

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

Die Stellau

OWK al_13

Fischbestandskundliche Untersuchungen
und ökologische Bewertung der Fischfauna
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

2. Folgebewertung 2016

Auftragnehmer



Büro für Fisch- und Gewässerökologie

Dipl.-Biol. Hans-Joachim Schubert

Dipl.-Geoökol. Mattias Hempel

Köthel, Mai 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Untersuchungsgewässer	3
3	Material und Methodik	3
4	Ergebnisse	5
4.1	Artenspektrum	5
4.2.	Abundanzen	6
4.3	Altersstrukturen	6
4.4	Bestandsdichten	7
5	Bewertung	7
5.1	Entwicklung des Fischartenspektrums	7
5.2	Bewertung nach EG-WRRL	7
5.3	Vergleich der 1. und 2. Folgebewertung 2011/2016	8
5.4	Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse	8
6	Zusammenfassung	13
7	Literaturverzeichnis	15

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht zu den fischbestandskundlichen Untersuchungen der Stellau 2016 beschreibt und bewertet die Ergebnisse nach den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG). Da es sich um die 2. Folgebewertung handelt – die EG-Wasserrahmenrichtlinie gibt einen bestimmten Untersuchungsrythmus vor – wird auf eine nochmalige grundsätzliche Einführung in die Thematik verzichtet. Näheres kann in den Einleitungskapiteln der zurückliegenden Berichte nachgelesen werden.

2 Untersuchungsgewässer

Die zum Oberflächenwasserkörper der Alster (OWK al_13) zählende Stellau entspringt in der Nähe der Ortschaft Stellau in Schleswig-Holstein. Das ca. 5,3 km lange Fließgewässer mündet zwischen der Rahlstedter Straße und der Wilhelm-Grimm-Straße in die Wandse.

In ihrem Oberlauf fließt die Stellau durch eine naturnahe Umgebung. Der untere Abschnitt der Stellau hingegen, der durch den Hamburger Stadtteil Rahlstedt verläuft, ist durch eine zunehmende Besiedlungsdichte mit Gewässerbegradigungen und Uferbefestigungen gekennzeichnet.

Unterbrechungen der Gewässersohle wie unter der Straßenquerung Eilersweg auf einer Länge von 12 m und eine Verrohrung im Bereich des in den 1960iger Jahren ausgebauten Rahlstedter Freibades über eine Strecke von 133 m beeinträchtigen die Durchgängigkeit der Stellau für die Fischfauna.

Hinsichtlich des geomorphologischen Grundtyps wird die in Hamburg vorläufig als ein erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper eingestufte Stellau als kiesgeprägter Tieflandbach (Typ 16) eingeordnet (FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2004).

Seit der ersten Fischbestandserfassung in der Stellau gemäß der EG-WRRL im Jahr 2007 wurden folgende Maßnahmen zur Verbesserung der Bestandssituation durchgeführt:

- Verbesserung der Uferstruktur,
- Einbringung von Kies.

Besatzmaßnahmen wurden im Untersuchungsabschnitt seit der 1. Folgebewertung nicht durchgeführt.

Bei der Frühjahrsbefischung der Stellau am Sonntag, den 08.05.2016, wurde im Gewässerabschnitt zwischen der Amtsstraße und dem Bäderland Freibad Rahlstedt ein Fischsterben registriert, das durch Reinigungsarbeiten in der Badeanstalt am vorangegangenen Freitag ausgelöst worden war. In diesem Abschnitt wurden nur noch tote Fische - Dreistachelige Stichlinge und Bachschmerlen – sowie verendete Wassermollusken vorgefunden. Flohkrebse traten nicht mehr auf.

3 Material und Methodik

Die fischbestandskundlichen Untersuchungen in der Stellau wurden am 08.05. und 16.09.2016 durchgeführt. Sie erstreckten sich wie bei den beiden vorangegangenen Untersuchungen 2005 und 2011 von Einmündung in die Wandse bis oberhalb der Brücke Eilersweg (Abb. 1 und 2).

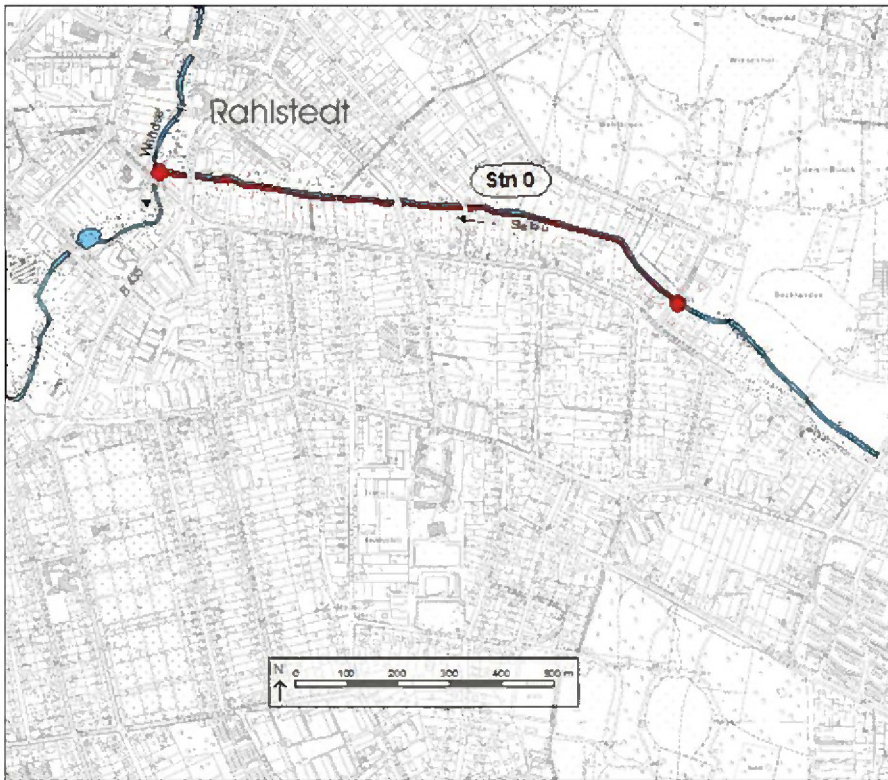


Abbildung 1:

Befischungsabschnitt in der Stellau (Mai/September 2016)



Abbildung 2: Eindrücke von der Stellau (oben: mündungsnaher Abschnitt bei geringem Abfluss im April und September; unten: Tunnel am Bäderland Freibad Rahlstedt und verendete Bachschmerle bei Fischsterben im Mai)

Auf diesem Abschnitt wurden im Mai insgesamt 695 m und im September insgesamt 800 m befischt (Tab. 1). Die Längen der einzelnen Befischungsstrecken wurden mit einem GPS basierend auf dem Kartendatum Potsdam erfasst.

Tabelle 1: Befischungsabschnitt in der Stellau (Mai/September 2016)

Gewässerabschnitt	Abschnitt	Koordinaten (Anfang – Ende) [Potsdam]	Gesambefischungsstrecke [m]
Einmündung in Wandse - oberhalb Brücke Eilersweg	Stn 0	A: 3576578 / 5941667	Mai: 695
		E: 3577559 / 5941425	September: 800

Die Erfassung der Fischfauna erfolgte durch die Elektrofischerei. Die Befischungen wurden aufgrund der geringen Gewässerbreite und -tiefe im Gewässer watend mit tragbaren batteriegetriebenen Elektrofischfanggeräten des Typs DEKA 3000 Lord im Impulsstrombetrieb (Ausgangsleistung: 3 kW) entgegen der Fließrichtung durchgeführt. Um auch Kleinfischarten und Jungfische erfassen zu können, wurde mindestens ein Kescher mit geringer Maschenweite (# 2 mm) eingesetzt.

Die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchungen wurden unter Berücksichtigung der Vorgaben der WRRL anhand des von DUBLING (2014) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (FiBS, Version 8.1.1) bewertet.

4 Ergebnisse

Die Zusammensetzung der im Rahmen des operativen Fischmonitorings nach EG-WRRL im Frühjahr 2016 erfassten Fischfauna der Stellau wurde von einer unmittelbar vorangegangenen Gewässerverunreinigung und dem damit einhergegangenen Fischsterben geprägt (siehe Kap. 2).

4.1 Artenspektrum

Bei den im Mai und September 2016 durchgeführten Befischungen wurden insgesamt vier Arten nachgewiesen (Tab. 2). Die Bachforelle wurde nur im September erfasst.

Tabelle 2: Fischarten der Stellau (Mai/September 2016), Gefährdungsgrade nach der Roten Listen Hamburgs (HH) und Deutschlands (D)

Art	Spezies	Mai	September	HH	D
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.		X	V	u
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	X	X	u	u
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X	X	u	u
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	X	X	u	u
Gesamtartenzahl	4	3	4		

Gefährdungsgrade nach THIEL & THIEL (2015) und FREYHOF (2009): V = Vorwarnliste, u = ungefährdet

Die Bachforelle wird in Hamburg auf der Vorwarnliste geführt (THIEL & THIEL 2015), in Deutschland hingegen gilt sie als ungefährdet (FREYHOF 2009). Alle anderen nachgewiesenen Arten sind in Hamburg und bundesweit ungefährdet. Keine dieser Arten wird im Anhang II der FFH-Richtlinie genannt.

Das Artenspektrum wurde ausschließlich von limnischen, d. h. Süßwasser bevorzugenden Arten geprägt.

Jeweils zwei Spezies (50 %, Tab. 3) bevorzugen strömende Gewässer (rheophil) bzw. sind indifferent in der Habitatwahl. Hinsichtlich der Reproduktion dominierten phytophile Arten (50 %). Die Hälfte der nachgewiesenen Spezies sind bezüglich ihrer Ernährungsweise omnivor.

Tabelle 3: Zuordnung der in der Stellau (Mai/September 2016) nachgewiesenen Fischarten zu ökologischen Gilden und Subgilden nach DUBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Gilden			
		Habitat	Reproduktion	Trophie	Diadromie
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	rheophil	lithophil	inverti-piscivor	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	rheophil	psammophil	invertivor	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	indifferent	phytophil	omnivor	
Neunst. Stichling	<i>Pungitus pungitus</i> (L.)	indifferent	phytophil	omnivor	

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

Reproduktion: lithophil: Geröll- und Kieslaicher, phytophil: obligatorischer Pflanzenlaicher, psammophil: Sandlaicher

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

4.2 Abundanzen

Der in der Stellau erzielte Gesamtfang von 862 Individuen wurde von dem Dreistachligen Stichling und der Bachschmerle dominiert (Tab. 4). Diese eudominanten Arten nahmen mit insgesamt 793 Individuen ca. 92 % des Fanges ein. Diese beiden Spezies sowie die dominante Bachforelle und der subdominante Neunstachlige Stichling gelten nach GAUMERT ET AL. (2002) als bestandsbildend, da ihr Individuenanteil am Gesamtfang mehr als 2 % beträgt.

