potenziellen Artenspektrum der Marschengewässer, bleiben in dem noch vorläufigen Verfahren bisher aber unberücksichtigt.

Vor Anwendung des Bewertungsvorschlages für Marschengewässer des Typs 22.1 auf die Befischungsergebnisse des Schleusengrabens/Serrahn wurden die Ergebnisse der beiden Untersuchungszeiträume zusammengefasst. Bei Spezies, die bereits im zweiten Lebensjahr in die Geschlechtsreife eintreten, wurde die Anzahl der erfassten Altersgruppen um eine Stufe hochgesetzt, wenn sie mit intakten Populationen nachgewiesen wurden. Für die **Fischfauna des Schleusengrabens/Serrahn** ergibt sich damit ein „Ecological Quality Ratio“ (EQR) von 0,58 (Tab. 9). Dies entspricht der Klassifizierung „**gutes ökologisches Potential**“.

Die Gründe für die Bewertungen „gutes ökologisches Potential“ beruhen vor allem auf dem Nachweis der Auenart Steinbeißer, der Stillwasserarten Rotfeder, Schleie und Moderlieschen und von zwölf indifferenten Arten sowie der hohen Individuendichte der indifferenten Gilde, die auf die hohe Anzahl der Flussbarsche und Rotaugen zurückzuführen ist. Intakte Populationsstrukturen der Rotfeder und des Moderlieschens sowie von acht indifferenten Spezies machen sich zusätzlich bei der Bewertung der Altersstruktur positiv bemerkbar.

5.3 Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2005/2007/2011

Das bessere Bewertungsergebnis für den Schleusengraben/Serrahn im Jahr 2011 mit einem EQR von 0,58 gegenüber einem EQR von 0,36 für die Jahre 2005/2007 („mäßiges ökologisches Potential“; Tab. 10) beruht vor allem auf dem erstmaligen Nachweis des Steinbeißers sowie verbesserten Populationsstrukturen der Stillgewässerarten Rotfeder, Schleie und Moderlieschen.

Nach der Fertigstellung des neuen Fischpasses an der Kurfürstenschosse im Jahr 2009 gelang für den Schleusengraben/Serrahn erstmals der Nachweis der strömungsliebenden Arten Stint, Rapfen und Zope.

Tabelle 9 Bewertung des aktuellen Fischartenspektrums des Schleusengrabs/Serrahn (2011); Arbeitsblatt nach BioConsult (2007)

Orange: erreichte Kategorie für die vorliegenden Befischungsdaten, die nicht direkt in die Bewertung eingehen (Metric 4 - 9)

Rot: erreichte Kategorie für die vorliegenden Befischungsdaten, die direkt in die Bewertung eingehen (Metric 1, 2 und 3) bzw. erreichte Klassifizierung aus der Summe der K-Werte (Metric 4 - 9) die in die Bewertung eingehen

