

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

**Die Aue**  
**OWK mo\_01**

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

Bei den Untersuchungen und der Berichtserstellung  
waren beteiligt:

Herr Dipl. Biol. Peter-C. Rathcke

Fischereikundlicher Untersuchungsdienst, 22880 Wedel

Herr Dipl. Biol. Ingo Lübker

24641 Hüttblek

Herr Dipl. Biol. Sven Oesmann

arfobig, 22307 Hamburg

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Untersuchungsgewässer	4
3	Material und Methodik	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Artenspektrum	7
4.2	Abundanzen	9
4.3	Altersstrukturen	10
4.4	Bestandsdichten	10
5	Bewertung und Empfehlungen	11
5.1	Aktuelles und historisches Fischartenspektrum	11
5.2	Bewertung nach WRRL	12
5.3	Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2008/2011	12
6	Zusammenfassung	15
7	Literaturverzeichnis	16

## 1 Einleitung

Der vorliegende Bericht zu den fischbestandskundlichen Untersuchungen der Aue 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 & MOSCH 2008) 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

Die Aue gehört zum Bearbeitungsgebiet der Moorburger Landscheide und liegt linksseitig der Tideelbe in der Süderelbmarsch. Sie erstreckt sich südlich Finkenwerders von der Alten Süderelbe bis zum Storchennestsiehl. Das gesamte Bearbeitungsgebiet war ursprünglich ein Teil der Flussauenlandschaft im Urstromtal der Elbe, wurde aber schon im 12. Jahrhundert durch die Errichtung von Deichen und Entwässerungsgräben stark anthropogen überformt (MARTENS et al. 1986). Nach der Eindeichung der Alten Süderelbe im Jahr 1962 blieben großräumige Überschwemmungen aus. Eine Verbindung zur Elbe ist für Fische seit des Umbaus des Storchennestsieles 2005 wieder temporär gegeben (Frau Grobe, BSU - Sondervermögen für Naturschutz und Landschaftspflege, schriftl. Mitt.).

Die Aue stellt mit einer Lauflänge von ca. 500 m eine Verbindung zwischen der Alten Süderelbe und der Elbe her. Die Anbindung erfolgt über das Storchennestsiehl in den Finkenwerder Vorhafen. Dies ist die Hauptabflussrichtung des Gewässersystems der Alten Süderelbe. Nur bei Gefahr von Spätfrösten und zum Schutz der Obstblüten und bei Trockenheit im Hochsommer wird ein umfangreicher Wassereinstrom aus dem Finkenwerder Vorhafen über die Aue in die Alte Süderelbe herbeigeführt (ISCHUFI 1996).



Die Aue verläuft größtenteils eintönig in einem verfallenen Regelprofil mit mäßiger Eintiefung und zeigt einen gestreckten, unverzweigten Lauf ohne Krümmungserosion (PLANULA 2007). Strömungsdiversität sowie Breiten- und Tiefenvarianz fehlen, Querbänke sind aufgrund des fehlenden Geschiebetransportes nicht ausgebildet. Die Ufer sind bis auf den Sielbereich unverbaut und mit naturnahem Uferbewuchs bestanden. Als besondere Laufstrukturen sind Treibholzverklausungen und Sturzbäume vorhanden. Die Gewässertiefe liegt bei etwa 0,5 m.

Hinsichtlich des geomorphologischen Grundtyps wird die Aue auf ihrer gesamten Länge (OWK mo\_1) als kleines Gewässer der Marschen (Typ 22.1) eingestuft. Das Substrat ist überwiegend organisch.

Die Durchgängigkeit zu den oberhalb gelegenen Gewässern, der Moorburger Landscheide und Moorwettern wird durch das Schöpfwerk Hohenwisch unterbunden.

### 3 Material und Methodik

Die fischbestandskundlichen Untersuchungen in der Aue wurden am 01.06. und 10.09.2011 durchgeführt. Sie erstreckten sich vom Storchennestsiel bis zur Mündung in die Alte Süderelbe (Abb. 1 und 2).