Tabelle 4: Einteilung der in der Stellau (Mai/September 2016) nachgewiesenen Fischarten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (1978)

Art	Anzahl gesamt	Anteil [%] gesamt	Dominanzklasse nach SCHWERDTFEGER (1978)	Mai		September	
				Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Dreist. Stichling	642	74,48	eudominant	247	97,24	395	64,97
Bachschmerle	151	17,52	eudominant	1	0,39	150	24,67
Bachforelle	51	5,92	dominant			51	8,39
Neunst. Stichling	18	2,09	subdominant	6	2,36	12	1,97
Summe	862			254		608	

4.3 Altersstrukturen

Der Dreistachlige Stichling wies nach DIEKMANN ET AL. (2005) in der Stellau eine intakte Population mit einem natürlichen Altersaufbau auf, da alle Altersgruppen vorkamen und die Individuen der Altersklasse 0+ mindestens ein Drittel des artspezifischen Fanges stellten (Tab. 5). Das Fehlen präadulter Individuen der Art ist auf ihre schon im zweiten Lebensjahr eintretende Geschlechtsreife zurückzuführen.

Tabelle 5: Altersstruktur der in der Stellau (Mai/September 2016) nachgewiesenen bestandsbildenden Fischarten

Altersgruppe/ Fischart	AG 0+	> AG 0+ < Adult	Adult	intakte Population
Dreist. Stichling	353	-	289	X
Bachschmerle	0	-	151	
Bachforelle	49	2	0	
Neunst. Stichling	1	-	17	

Das Fehlen juveniler Bachschmerlen ist sicherlich auf das erwähnte Fischsterben zurückzuführen. Für den Neunstachligen Stichling lässt sich dies nicht eindeutig herleiten, da seine Juvenilen aufgrund ihrer geringen Größe methodisch bedingt schwer zu erfassen sind. Auch bei diesen Arten tritt die Geschlechtsreife schon im zweiten Lebensjahr ein.

4.4 Bestandsdichten

Die mittlere Individuendichte variierte auf den befischten Strecken in der Stellau zwischen 37 Individuen/100 m im Mai und 76 Individuen/100 m im September 2016 (Tab. 6).

Tabelle 6: Mittlere Individuendichten von 100 m langen Strecken in der Stellau (Mai/September 2016)

Zeitraum	Individuen [N]	Streckenlänge [m]	Individuendichte [N / 100 m]
Mai 2016	254	695	37
September 2016	608	800	76

5 Bewertung

5.1 Entwicklung des Fischartenspektrums

Seit Beginn der bestandskundlichen Untersuchungen im Rahmen des operativen Fischmonitorings nach EG-WRRL im Jahr 2007 ist die Anzahl der in der Stellau nachgewiesenen Fischarten von ursprünglich fünf auf mittlerweile sieben gestiegen (Tab. 7). Davon wurden bei den aktuellen Untersuchungen das Moderlieschen, der Goldfisch und der Flussbarsch nicht erfasst.

Tabelle 7: Entwicklung des Fischartenspektrums der Stellau im Untersuchungsabschnitt seit 2007

Art	Spezies	2007	2011	2016
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.			X
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	X		
Goldfisch	<i>Carassius auratus</i> (L.)		X	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	X	X	X
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X	X	X
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	X	X	X
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X		
Gesamtartenzahl	7	5	4	4

5.2 Bewertung nach EG-WRRL

Die Bewertung der Fischfauna der Stellau im Sinne der EG-WRRL anhand des von DUBLING (2014) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (FIBS 8.1.1) basierte auf der selben Referenzzönose wie die 1. Folgebewertung. Diese Referenzzönose war durch den Autor (SCHUBERT) 2011 hinsichtlich des potenziellen Vorkommens oder Fehlens einer Spezies in der Stellau und der Einstufung der aufgeführten Spezies als Leit-, typspezifische oder Begleitart angepasst worden (SCHUBERT & RIEMANN 2012; Tab. 8, Abb. 3).

Der für diese Referenzzönose berechnete Fischregions-Gesamtindex (FRI_{ges}) beträgt 6,90 (Abb. 3). Der FRI_{ges} des aktuellen Fischbestandes weicht davon mit einem Wert von 6,47 deutlich ab (Abb. 4).

Die letzte Spalte des Arbeitsblattes „Bewertung“ (Abb. 5) zeigt, bei welchen Parametern größere Defizite bei dem aktuell erfassten Fischbestand bestehen. Das größte Defizit wird angezeigt, wenn der Bewertungswert „1“ ist.

Defizite finden sich bei zahlreichen Qualitätsmerkmalen. So sind Abweichungen des aktuellen Artenspektrums vom Referenzzustand, das Fehlen der Wanderfischart Aal sowie Defizite bei den artspezifischen Abundanzen, der Gildenverteilung und den Altersstrukturen zu erkennen.

Tabelle 8: Vergleich des aktuellen Fischartenspektrums der Stellau mit der durch SCHUBERT angepassten Referenzzönose unter Berücksichtigung der Leit-, typspezifischen und Begleitarten nach DUBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Referenz	Referenz-anteil [%]	Anteil [%] in der Stellau 2016
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	T	2,0	
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	B	0,9	5,9
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	T	4,0	
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	T	3,5	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	B	0,1	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	B	0,5	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	T	2,0	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)	T	2,0	
Bachscherle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	T	3,0	17,5
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	L	10,0	
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	T	2,0	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	L / -	30,0 / -	74,5 / -
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	L	40,0	2,1
Gesamtartenzahl			13	4

L: Leitart ($H \geq 5\%$); T: Typspezifische Art ($5\% > H \geq 1\%$); B: Begleitart ($H < 1\%$); H: relative Häufigkeit

Rechnerisch ist der **ökologische Zustand der Fischfauna der Stellau** mit einer Gesamtbewertung von 2,05 (Abb. 5) aktuell als „**mäßig**“ zu bezeichnen.