Schleusengraben/Serrahn (April/Mai/Juni/September 2011)								
Metric	Modul Artengemeinschaft (Anzahl Arten)	Kategorie					Referenzartenzahl	Score
1	Auenarten	>1	4	3	2	1	3	4
2	Stillgewässertypische Arten	>3	4	2	1	0	4	4
3	Indifferente Arten (von wenigstens 5 Arten)	4-10	8-10	4-7	2-3	1	>12	5
*	Fließgewässerarten rheophil A	Status derzeit noch unklar						n.b.
**	Ästuarine Arten inkl. Langdistanzwanderer	Status derzeit noch unklar						n.b.
Metric	Modul Häufigkeiten	Kategorie					artspezifische AK	Score
4	Auenarten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Bitterling	>30	>15-30	>5-15	2-5	<2	1-5	1
	Schlammpeitzger	>6	>2-6	1,5-2	>0,5<1,5	<=0,5	1-5	1
	Steinbeißer	>12	7,5-12	3,5<7,5	>1<3,5	<=1	1-5	1
	Metric 4 Klassifizierung Summe K-Werte	>7	7	6	4-5	4	Kmax=15	1
5	Stillgewässertypische Arten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Karusche	>10	5-10	3<5	>1<3	<=1	1-5	1
	Rotfeder	>15	7-15	3<7	>1<3	<=1	1-5	1
	Schleie	>10	5-10	3<5	>0,8<3	<=0,8	1-5	1
	Modellieschen	>16	8-16	4<8	>1,5<4	<=1,5	1-5	2
	Metric 5 Klassifizierung Summe K-Werte	>16	13-16	9-12	4	4	Kmax=20	2
6	Indifferente (Gesamt MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gilde	>125	65-125	25<65	7<25	<7	1-5	5
	Metric 6 Klassifizierung Summe K-Werte	4	4	3	2	1	Kmax=20	5
***	Sonderaspekt	5	4	3	2	1		
	Vorkommen von Glasaalen	massenhaft	vielen	mäßig	wenige	vereinzelt		n.b.
/	Fließgewässerarten rheophil A / Ästuarine Arten	5	4	3	2	1		
	Status derzeit noch unklar							n.b.
Metric	Modul Altersstruktur	Kategorie					artspezifische AS	Score
7	Auenarten	5	4	3	2	1		
	Bitterling	ja; Ind >24	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Schlammpeitzger	ja; Ind >2	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Steinbeißer	ja; Ind >7,5	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Metric 7 Klassifizierung Summe K-Werte	>8	>6-8	>3-6	-	4	Kmax=15	1
8	Stillgewässertypische Arten	5	4	3	2	1		
	Karusche	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Rotfeder	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Schleie	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	3
	Modellieschen	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Metric 8 Klassifizierung Summe K-Werte	>16	-	4-6	-	≤8	Kmax=20	3
9	Indifferente Arten (von wenigstens 5 Arten)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gilde	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Metric 9 Klassifizierung Summe K-Werte	4	-	3	-	1	Kmax=5	5
*	Fließgewässerarten rheophil A	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	n.b.
								Summe min
								Summe akt
								Summe max
								EQR
								gutes ökologisches Potential

- * Fließgewässerarten: für die betrachteten Marschengewässer als nicht bewertungsrelevant anzusehen
- ** Ästuarine Arten/anadrome Arten: diese Arten spielen eine wichtige Rolle bei der Bewertung tideoffener Marschengewässer
- *** Sonderaspekt – Vorkommen von Glasaalen: Marschengewässer haben als Aufwuchsareale eine hohe Bedeutung; da das derzeitige Ausbleiben der Glasaale vermutlich nicht auf die binnenländischen Bedingungen zurückzuführen ist, ist eine besondere Berücksichtigung der Glasaaldichten im Hinblick auf die Bewertung derzeit nicht sinnvoll
- **/** Fließgewässertypische Arten/ästuarine Arten: diese Gilden werden derzeit noch nicht in die Bewertung einbezogen
- n. b. nicht bewertungsrelevant; K-Wert Klassifikationswert

Tabelle 10: Bewertung des Fischartenspektrums des Schleusengrabens/Serrahn 2005/2007; Arbeitsblatt nach BioCONSULT (2007)

Orange: erreichte Kategorie für die vorliegenden Befischungsdaten, die nicht direkt in die Bewertung eingehen (Metric 4 - 9)

Rot: erreichte Kategorie für die vorliegenden Befischungsdaten, die direkt in die Bewertung eingehen (Metric 1, 2 und 3) bzw. erreichte Klassifizierung aus der Summe der K-Werte (Metric 4 - 9) die in die Bewertung eingehen