Auf diesem Abschnitt wurden im Mai insgesamt 440 m und im September insgesamt 300 m Uferstrecke elektrisch befischt (Tab. 1). Die Länge der einzelnen Befischungstrecken wurde mittels eines GPS basierend auf dem Kartendatum Potsdam erfasst.

**Tabelle 1:** Befischungsabschnitt in der Aue (Juni/September 2011)

Gewässerabschnitt	Koordinaten (Anfang – Ende) [Potsdam]	Gesamtbefischungstrecke [m]
Storchennestsiel - Mündung Alte Süderelbe	A: 3558810 / 5932306	Juni: 440
	E: 3558323 / 5932308	September: 300

Die Erfassung der Fischfauna erfolgte durch die Elektrofischerei. 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.

Die Gesamtbefischungstrecke 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.



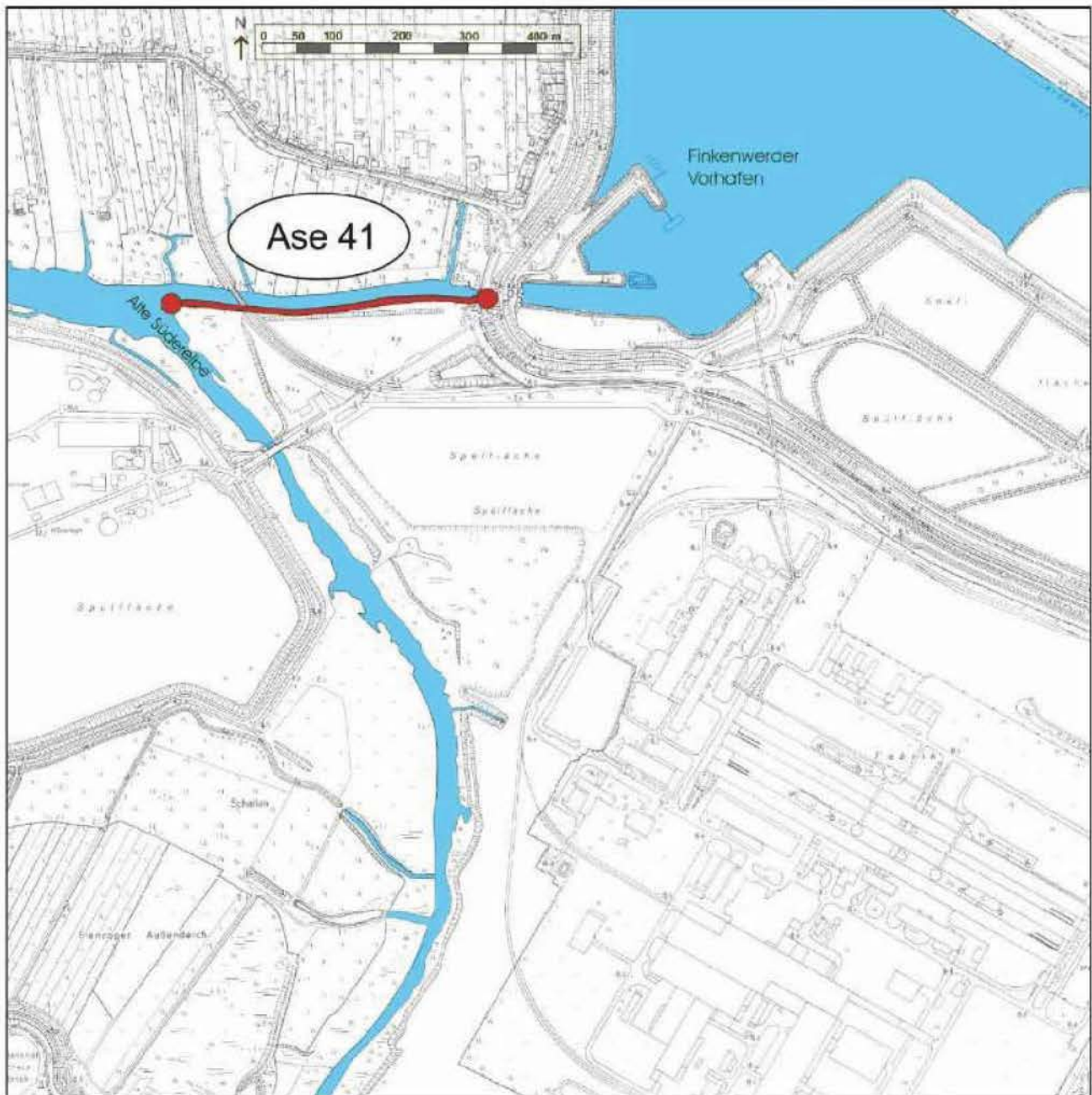


Abbildung 1: Befischungsabschnitt in der Aue (Juni/September 2011)



Abbildung 2: Eindrücke von der Aue

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“ (DÜBLING & BLANK 2004).

Entsprechend ihrer Abundanzen wurden alle Arten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (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 anhand des von BioCONSULT (2007) entwickelten fischbasierten Bewertungsvorschlages für den Typ 22.1 „Gewässer der Marschen“ bewertet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Artenspektrum

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen in der Aue im Juni und September 2011 wurden insgesamt achtzehn Fischarten nachgewiesen (Tab. 2). Der Dreistachlige Stichling, der Gründling, der Karpfen, die Rotfeder und die Schleie wurden nur im Juni, die Flunder nur im September erfasst.

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

Das Artenspektrum der Aue 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 die Flunder weisen eine hohe Toleranz gegenüber wechselnden Salzgehalten (euryhalin) auf.

Zehn der in der Aue nachgewiesenen Fischarten (55 %) sind hinsichtlich ihrer Habitatansprüche indifferent, d. h. sie zeigen keine spezifischen Strömungspräferenzen (Tab. 3). Fünf weitere Arten (28 %) bevorzugen strömende (rheophil), drei Arten (17 %) stehende Gewässer (stagnophil).

Hinsichtlich der Reproduktion überwiegen die phytophilien und phyto-lithophilen Arten (insgesamt 72 %). Zehn der nachgewiesenen Spezies (55 %) sind bezüglich ihrer Ernährungsweise omnivor. Der Hecht und der Rapfen sind die beiden einzigen piscivoren, also überwiegend fischfressende Arten.



**Tabelle 2:** Fischarten der Aue (Juni/September 2011), Gefährdungsgrade nach der Roten Liste Deutschlands (RL), Nennung im Anhang II der FFH-Richtlinie

Art	Spezies	Juni	September	RL	FFH