5.3 Vergleich der 1. und 2. Folgebewertung 2011/2016

Bei einer Nachbewertung der 2011er-Daten mit der aktuellen FiBS-Version 8.1.1 (DUBLING 2014) ergibt sich für den **ökologische Zustand der Stellau im Jahr 2011** ein „**unbefriedigender ökologischer Zustand**“ (1,91; Abb. 6). Hinsichtlich der Referenzzönose hatte sich seitdem keine Änderung ergeben.

Das geringfügig bessere Bewertungsergebnis für 2016 beruht vor allem auf dem referenznäheren Anteil juveniler Dreistachliger Stichlinge und dem Nachweis der Bachforelle als einer der drei in der Referenzzönose geführten Begleitarten. Dieses geringfügig bessere Bewertungsergebnis führt allerdings zu einem Sprung in die nächste höhere Zustandsklasse.

5.4 Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse

Zur Einschätzung dieser Bewertungsergebnisse müssen jedoch einige Aspekte kritisch betrachtet werden.

Das aktuelle Inventar der Leit- und typspezifischen Arten der Fischfauna der Stellau ist nach FiBS 8.1.1 (DUBLING 2014) aufgrund des fehlenden Nachweises von sechs der insgesamt sieben typspezifischen Arten sowie der Leitart Aal als „schlecht“ einzustufen (Bewertungswert „1“; Abb. 5). Dies gilt auch für die Anzahlen der nachgewiesenen Reproduktions- und Trophiegilden.

Die Abundanzen der Leitarten Drei- und Neunstachliger Stichling, die relativen Anteile fast aller Gilden, die Altersstruktur des Neunstachligen Stichlings und der Fischregionsindex des aktuell erfassten Bestandes erhielten ebenfalls schlechte Bewertungen. Das Fehlen des katadromen Aales schlug bei der Bewertung des Vorkommens bzw. Fehlens von Wanderfischarten verfahrensbedingt nicht zu Buche.

Insofern wird für die Fischfauna der Stellau eine **Herabstufung des Bewertungsergebnisses für 2016** in den „**unbefriedigenden ökologischen Zustand**“ vorgeschlagen. Das Bewertungsergebnis für 2011 erscheint nach Experteneinschätzung plausibel.

Referenz-Fischzönose
Alle Eingaben löschen
Eingabemodus aktivieren

Gewässersystem: Donau Nord- oder Ostseezufluss

Gewässer:

Referenz (Bezeichnung):

HMWB / AWB

Aktueller Gesamtwert:
100,0 %

Art:	DV-Nr.	Referenz-Anteil [%]
Aal	9020	10,0
Aland, Nerfling	9035	
Äsche	9024	
Atlantischer Lachs	9966	
Atlantischer Stör	9935	
Bachforelle	9013	0,9
Bachneunauge	9047	2,0
Bachsablbling	9042	
Barbe	9017	
Barsch, Flussbarsch	9019	2,0
Bitterling	9037	2,0
Blaubandbärbling	9933	
Brachse, Blei	9025	
Döbel, Aitel	9142	
Donausteinbeißer	9204	
Dreist. Stichling (Binnenform)	9239	30,0
Dreist. Stichling (Wanderform)	9240	
Elritze	9002	
Finte	9974	
Flunder	9940	
Flussneunauge	9979	
Frauennerfling	9138	
Giebel	9126	
Goldsteinbeißer	9236	
Groppe, Mühkoppe	9000	
Gründling	9006	2,0
Glüster	9029	
Hasel	9009	
Hecht	9018	4,0
Huchen	9046	
Karausche	9014	
Karpfen	9021	
Kaulbarsch	9943	
Maifisch	9122	
Mairenke	9121	
Meerforelle	9965	
Meerneunauge	9978	
Moderieschen	9034	0,1
Nase	9031	
Nordseeschnäpel	9085	
Ostseeschnäpel	9237	
Perlfisch	9137	
Quappe, Rutte	9016	
Rapfen	9133	
Regenbogenforelle	9100	
Rotauge, Plotze	9023	3,5
Roffeder	9043	
Schlammpeitzger	9036	
Schleie	9003	0,5
Schmerle	9103	3,0
Schneider	9958	
Schrätzer	9942	
Seeforelle	9040	
Sonnenbarsch	9947	
Steinbeißer	9032	
Steingressling	9135	
Stint (Binnenform)	9241	
Stint (Wanderform)	9242	
Streber	9941	
Strömer	9991	
Ukelei, Laube	9027	
Ukr. Bachneunauge	9132	
Weißflossengründling	9136	
Wels	9044	
Zährte	9045	
Zander	9141	
Ziege	9964	
Zingel	9989	
Zobel	9125	
Zope	9124	
Zwergstichling	9949	40,0
Zwergwelsarten	9238	
Summe:		100,0 %

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:

(1) Arten- und Gildeninventar:

Gesamtlartenzahl der Referenz-Fischzönose:	13
a) typspezifische Arten, Anzahl:	10
davon Leitarten, Anzahl:	3
b) Begleitarten, Anzahl:	3
c) anadr. + potamodr. Arten aus a) und b), Anzahl:	0
e) Habitatgilden ≥1%, Anzahl:	2
f) Reproduktionsgilden ≥1%, Anzahl:	6
g) Trophiegilden ≥1%, Anzahl:	5

(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):

a) Leitarten:

1. Aal	0,100
2. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,300
3. Zwergstichling	0,400
4. ...	0
5. ...	0
6. ...	0
7. ...	0
8. ...	0
9. ...	0
10. ...	0

b) Barsch/Rotaugenabundanz: 0,055

c) Gildenverteilung (Gilden ≥ 1% sind grün hinterlegt):

 i) Habitatgilden:

Rheophile:	0,079
Stagnophile:	0,006
Indifferente:	0,915

 ii) Reproduktionsgilden:

Lithophile:	0,029
Psammophile:	0,050
Phytophile:	0,746
Litho-Pelagophile:	0,000
Pelagophile:	0,000
Phyto-Lithophile:	0,055
Speleophile:	0,000
Osiracophile:	0,020
marin:	0,100

 iii) Trophiegilden:

Invertivore:	0,050
Omnivore:	0,761
Piscivore:	0,040
Inverti-Piscivore:	0,129
Herbivore:	0,000
Planktivore:	0,000
Filterierer:	0,020

(4) Migration:

 Migrationsindex (ohne Aal): MI = 1,022

(5) Fischregion:

 Fischregions-Gesamtwert: FRI_{ges} = 6,90

Abbildung 3: Überarbeitete Referenzzönose für die Stellau; Arbeitsblatt nach DUßLING (2014, FIBS 8.1.1)



Ergebnisse der Probenahmen Alle Eingaben löschen Eingabemodus aktivieren

Gewässer: Stellau
Probestelle: Typ 16/1 **Ø Gewässerbreite:** 3 m

Beprobte Streckenlängen (in m):

- über die gesamte Breite:
- entlang des rechten Ufers:
- entlang des linken Ufers:

Probenahme 1	Probenahme 2	gepoolter Gesamtfang
watend	Boot	watend
695	800	1495

Probenahme hinzufügen Datum: 08.05.2016 poolen Datum: 16.09.2016 poolen Zeitraum: 8.5.2016 - 16.9.2016

Art:	DV-Nr.	Dum-ny	gesamt ln gesJ:	davon 0+ ln 0+J:	gesamt ln gesJ:	davon 0+ ln 0+J:	gesamt ln gesJ:	davon 0+ ln 0+J:
Aal	9020	<input type="checkbox"/>						
Aland, Nerfing	9035	<input type="checkbox"/>						
Äsche	9024	<input type="checkbox"/>						
Atlantischer Lachs	9966	<input type="checkbox"/>						
Atlantischer Stör	9935	<input type="checkbox"/>						
Bachforelle	9013	<input type="checkbox"/>			51	49	51	49
Bachneunauge	9047	<input type="checkbox"/>						
Bachsaiibling	9042	<input type="checkbox"/>						
Barbe	9017	<input type="checkbox"/>						
Barsch, Flussbarsch	9019	<input type="checkbox"/>						
Bitterling	9037	<input type="checkbox"/>						
Blaubandbärbling	9933	<input type="checkbox"/>						
Brachse, Blei	9025	<input type="checkbox"/>						
Döbel, Aitel	9142	<input type="checkbox"/>						
Donausteinbeißer	9204	<input type="checkbox"/>						
Dreist. Stichling (Binnenform)	9239	<input type="checkbox"/>	247	135	395	218	642	353
Dreist. Stichling (Wanderform)	9240	<input type="checkbox"/>						
Eirotze	9002	<input type="checkbox"/>						
Finte	9974	<input type="checkbox"/>						
Flunder	9940	<input type="checkbox"/>						
Flussneunauge	9979	<input type="checkbox"/>						
Frauennerfling	9138	<input type="checkbox"/>						
Giebel	9126	<input type="checkbox"/>						
Goldsteinbeißer	9236	<input type="checkbox"/>						
Groppe, Mühlkoppe	9000	<input type="checkbox"/>						
Gründling	9006	<input type="checkbox"/>						
Güster	9029	<input type="checkbox"/>						
Hasel	9009	<input type="checkbox"/>						
Hecht	9018	<input type="checkbox"/>						
Huchen	9046	<input type="checkbox"/>						
Karassche	9014	<input type="checkbox"/>						
Karpfen	9021	<input type="checkbox"/>						
Kaulbarsch	9943	<input type="checkbox"/>						
Maifisch	9122	<input type="checkbox"/>						
Mairenke	9121	<input type="checkbox"/>						
Meerforelle	9965	<input type="checkbox"/>						
Meerneunauge	9978	<input type="checkbox"/>						
Moderlieschen	9034	<input type="checkbox"/>						
Nase	9031	<input type="checkbox"/>						
Nordseeschnäpel	9085	<input type="checkbox"/>						
Ostseeschnäpel	9237	<input type="checkbox"/>						
Perlfisch	9137	<input type="checkbox"/>						
Quappe, Rutte	9016	<input type="checkbox"/>						
Rapfen	9133	<input type="checkbox"/>						
Regenbogenforelle	9100	<input type="checkbox"/>						
Rotauge, Plötze	9023	<input type="checkbox"/>						
Rotfeder	9043	<input type="checkbox"/>						
Schlammpfeitzger	9036	<input type="checkbox"/>						
Schleie	9003	<input type="checkbox"/>						
Schmerle	9103	<input type="checkbox"/>	1		150		151	
Schneider	9958	<input type="checkbox"/>						
Schrätzer	9942	<input type="checkbox"/>						
Seeforelle	9040	<input type="checkbox"/>						
Sonnenbarsch	9947	<input type="checkbox"/>						
Steinbeißer	9032	<input type="checkbox"/>						
Steingressling	9135	<input type="checkbox"/>						
Stint (Binnenform)	9241	<input type="checkbox"/>						
Stint (Wanderform)	9242	<input type="checkbox"/>						
Streber	9941	<input type="checkbox"/>						
Strömer	9991	<input type="checkbox"/>						
Ukelei, Laube	9027	<input type="checkbox"/>						
Ukr. Bachneunauge	9132	<input type="checkbox"/>						
Weißflossgründling	9136	<input type="checkbox"/>						
Wels	9044	<input type="checkbox"/>						
Zährte	9045	<input type="checkbox"/>						
Zander	9141	<input type="checkbox"/>						
Zioge	9964	<input type="checkbox"/>						
Zingel	9989	<input type="checkbox"/>						
Zobel	9125	<input type="checkbox"/>						
Zope	9124	<input type="checkbox"/>						
Zwergstichling	9949	<input type="checkbox"/>	6		12	1	18	1
Zwergwelsarten	9238	<input type="checkbox"/>						