Schleusengraben (2005/2007)								
Metric	Modul Artengemeinschaft (Anzahl Arten)	Kategorie					Referenzartenzahl	Score
1	Auenarten	>1	1	-	-	0	3	1
2	Stillgewässertypische Arten	>3	3	2	1	0	4	3
3	Indifferente Arten*	>10	8-10	4-7	2-3	1	>12	5
**	Fließgewässerarten rheophil A	Status derzeit noch unklar						n.b.
**	ästuarine Arten *inkl. Langdistanzwanderer	Status derzeit noch unklar						n.b.
Metric	Modul Häufigkeiten	Kategorie					artspezifische AK	Score
4	Auenarten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Bitterling	>30	>15-30	>5-15	>2-5	<2	1-5	1
	Schlammpeitzger	>6	>2-6	1,5-2	>0,5<1	<=0,5	1-5	1
	Steinbeißer	>12	7,5-12	3,5<7,5	>1<3,5	<=1	1-5	1
	Metric 6 Klassifizierung Summe K-Werte	>7	7	6	>4-5	<4	Kmax=5	1
5	Stillgewässertypische Arten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Karusche	>10	5-10	3<5	>1<3	<=1	1-5	1
	Rotfeder	>15	7-15	3<7	>1<3	<=1	1-5	1
	Schleie	>10	5-10	3<5	>0,8<3	<=0,8	1-5	1
	Moderlieschen	>16	8-16	4<8	>4-5	<=4	1-5	1
	Metric 7 Klassifizierung Summe K-Werte	>16	13-16	9-12	5-8	3	Kmax=5	1
6	Indifferente* (Gesamt MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gilde	>125	65-125	25<65	7<25	<7	1-5	4
	Metric 8 Klassifizierung Summe K-Werte	5	4	3	2	1	Kmax=5	4
***	Sonderaspekt	5	4	3	2	1		
	Vorkommen von Glasaalen	massenhaft	viele	mäßig	wenige	vereinzelt		n.b.
/	Fließgewässertypische Arten / ästuarine Arten	5	4	3	2	1		
		Status derzeit noch unklar						n.b.
Metric	Modul Altersstruktur	Kategorie					artspezifische AS	Score
		3 AG (inkl. 0+)	3 AG (inkl. 0+)	2 AG	<=1 AG			
7	Auenarten	5	4	3	2	1		
	Bitterling	ja, Ind >24	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Schlammpeitzger	ja, Ind >2	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Steinbeißer	ja, Ind >7,5	ja	ja	-	ja	1,3,4,5	1
	Metric 7 Klassifizierung Summe K-Werte	>8	>6-8	>3-6	-	3	Kmax=5	1
8	Stillgewässertypische Arten	5	4	3	2	1		
	Karusche	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Rotfeder	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	3
	Schleie	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Moderlieschen	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Metric 8 Klassifizierung Summe K-Werte	>16	-	>8-16	-	3	Kmax=5	1
9	Indifferente Arten* (von wenigstens 5 Arten)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gilde	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Metric 9 Klassifizierung Summe K-Werte	5	-	3	-	1	Kmax=5	5
**	Fließgewässerarten rheophil A	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	n.b.
							Summe min	9
							Summe akt	22
							Summe max	45
							EQR	0,36
							"mäßiges ökologisches Potential"	

- * Fließgewässerarten: für die betrachteten Marschengewässer als nicht bewertungsrelevant anzusehen
- ** Ästuarine Arten/anadrome Arten: diese Arten spielen eine wichtige Rolle bei der Bewertung tideoffener Marschengewässer
- *** Sonderaspekt – Vorkommen von Glasaalen: Marschengewässer haben als Aufwuchsareale eine hohe Bedeutung; da das derzeitige Ausbleiben der Glasaale vermutlich nicht auf die binnenländischen Bedingungen zurückzuführen ist, ist eine besondere Berücksichtigung der Glasaaldichten im Hinblick auf die Bewertung derzeit nicht sinnvoll
- **/** Fließgewässertypische Arten/ästuarine Arten: diese Gilden werden derzeit noch nicht in die Bewertung einbezogen
- n. b. nicht bewertungsrelevant; K-Wert Klassifikationswert

5.4 Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse

Die vorläufigen Bewertungsergebnisse für den Schleusengraben/Serrahn ergeben nach BioCONSULT (2007) für das Jahr 2011 ein „gutes ökologisches Potential“ (EQR 0,58) und für den Untersuchungszeitraum 2005/2008 ein „mäßiges ökologisches Potential“ (EQR 0,36). Zur Einschätzung dieser Ergebnisse müssen jedoch einige Aspekte kritisch betrachtet werden.