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X	u	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	X	X	u	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	X	X	V	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	X	X	u	
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	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		u	
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	X	X	u	
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	X	X	u	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X	u	
(Spiegel-) Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	X		u	
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> L.	X	X	u	X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X		
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	X	X	V	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X	u	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X		u	
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i> (L.)		X		
<b>Gesamtartenzahl</b>		<b>18</b>			

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

**Tabelle 3:** Zuordnung der in der Aue (Juni/September 2011) nachgewiesenen Fischarten zu ökologischen Gilden und Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Gilden			
		Habitat	Reproduktion	Trophie	Diadromie
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	indifferent	phytophil	piscivor	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	stagnophil	phytophil	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 bjoerkna</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	inverti-piscivor	katadrom
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	rheophil	litho-pelagophil	inverti-piscivor	potamodrom
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	indifferent	phyto-lithophil	inverti-piscivor	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	indifferent	phytophil	omnivor	
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i> (L.)	indifferent	marin	invertivor	katadrom

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, litho-pelagophil: Geröll- und Kieslaicher mit pelagischen Larven, marin: im Meer laichend, psammophil: Sandlaicher

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

Diadromie: katadrom: Laichwanderung aus den limnischen Bereichen ins Meer, potamodrom: Laichwanderungen innerhalb der Fließgewässer



## 4.2 Abundanzen

Der in der Aue erzielte Gesamtfang von 1.154 Individuen wurde von den Spezies Flussbarsch und Rotaugen dominiert (Tab. 4). Diese eudominanten Arten nahmen mit insgesamt 802 Individuen etwa 70 % des Fanges ein. Diese beiden Spezies sowie die dominant bzw. subdominant auftretenden Arten Steinbeißer, Moderlieschen, Aland, Hecht und Brassen gelten nach GAUMERT et al. (2002) als bestandsbildend, da ihr Individuenanteil am Gesamtfang mehr als 2 % beträgt.