Gesamtindividuenzahl: 254 608 862

Gemäß Probenahme nachgewiesene Fischzönose:

(1) Arten- und Gildeninventar:
 Gesamtartenzahl: 4
 a) davon nachgewiesene typspezifische Arten der Referenz, Anzahl (von 10): 3
 davon nachgewiesene Leitarten der Referenz, Anzahl (von 3): 2
 höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezifischen Arten: 10 %
 b) nachgewiesene Begleitarten der Referenz, Anzahl (von 3): 1
 c) nachgew. anadrome u. potamodrome Arten der Referenz, Anzahl (von 0): 0
 e) nachgewiesene Habitatgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 2): 2
 f) nachgew. Reproduktionsgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 6): 3
 g) nachgewiesene Trophiegilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 5): 3

(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):
 a) Leitarten:
 1. Aal 0,000
 2. Dreist. Stichling (Binnenform) 0,745
 3. Zwergstichling 0,021
 b) Barsch/Rotaugenabundanz: 0,000
 c) Gildenverteilung
 I) Habitatgilden: Rheophile: 0,234
 Stagnophile: 0,000
 Indifferente: 0,766
 II) Reproduktionsgilden: Lithophile: 0,059
 Psammophile: 0,175
 Phytophile: 0,766
 Lito-Pelagophile: 0,000
 Pelagophile: 0,000
 Phyto-Lithophile: 0,000
 Speleophile: 0,000
 Ostracophile: 0,000
 marit.: 0,000
 III) Trophiegilden: Invertivore: 0,175
 Omnivore: 0,766
 Piscivore: 0,000
 Inverti-Piscivore: 0,059
 Herbivore: 0,000
 Planktivore: 0,000
 Filterer: 0,000

(3) Altersstruktur:
 nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von 30 – 70% (von 2): 1
 nachgew. Leitarten m. e. 0+ Anteil v. 10 – < 30% oder > 70 – 90% (von 2): 0
 nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von < 10% oder > 90% (von 2): 1

(4) Migration:
 Migrationsindex (ohne Aal): MI = 1,000

(5) Fischregion:
 Fischregions-Gesamtindex: FRI_{ges} = 6,47

(6) Dominante Arten:
 a) Leitartenindex: LAI = 0,333
 b) Community Dominance Index: CDI = 0,920

Bemerkungen (bitte keine Semikolon (;) und Anführungszeichen (") benutzen!): *

* Beim Datenexport werden Semikolons durch Kommas und Anführungszeichen durch Hochkommas ersetzt

Abbildung 4: Aktuelles Fischartenspektrum der Stellau; Arbeitsblatt nach DUßLING (2014, FiBS 8.1.1)



Qualitätsmerkmale und Parameter		Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Score
				5	3	1		
Fischbasierte Bewertung								
(Fließgewässer mit ≥ 10 Referenz-Arten)				Gewässer: Stellau				
				Probestelle: Typ 16/1				
Referenz (Bezeichnung): Typ 16/1				Beprobungszeitraum: 8.5.2016 – 16.9.2016				
Gepoolte Probenahmen (Nr.): 1; 2				Über die gesamte Breite beprobte Strecken: 1495 m				
Gesamt-Individuenzahl: 862				Entlang der Ufer beprobte Strecken: 0 m				
Gesamt-Individuendichte: 1922 Ind./ha								
(1) Arten- und Gildeninventar:								2,20
a) Typspezifische Arten (Referenz-Anteil ≥ 1 %)								
Anzahl		10	3	100 %	< 100 % und ≤ 0,02	< 100 % und > 0,02	30,0 %	1
Höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezif. Arten		entfällt	0,100	entfällt			0,100	
b) Anzahl Begleitarten (Referenz-Anteil < 1 %)		3	1	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	33,3 %	3
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten		0	0				entfällt	
d) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %		2	2	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
e) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %		6	3	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
f) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %		5	3	100 %	entfällt	< 100 %	60,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:								2,00
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)				Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aal		0,100	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
2. Dreist. Stichling (Binnenform)		0,300	0,745	↑	↑	↑	148,3 %	1
3. Zwergstichling		0,400	0,021	↓	↓	↓	94,8 %	1
				< 25 %	25 – 50 %	> 50 %		
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz		0,055	0,000	< 0,110	0,11 – 0,165	> 0,165	0,000	5
c) Gildenverteilung				Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:								
Rheophile		0,079	0,234	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	196,6 %	1
Stagnophile		0,006	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
II) Reproduktionsgilden:								
Lithophile		0,029	0,059	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	104,0 %	1
Psammophile		0,050	0,175	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	250,3 %	1
Phytophile		0,746	0,766	< 6 %	6 – 18 %	> 18 %	2,6 %	5
III) Trophiegilden:								
Invertivore		0,050	0,175	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	250,3 %	1
Omnivore		0,761	0,766	-6 – +3 %	> 6 – 18 %	> -18 %	+0,6 %	5
Piscivore:		0,040	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur (Reproduktion):								3,00
0+ Anteile der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)				Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aal (Gesamtfang: 0 Ind.)		entfällt	entfällt	↑	↑	↑	entfällt	5
2. Dreist. Stichling (Binnenform) (Gesamtfang: 642 Ind.)		> 0,300	0,550	↑	↑	↑	55,0 %	1
3. Zwergstichling (Gesamtfang: 18 Ind.)		> 0,300	0,056	↓	↓	↓	5,6 %	1
				30 – 70 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	10 – < 30 % oder > 70 – 90 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	< 10 % oder > 90 % oder < 10 Ind. Gesamtfang		
(4) Migration:								1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)		1,022	1,000	> 1,017	1,011 – 1,017	< 1,011	1,000	1
(5) Fischregion:								1,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}		6,90	6,47	Abweichung: < 0,13	Abweichung: 0,13 – 0,26	Abweichung: > 0,26	Abweichung: 0,43	1
(6) Dominante Arten:								1,00
a) Leitartenindex, LAI		1	0,333	1	≥ 0,7	< 0,7	0,333	1
b) Community Dominance Index, CDI		entfällt	entfällt				entfällt	
Gesamtbewertung							2,05	
Ökologischer Zustand							Mäßig	
Gesamtbewertung normiert auf eine Skala von 0 - 1							0,26	