Das angewandte bisher noch vorläufige Bewertungsverfahren bewertet nur den Zustand des Gewässers hinsichtlich der Auen-, stillgewässertypischen und definitionsgemäß indifferenten Arten. Ästuarine Arten und obligatorische Fließgewässerarten (inklusive der anadromen und katadromen Wanderfische), die grundsätzlich zum potenziellen Artenspektrum der Marschengewässer gehören, bleiben bisher unberücksichtigt. Für die Veränderung der Fischfauna im Längsverlauf von Fließgewässern des Tieflandes ist aber die Anbindung zum Hauptgewässer und der damit z. T. einhergehende Tideeinfluss sowie das Auftreten anadromer bzw. ästuariner Arten von wesentlicher Bedeutung. Es ist daher davon auszugehen, dass das ermittelte vorläufige Bewertungsergebnis bei Berücksichtigung des aktuell festgestellten Artendefizites, das auf die nahezu fehlende Anbindung an die Tideelbe zurückzuführen ist, schlechter ausfallen würde.

Zudem sollte gemäß einer Empfehlung von BioCONSULT (2007) das „gute ökologische Potential“ grundsätzlich als nicht erreicht gelten, wenn ein Metric als „schlecht“ klassifiziert wird. Dies trifft bei der Bewertung des Schleusengrabens für das Jahr 2011 für die Abundanz und Altersstruktur der Auenarten zu. „Aufgrund der geringen Individuendichten oder der Populationsstrukturen bleibt es fraglich, ob solche Arten einen stabilen Bestand bilden und aufgrund der Präsenz der Art das „höchste bzw. gute ökologische Potential“ realisiert sein kann“ (in Anlehnung an BioCONSULT 2007).

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Wasserwirtschaft, führte das Büro limnobios am 26.04., 20.05. und 14.06. sowie am 02./03.09.2011 fischbestandskundliche Untersuchungen im Schleusengraben/Serrahn gemäß der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) durch. Die Methodik der früheren Untersuchung wurde in Bezug auf die Gerätschaften und das Befischungsteam beibehalten, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erlangen.

Die Untersuchungen im Jahr 2011 erstreckten sich von der Krapphofschleuse bis zum Serrahn-Wehr. Die Erfassung der Fischfauna erfolgte mit der Elektrofischerei von einem Boot aus.

Bei der Bewertung der Ergebnisse handelte es sich um die erste Folgebewertung für den Schleusengraben/Serrahn. Die Bewertung erfolgte anhand eines Bewertungsvorschlags für Gewässer der Marschen vom Typ 22.1 (BioCONSULT 2007). Dieses Verfahren fußt auf einer Referenz, die sich aus aktuellen Daten herleitet. Bewertet wird somit das ökologische Potenzial der biologischen Teilkomponente „Fischfauna“, nicht der ökologische Zustand.

Das Bewertungsergebnis wurde mit Expertenwissen überprüft. Dabei wurden auch im zurückliegenden Zeitraum durchgeführte Maßnahmen am Gewässer berücksichtigt. Dabei handelt es sich um die Errichtung eines Vertikalschlitzpasses an der Kurfürstenschosse/Krapphofschleuse.

Das aktuelle Fischartenspektrum des Schleusengrabens/Serrahn umfasst insgesamt 22 Arten. Es wird von den Spezies Flussbarsch und Rotaugen dominiert, die zusammen etwa 90 % des Gesamtfanges stellen. Diese beiden Spezies sowie sicherlich auch das ebenfalls bestandsbildende Moderlieschen wiesen intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau auf. Der Aalbestand ist arm an Jungtieren. Steigaale wurden nicht, Blankaale nur vereinzelt nachgewiesen.

Die Anwendung des Bewertungsvorschlages für Marschengewässer des Typs 22.1 auf das Befischungsergebnis des **Schleusengrabens/Serrahn** ergibt einen EQR von 0,58. Dies entspricht der Klassifizierung „**gutes ökologisches Potential**“. Das Bewertungsergebnis, das mit Expertenwissen überprüft wurde, konnte bestätigt werden.