**Tabelle 4:** Einteilung der in der Aue (Juni/September 2011) nachgewiesenen Fischarten in Dominanzränge nach SCHWERTFEGER (1978); geordnet nach Individuendichten im Gesamtfang

Art	Anzahl gesamt	Anteil [%] Gesamt	Dominanzklasse gesamt	Anteil [%] Juni	Anteil [%] September
Flussbarsch	571	49,5		14,7	62,8
Rotaugen	231	20,0		20,3	19,9
Steinbeißer	77	6,7		21,9	0,8
Moderlieschen	64	5,5		19,7	0,1
Aland	55	4,8		0,9	6,2
Hecht	48	4,2		6,9	3,1
Brassen	27	2,3		0,9	2,9
Güster	20	1,7		0,3	2,3
Aal	19	1,6		3,8	0,8
Gründling	19	1,6		5,9	0,0
Schleie	6	0,5		1,9	0,0
Ukelei	5	0,4		0,6	0,4
Rapfen	4	0,3		0,6	0,2
Flunder	2	0,2		0,0	0,2
Quappe	2	0,2		0,3	0,1
Spiegelkarpfen	2	0,2		0,6	0,0
Dreist. Stichling	1	0,1		0,3	0,0
Rotfeder	1	0,1		0,3	0,0
<b>Summe [Individuen]</b>	<b>1.154</b>				

Dominanzklassen nach SCHWERTFEGER (1978)		
> 10 %	eudominant	
≤ 10 %	dominant	
≤ 5 %	subdominant	
≤ 2 %	rezedent	
≤ 1 %	subrezedent	

Hinsichtlich der Strömungspräferenz dominierten die indifferenten Arten (ca. 80 %, Tab. 5). Die Reproduktionsgilde war von obligatorischen und fakultativen Pflanzenläichern (insgesamt ca. 96 %) geprägt. Bezüglich der Ernährungsweise überwogen inverti-piscivore Individuen (ca. 51 %).

**Tabelle 5:** Zusammensetzung des in der Aue (Juni/September 2011) erfassten Fischartenspektrums hinsichtlich der ökologischen Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004)

Habitat	Anteil [%]	Gilden		Trophie	Anteil [%]	Diadromie	Anteil [%]
		Reproduktion	Anteil [%]				
indifferent	80,2	phyto-lithophil	77,0	omnivor	35,7	katadrom	1,8
stagnophil	6,2	phytophil	19,0	inverti-piscivor	51,3	potamodrom	0,2
rheophil	13,6	marin	1,8	piscivor	4,5		
		litho-pelagophil	0,2	invertivor	8,5		
		lithophil	0,3				
		psammophil	1,6				

### 4.3 Altersstrukturen

Die in der Aue bestandsbildenden Arten Flussbarsch und Hecht 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 Rotaugen, obwohl die Anzahl der gefangenen Juvenilen nicht der Bedingung gemäß DIEKMANN ET AL. (2005) entsprach.

**Tabelle 6:** Altersstruktur der in der Aue (Juni/September 2011) nachgewiesenen bestandsbildenden Fischarten

Altersgruppe / Fischart	AG 0+	> AG 0+ < Adult	Adult
Flussbarsch	495		76
Rotaugen	73	30	128
Steinbeißer	0		77
Moderlieschen	5		59
Aal	0	54	1
Hecht	32	9	7
Brassen	1	25	1

Das Fehlen präadulten Flussbarsche, Steinbeißer und Moderlieschen ist auf ihre bereits im zweiten Lebensjahr eintretende Geschlechtsreife zurückzuführen. Trotz des fehlenden bzw. nur geringfügigen Nachweises von Juvenilen der beiden letztgenannten Arten ist davon auszugehen, dass auch diese in der Aue intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau aufweisen, insbesondere da diese Juvenilen aufgrund ihrer geringen Größe methodisch bedingt nur schwer zu erfassen sind.