Ergänzende Hinweise:

Probenahmeaufwand:

Der für die Bewertung mit FiBS empfohlene Richtwert zur Mindestindividuenzahl (30-faches der Artenzahl der Referenz-Fischzönose = 390 Individuen) wurde eingehalten.

Abbildung 5: Bewertung des aktuellen Fischartenspektrums der Stellau; Arbeitsblatt nach DuBLING (2014, FiBS 8.1.1)



Fischbasierte Bewertung Gewässer: **Stellau**
 (Fließgewässer mit ≥ 10 Referenz-Arten) Probestelle: **Typ 16/1**

Referenz (Bezeichnung): **Typ 16/1**
 Gepoolte Probenahmen (Nr.): 1; 2
 Gesamt-Individuenzahl: 1406
 Gesamt-Individuendichte: 2893 Ind./ha
 Beprobungszeitraum: 30.5.2011 – 22.9.2011
 Über die gesamte Breite beprobte Strecken: 1620 m
 Entlang der Ufer beprobte Strecken: 0 m

Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Score
			5	3	1		
(1) Arten- und Gildeninventar:							1,80
a) Typspezifische Arten (Referenz-Anteil ≥ 1 %)							
Anzahl	10	3	100 %	< 100 % und ≤ 0,02	< 100 % und > 0,02	30,0 %	1
Höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezif. Arten	entfällt	0,100	entfällt	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	0,0 %
b) Anzahl Begleitarten (Referenz-Anteil < 1 %)	3	0				entfällt	1
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	0	0				entfällt	
d) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	2	2	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
e) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	6	3	100 %	entfällt	< 100 %	50,0 %	1
f) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	5	2	100 %	entfällt	< 100 %	40,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							2,17
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aal	0,100	0,000	↑	↑	↑	100,0 %	1
2. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,300	0,462	↓	↓	↓	54,1 %	1
3. Zwergstichling	0,400	0,257	↓	↓	↓	35,6 %	3
			< 25 %	25 – 50 %	> 50 %		
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,055	0,000	< 0,110	0,11 – 0,165	> 0,165	0,000	5
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:							
Rheophile	0,079	0,280	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	253,8 %	1
Stagnophile	0,006	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
II) Reproduktionsgilden:							
Lithophile	0,029	0,000	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	100,0 %	1
Psammophile	0,050	0,280	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	459,0 %	1
Phytophile	0,746	0,720	< 6 %	6 – 18 %	> 18 %	3,5 %	5
III) Trophiegilden:							
Invertivore	0,050	0,280	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	459,0 %	1
Omnivore	0,761	0,720	> -6 – -18 %	> +3 – +9 %	> -18 %	-5,3 %	5
Piscivore:	0,040	0,000	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	100,0 %	1
(3) Altersstruktur (Reproduktion):							2,00
0+ Anteile der Leitarten (≥ 5% Referenz-Anteil)			Anteil:	Anteil:	Anteil:	Anteil:	
1. Aal (Gesamtfang: 0 Ind.)	entfällt	entfällt	↑	↑	↑	entfällt	3
2. Dreist. Stichling (Binnenform) (Gesamtfang: 650 Ind.)	> 0,300	0,146	↓	↓	↓	14,6 %	1
3. Zwergstichling (Gesamtfang: 362 Ind.)	> 0,300	0,033	↓	↓	↓	3,3 %	1
			30 – 70 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	10 – < 30 % oder > 70 – 90 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	< 10 % oder > 90 % bei < 10 Ind. Gesamtfang		
(4) Migration:							1,00
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,022	1,000	> 1,017	1,011 – 1,017	< 1,011	1,000	1
(5) Fischregion:							3,00
Fischregions-Gesamtindex, FRI _{ges}	6,90	6,70	Abweichung: < 0,13	Abweichung: 0,13 – 0,26	Abweichung: > 0,26	Abweichung: 0,20	3
(6) Dominante Arten:							1,00
a) Leitartenindex, LAI	1	0,667	1	≥ 0,7	< 0,7	0,667	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	entfällt				entfällt	
Gesamtbewertung							1,91
Ökologischer Zustand							Unbefriedigend
Gesamtbewertung normiert auf eine Skala von 0 - 1							0,23

Ergänzende Hinweise:

Probenahmeaufwand:

Der für die Bewertung mit fIBS empfohlene Richtwert zur Mindestindividuenzahl (30-faches der Artenzahl der Referenz-Fischzönose = 390 Individuen) wurde eingehalten.