Das bessere Bewertungsergebnis für den Schleusen Graben/Serrahn im Jahr 2011 gegenüber den Jahren 2005/2007 (EQR 0,36, „mäßiges ökologisches Potential“) beruht vor allem auf dem erstmaligen Nachweis des Steinbeißers sowie verbesserten Populationsstrukturen der Stillgewässerarten Rotfeder, Schleie und Moderlieschen.

Nach der Fertigstellung des neuen Fischpasses an der Kurfürstenschosse im Jahr 2009 gelang für den Schleusen Graben/Serrahn erstmals der Nachweis der strömungsliebenden Arten Stint, Rapfen und Zope.

Da das angewandte bisher noch vorläufige Bewertungsverfahren nur den Zustand des Gewässers hinsichtlich der Auen-, stillgewässertypischen und definitionsgemäß indifferenten Arten bewertet, ästuarine und obligatorische Fließgewässerarten inklusive der anadromen und katadromen Wanderfische bisher aber unberücksichtigt bleiben, ist davon auszugehen, dass das ermittelte vorläufige Bewertungsergebnis bei Berücksichtigung des aktuell festgestellten Artendefizites, das auf die nahezu fehlende Anbindung an die Tideelbe zurückzuführen ist, schlechter ausfallen würde.

Köthel, im April 2012



Schubert

7 Literaturverzeichnis

BioCONSULT (2007)

Pilotprojekt Marschgewässer Niedersachsen: Befischung und Bewertung ausgewählter Marschgewässer in Niedersachsen.

Studie im Auftrag des Unterhaltungsverbandes Kehdingen, Niedersachsen, 52 S.

DIEKMANN, M., U. DÜBLING & R. BERG (2005)

Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS).

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, www.LVVG-BW.de.

DIERCKING, R. & L. WEHRMANN (1991)

Artenschutzprogramm Fische und Rundmäuler in Hamburg.

Umweltbehörde Hamburg - Naturschutzamt (Hrsg.): Schr.R. Umweltbehörde 38, 126 S.

DÜBLING, U. & S. BLANK (2004)

fIBS – Software-Testanwendung zum Entwurf des Bewertungsverfahrens im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur fischbasierten ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern gemäß EG-WRRL.

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.LVVG-BW.de

FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ (2004)

Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). - Landesinterner Bericht zum Bearbeitungsgebiet Bille –Bestandsaufnahme und Erstbewertung (Anhang II / Anhang IV der WRRL) – Stand 20.09.2004. 196 S.

FREYHOF, J. (2009)

Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces).

In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands, Schr.R. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 291-316.

GAUMERT, T., J. LÖFFLER & M. BERGEMANN (2002)

Stör – Fischereibiologische Untersuchungen sowie Schadstoffbelastung von Brassen, Aal und Zander im Marschenbereich dieses Nebenflusses.

Wassergütestelle Elbe der ARGE Elbe, Hamburg, 66 S.

PLANULA (Planungsbüro für Naturschutz und Landschaftsökologie) (2007)

Strukturkartierung und Maßnahmenvorschläge an Hamburger Gewässern.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, 65 S. + Anhang.

RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1992)

Richtlinie 92/43EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie).

ABl. Nr. L 206 vom 22.7.1992: 7. Änderung 97/62/EG – ABl. Nr. L 305 vom 8.11.1997, 42 S.

SCHUBERT, H.-J. (2011)

Funktionsüberprüfung des Fischpasses an der Kurfürstenschosse.

Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirksamt Bergedorf, Management des öffentlichen Raumes/MR 50, 27 S.

SCHUBERT, H.-J., S. RIEMANN & E. C. MOSCH (2009)

Der Schleusengraben-Serrahn, OWK bi_14 – Fischbestandskundliche Untersuchungen und ökologische Bewertung der Fischfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, 34 S.

SCHWERDTFEGER, F. (1978)

Lehrbuch der Tierökologie.

Parey, Hamburg, Berlin.

V. D. BORNE, M. (1882)

Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs.

W. Moeser Hofbuchdruckerei, Berlin, 304 S.