Unter den in der Aue erfassten Aalen (n=19) befanden sich ein Blankaal (Totallänge 70 cm) sowie ein Steigaal mit einer Totallänge von 10 cm. Insgesamt ist der Aalbestand der Aue aufgrund der festgestellten Altersstruktur als überaltert und unausgewogen anzusehen.

### 4.4 Bestandsdichten

Die mittlere Individuendichte in der Aue variierte zwischen 73 Individuen/100 m im Juni 2011 und 278 Individuen/100 m im September 2011 (Tab. 7). Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet lag sie bei 156 Individuen/100 m.

**Tabelle 7:** Mittlere Individuendichten von 100 m langen Uferstrecken in der Aue (Juni/September 2011)

Zeitraum	Individuen [N]	Streckenlänge [m]	Individuendichte [N/100 m]
Juni	320	440	73
September	834	300	278
Insgesamt	1.154	740	156



## 5 Bewertung

### 5.1 Aktuelles und historisches Fischartenspektrum

Das aktuelle Fischartenspektrum der Aue umfasst achtzehn Arten. Es wird von den Spezies Flussbarsch, Rotaugen, Steinbeißer und Moderlieschen dominiert, die zusammen fast 82 % des Gesamtfanges stellten (Kap. 4).

Historische Angaben über das Fischartenspektrum der Aue bzw. der Alten Süderelbe aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert finden sich bei verschiedenen Autoren (u. a. v. D. BORNE 1883, LÖNS 1907, LOHMEYER 1909, DUNCKER & LADIGES 1960; TAB. 8).

Ein umfangreiches und exaktes Fischartenkataster für die Gewässer Hamburgs stellten erstmals DIERCKING & WEHRMANN (1991) vor. Weitere Arbeiten zur Fischfauna im Gewässersystem der Alten Süderelbe inklusive der Aue stammen aus den Jahren 1994 und 1996 (SCHUBERT & BECKEDORF 1994, ISCHUFI 1996). Danach konnten die Autoren im gesamten Gewässersystem 29 Fisch- und Neunaugenarten nachweisen.

Der Erstbewertung der Aue gem. EG-WRRL (SCHUBERT & MOSCH 2008) basiert auf den Fischbestandsdaten von SCHUBERT (2002).

**Tabelle 8:** „Historisches“ und aktuelles Neunaugen- und Fischartenspektrum der Aue (DIERCKING & WEHRMANN 1991; SCHUBERT & BECKEDORF 1994; ISCHUFI 1996; SCHUBERT 2002)

Art	Spezies	„historisch“	2001	2011
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L.)	X		
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i> (L.)	X		
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X	X
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	X	X	X
Moderlieschen	<i>Leuciscus delineatus</i> (HECKEL)	X	X	X
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	X		
Döbel	<i>Squalius cephalus</i> (L.)	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
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X		X
Ukelei	<i>Alburnus alburnus</i> (L.)	X	X	X
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	X	X	X
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X	X
Zope	<i>Abramis ballerus</i> (L.)		X	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> BLOCH	X		
Karausche	<i>Carassius carassius</i> (L.)	X		
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (BLOCH)	X		
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	X		X
Schlammpeitzger	<i>Misgurnus fossilis</i> (L.)	X		
Steinbeißer	<i>Cobitis taenia</i> (L.)	X		X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X	X
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	X		X
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X	X
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)	X	X	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	X	X	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X		X
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	X		
Flunder	<i>Pleuronectes flesus</i> (L.)	X	X	X
<b>Gesamtartenzahl</b>		<b>29</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