Abbildung 6: Bewertung des Fischartenspektrums der Stellau im Jahr 2011; Arbeitsblatt nach DUBLING (2014, FIBS 8.1.1)



6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie, Amt für Umweltschutz – Wasserwirtschaft, führte das Büro limnobios am 08.05. und 16.09.2016 fischbestandskundliche Untersuchungen in der Stellau gemäß der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) durch. Die Methodik der früheren Untersuchungen wurde in Bezug auf die Gerätschaften und das Befischungsteam beibehalten, um reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erlangen.

Die aktuellen Untersuchungen erstreckten sich wie bei den beiden vorangegangenen Untersuchungen 2007 und 2011 von Einmündung in die Wandse bis oberhalb der Brücke Eilersweg.

Bei der Bewertung der Ergebnisse handelt es sich um die zweite Folgebewertung für die Stellau. Die Bewertung erfolgte mit dem aktuellen fischbasierten Bewertungsverfahren FiBS 8.1.1 und der bereits 2011 angepassten Referenzzönose. Das Bewertungsergebnis wurde mit Expertenwissen überprüft.

Die Altdaten von 2011 wurden aufgegriffen und mit dem aktuellen fischbasierten Bewertungsverfahren FiBS 8.1.1 neu bewertet. Somit wird es mit einem gewissen Vorbehalt möglich, die Entwicklung des ökologischen Zustandes zu verfolgen.

Unmittelbar vor der Frühjahrsbefischung in 2016 hatte eine Gewässerverunreinigung in der Stellau zwischen dem Bäderland Freibad Rahlstedt und der Amtsstraße zu einem Fischsterben und zum Verenden der Wassermollusken- und Flohkrebsfauna geführt.

Das aktuelle Fischartenspektrum der Stellau umfasst möglicherweise dadurch bedingt nur vier Arten. Es wird von dem Dreistachligen Stichling und der Bachschmerle dominiert, die zusammen 92 % des Gesamtfanges stellten. Der Dreistachlige Stichling wies eine intakte Population mit einem natürlichen Altersaufbau auf.

Im Vergleich des aktuellen Fischbestandes der Stellau mit dem Referenzzustand sind Abweichungen des aktuellen Artenspektrums vom Referenzzustand, das Fehlen der Langdistanzwanderfischart Aal sowie Defizite bei den artspezifischen Abundanzen, der Gildenverteilung und den Altersstrukturen zu erkennen.

Rechnerisch liegt der **ökologische Zustand der Fischfauna der Stellau im Jahr 2016** bei 2,05 und ist damit aktuell als „mäßig“ zu bezeichnen.

Bei Anwendung der FiBS-Version 8.1.1 ergibt sich für die **Stellau im Jahr 2011** ein „unbefriedigender ökologischer Zustand“ (1,91).

Das zwar nur minimal bessere Bewertungsergebnis für 2016, dass aber zu einem Sprung in die nächste höhere Zustandsklasse führt, beruht vor allem auf dem referenznäheren Anteil juveniler Dreistachliger Stichlinge und dem Nachweis der Bachforelle als einer der drei in der Referenzzönose geführten Begleitarten.

Aufgrund einer kritischen Detailbetrachtung der vorstehend genannten Zustandswerte wird allerdings für die Stellau eine **Herabstufung des Bewertungsergebnisses für 2016** in den „unbefriedigenden ökologischen Zustand“ vorgeschlagen. Ausschlaggebend hierfür sind insbesondere das Fehlen der in der Referenzzönose als Leitart geführten Langdistanzwanderfischart Aal, der fehlende Nachweis der meisten typspezifischen und Begleitarten sowie die deutlich zu geringe Abundanz der Leitart Neunstachliger Stichling.

Da die Stellau vorläufig als erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper ausgewiesen wird, ist für sie nur ein „gutes ökologisches Potential“ zu erreichen. Da die Referenzen für dieses „gute ökologische Potential“ bisher noch nicht definiert sind, kann der Fall eintreten, dass die dargestellte vorläufige Bewertung der Fischfauna der Stellau ggf. noch einmal überarbeitet werden muss.

7 Literaturverzeichnis

DIKMANN, M., U. DUBLING & R. BERG (2005)

Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS).

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

DUBLING, U. (2014)

FIBS, Version 8.1.1 – Software zur fischbasierten ökologischen Bewertung von Fließgewässern gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland.

Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: <http://www.lazbw.de/pb/Lde/668444>

DUBLING, 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 Alster – Bestandsaufnahme und Erstbewertung (Anhang II / Anhang IV der WRRL) – Stand 20.09.2004
151 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.

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. & S. RIEMANN (2012)

Die Stellau in Hamburg, OWK al_13 – Fischbestandskundliche Untersuchungen und ökologische Bewertung der Fischfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie – 1. Folgebewertung 2011.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, 20 S.

SCHWERDTFEGER, F. (1978)

Lehrbuch der Tierökologie.

Parey, Hamburg, Berlin.

THIEL, R. & R. THIEL (2015)

Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs – Arteninventar, Ökologie, Verbreitung, Bestand, Rote Liste, Gefährdung und Schutz.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung Naturschutz, 170 S.