Stint: 1993 Einzelnachweis einer Larve



## 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 anthropogener 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 fiBS 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 der Aue wurden die Ergebnisse der beiden Untersuchungszeiträume zusammengefasst. Für den Steinbeißer wurde trotz des fehlenden Nachweises von Juvenilen davon ausgegangen, dass auch diese Art in der Aue eine intakte Population mit einem natürlichen Altersaufbau aufweist (siehe Kap. 4.3). 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 oder von deren Existenz auszugehen war. Für die **Fischfauna der Aue** ergibt sich somit ein „Ecological Quality Ratio“ (EQR) von 0,69 (Tab. 9). Dies entspricht der Klassifizierung **„gutes ökologisches Potential“**.

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

## 5.3 Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2001/2011

Das bessere Bewertungsergebnis für die Aue im Jahr 2011 mit einem EQR von 0,69 gegenüber einem EQR von 0,31 für das Jahr 2001 („mäßiges ökologisches Potential“, Tab. 10) beruht vor allem auf dem erstmaligen Nachweis des Steinbeißers und der Schleie, den hohen Individuendichten des Steinbeißers, des Moderlieschens und der indifferenten Gilde sowie den intakten Populationsstrukturen des Steinbeißers, der Schleie, des Moderlieschens und von sieben indifferenten Arten.

Die Verbesserung der Fließgewässerdurchgängigkeit nach dem Umbau des Storchennestsieles schlug sich insbesondere im Nachweis von präadulten Rapfen sowie juvenilen Flundern und Stinten nieder.

**Tabelle 9:** Bewertung des aktuellen Fischartenspektrums der Aue (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

Aue (Juni/September 2011)								
Metric	Modul Artengemeinschaft (Anzahl Arten) Kategorie	5	4	3	2	1	Referenzartenzahl	Score
1	Auenarten	>1		-	-	0	3	4
2	Stilgwässertypische Arten	>3		2	1	0	4	4
3	Indifferente Arten (von wenigstens 5 Arten)		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	4
	Metric 4 Klassifizierung Summe K-Werte	>7	7		4-5	<4	K <sub>max</sub> =15	3
5	Stilgwässertypische Arten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Karausche	>10	5-10	3<5	>1<3	<1	1-5	1
	Rotfedel	>15	7-15	3<7	>1<3	<1	1-5	1
	Schleie	>10	5-10	3<5	>0,8<3	<0,8	1-5	2
	Moderlieschen	>15	8-15	4<8	>1,5<4	<1,5	1-5	4
	Metric 5 Klassifizierung Summe K-Werte	>15	13-15	9-12		4	K <sub>max</sub> =20	2
6	Indifferente (Gesamt MW Ind./100m)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gild	>125	65-125	25<65	7<25	<7	1-5	5
	Metric 6 Klassifizierung Summe K-Werte		4	3	2	1	K <sub>max</sub> =20	6
***	Sonderaspekt	5	4	3	2	1		
	Vorkommen von Glasaalen	massenhaft	viele	mäßig	wenige	ver einzelt		n.b.
**/**	Fließgewässerarten rheophil A / Ästuarine Arten	5	4	3	2	1		
		Status derzeit noch unklar						n.b.
Metric	Modul Altersstruktur Kategorie	3 AG	3 AG	2 AG	<1 AG	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	4
	Metric 7 Klassifizierung Summe K-Werte	>8	>6-9		-	3	K <sub>max</sub> =15	3
8	Stilgwässertypische Arten	5	4	3	2	1		
	Karausche	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Rotfedel	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	1
	Schleie	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Moderlieschen	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Metric 8 Klassifizierung Summe K-Werte	>15	-		-	3	K <sub>max</sub> =20	3
9	Indifferente Arten (von wenigstens 5 Arten)	5	4	3	2	1		
	Gesamte Gild	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	5
	Metric 9 Klassifizierung Summe K-Werte		-	3	-	1	K <sub>max</sub> =5	5
*	Fließgewässerarten rheophil A	ja	-	ja	-	ja	1,3,5	n.b.
							Summe min	9
							Summe akt.	34
							Summe max	45
							EUR	3,66

- \* 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 der Aue (2001); 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

## Aue (Juli/September 2001)

Metric	Modul Artengemeinschaft (Anzahl Arten)	Referenzartenzahl					Score
	Kategorie	5	4	3	2	1	
1	Auenarten	>1	1	-	-	3	1
2	Stillegewässertypische Arten	>2	3	-	1	4	3
3	Indifferente Arten*	-	8-10	4-7	3-3	1	5
4	Fließgewässerarten rheophil A	Status derzeit noch unklar	-	-	-	-	n.b.
5	Ästuarine Arten** inkl. Langstanzvänderer	Status derzeit noch unklar	-	-	-	-	n.b.
Metric	Modul Häufigkeiten	artspezifische AK					Score
	Kategorie	5	4	3	2	1	
4	Auenarten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1	
	Blitzling	>30	>15-30	>5-15	>2-5	<2	1-5
	Schlammpeitzger	>6	>2-6	1-5-2	>0,5-1	<0,5	1-5
	Steinflöher	>12	7,5-12	3,5-7,5	>1-3,5	<1	1-5
	Metric 4 Klassifizierung Summe K-Werte	>7	7	6	>4,5	-	Kmax=15
5	Stillegewässertypische Arten (MW Ind./100m)	5	4	3	2	1	
	Kanaische	>10	5-10	3-5	>1-3	<1	1-5
	Rotfedel	>15	7-15	3-7	>1-3	<1	1-5
	Schleie	>10	5-10	3-5	>0,8-3	<0,8	1-5
	Modellachsen	>10	8-16	4-8	>4,5	<4	1-5
	Metric 5 Klassifizierung Summe K-Werte	>15	13-16	6-12	5-8	-	Kmax=20
6	Indifferente* (Gesamt MW Ind./100m)	5	4	3	2	1	
	Gesamte Glos	>125	65-125	25-65	7-25	<7	1-5
	Metric 6 Klassifizierung Summe K-Werte	5	-	3	2	1	Kmax=20
***	Sonderaspekt	5	4	3	2	1	
	Vorkommen von Glasaalen	massenhaft	vielen	mäßig	wenige	vereinzelt	n.b.
**/**	Fließgewässertypische Arten / Ästuarine Arten	5	4	3	2	1	
	Status derzeit noch unklar	-	-	-	-	-	n.b.
Metric	Modul Altersstruktur	3 AG (inkl. 0+)	3 AG (inkl. 0+)	2 AG	<1 AG	artspezifische AS	Score
	Kategorie	5	4	3	2	1	
7	Auenarten	5	4	3	2	1	
	Blitzling	ja Ind >24	ja	ja	-	ja	1,3,4,5
	Schlammpeitzger	ja Ind >2	ja	ja	-	ja	1,3,4,5
	Steinflöher	ja Ind >7,5	ja	ja	-	ja	1,3,4,5
	Metric 7 Klassifizierung Summe K-Werte	>8	>6,5	>3,6	-	-	Kmax=15
8	Stillegewässertypische Arten	5	4	3	2	1	
	Kanaische	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Rotfedel	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Schleie	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Modellachsen	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Metric 8 Klassifizierung Summe K-Werte	>15	-	>8-16	-	-	Kmax=20
9	Indifferente Arten* (von wenigstens 5 Arten)	5	4	3	2	1	
	Gesamte Glos	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Metric 9 Klassifizierung Summe K-Werte	5	-	-	-	1	Kmax=5
10	Fließgewässerarten rheophil A	ja	-	ja	-	ja	1,3,5
	Status derzeit noch unklar	-	-	-	-	-	n.b.
Summe min							9
Summe akt							20
Summe max							45
EGR							0,31
"mäßiges ökologisches Potenzial"							

- \* 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



## 6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Wasserwirtschaft, führte das Büro limnobios am 01.06. und 10.09.2011 fischbestandskundliche Untersuchungen in der Aue 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 fast über die gesamte Lauflänge der Aue zwischen der Alten Süderelbe (Fluss) und dem Storchennestsiehl.

Bei der Bewertung der Ergebnisse handelte es sich um die erste Folgebewertung für die Aue. 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 aktuelle Fischartenspektrum der Aue umfasst insgesamt achtzehn Arten. Es wird von den Spezies Flussbarsch, Rotaugen, Steinbeißer und Moderlieschen dominiert, die zusammen etwa 82 % des Gesamtfanges stellten. Von den bestandsbildenden Arten wiesen der Flussbarsch, der Hecht sowie das Rotaugen und sicherlich auch der Steinbeißer und das Moderlieschen intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau auf. Der Aalbestand war aufgrund seines Altersaufbaus als überaltert und unausgewogen zu bewerten.

Die Anwendung des Bewertungsvorschlages für Marschengewässer des Typs 22.1 auf das Befischungsergebnis der **Aue** ergibt einen EQR von 0,69. Dies entspricht der Klassifizierung **„gutes ökologisches Potential“**. Das Bewertungsergebnis, das mit Expertenwissen überprüft wurde, konnte bestätigt werden.

Das bessere Bewertungsergebnis für die Aue im Jahr 2011 gegenüber dem Jahr 2001 (EQR 0,31, „mäßiges ökologisches Potential“) beruht vor allem auf dem erstmaligen Nachweis des Steinbeißers und der Schleie, den hohen Individuendichten des Steinbeißers, des Moderlieschens sowie der indifferenten Gilde und den intakten Populationsstrukturen des Steinbeißers, der Schleie, des Moderlieschens und von sieben indifferenten Arten.

Durch den Umbau des Storchennestsieles im Jahr 2005 trat eine offensichtliche Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit ein. Insbesondere die Erfassung präadulter Rapfen sowie juveniler Flundern und Stinte werden als sicherer Nachweis hierfür gewertet.

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](http://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.

### DUNCKER, G. & W. LADIGES (1960)

Die Fische der Nordmark.

Abh. u. Verh. Nat.Wiss.Ver. Hamburg, N. F. Bd. 3, Suppl., Kommissionsverlag Cram, D Gruyter, 432 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](http://www.LVVG-BW.de)

### 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.

### ISCHUFI (INTERESSENGEMEINSCHAFT ZUM SCHUTZ UND ZUR FÖRDERUNG DER EINHEIMISCHEN FISCHFAUNA E. V.) (1996)

Bestandskundliche Untersuchung der Fischfauna im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie zur Öffnung der Alten Süderelbe.

AGL – Institut für Angewandte Gewässerkunde und Landschaftsökologie, Bremen, 172 S.

### LÖNS, H. (1907)

Beiträge zur Landesfauna. 4. Hannovers Süßwasserfische.

Jahrb. Prov. Mus. Hannover: 88-94.



LOHMEYER, C. (1909)

Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes.

Abh. Naturwiss. Ver. Bremen XIX: 149-180.

MARTENS, J. M., L. GILLANDT & H. KURZ (1986)

Biotopschutzkonzept Süderelbmarsch.

Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Schr.R. Umweltbehörde Hamburg 16, 97 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, 65 S.

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. (2002)

Untersuchung der Fischfauna zur wasserrechtlichen Neuordnung der Alten Süderelbe.

EGL – Entwicklung und Gestaltung von Landschaft GmbH, Hamburg, 17 S.

SCHUBERT, H.-J. & R. BECKEDORF (1994)

Fischereibiologische Untersuchung der Schöpfwerke Kuckuckshorn, Finkenwerder und Hohenwisch.

Freie und Hansestadt Hamburg, Baubehörde, Amt für Wasserwirtschaft, 34 S.

SCHUBERT, H.-J. & E. C. MOSCH (2008)

Die Aue in Hamburg, OWK mo\_01 – Fischbestandskundliche Untersuchungen und ökologische Bewertung der Fischfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, 28 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.