

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

Die Alster bei Poppenbüttel

OWK al_15

Fischbestandskundliche Untersuchungen
und ökologische Bewertung der Fischfauna
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie

1. Folgebewertung 2013

Auftragnehmer



Büro für Fisch- und Gewässerökologie

Dipl.-Biol. Hans-Joachim Schubert

Dipl.-Biol. Stefan Riemann

Köthel, Februar 2014

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Untersuchungsgewässer	3
3	Material und Methodik	4
4	Ergebnisse	8
4.1	Artenspektrum	8
4.2	Abundanzen	9
4.3	Altersstrukturen	10
4.4	Bestandsdichten	11
5	Bewertung	11
5.1	Aktuelles und historisches Fischartenspektrum	11
5.2	Bewertung nach EG-WRRL	12
5.3	Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2007/2013	14
5.4	Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse	14
6	Zusammenfassung	19
7	Literaturverzeichnis	21

1 Einleitung

Der vorliegende Bericht zu den fischbestandskundlichen Untersuchungen der Alster bei Poppenbüttel im Jahr 2013 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 2008) nachgelesen werden.

Die für eine Bewertung erforderliche Referenzzönose zur Ableitung des Auslenkungszustandes vom „sehr guten ökologischen Zustand“ bzw. vom „sehr guten ökologischen Potential“ wurde überarbeitet. Dies erfolgte für die Referenzzönosen aller Fließgewässer, die mit dem fischbasierten Bewertungsverfahren für Fließgewässer „fiBS“ (DUßLING 2013) zu bewerten sind. Notwendig wurde die Anpassung, weil nach der praktischen Anwendung und den daraus resultierenden Erfahrungen Unplausibilitäten erkannt wurden, die zu korrigieren waren.

Weitere Anpassungen waren vorzunehmen, weil in der Zwischenzeit das Bewertungsverfahren für Fließgewässer fortgeschrieben wurde. Dadurch ergeben sich bei der Neubetrachtung der Altdaten gewisse Abweichungen zu den früheren Ergebnissen. Aus diesem Grunde wurden die Altdaten in dem vorliegenden Bericht noch einmal aufgegriffen und nach dem aktuellen Verfahren mit der überarbeiteten Referenzzönose neu bewertet. Somit wird es möglich, den Trend des ökologischen Zustandes bzw. des ökologischen Potentials zu verfolgen.

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.

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

Das Einzugsgebiet der Alster, das rechtsseitig im Bereich der Tideelbe liegt, umfasst insgesamt ca. 581 km². Davon entfallen auf das Hamburger Gebiet ca. 266 km² und auf das Gebiet Schleswig-Holsteins ca. 315 km².

Die Alster entspringt im Henstedter Moor in der Gemeinde Henstedt-Ulzburg im Kreis Segeberg (Schleswig-Holstein) und mündet im Stadtgebiet von Hamburg über die Rathaus- und Schaartorschleuse in die Elbe. Die Entfernung zwischen der Quelle in Schleswig-Holstein und der Mündung der Alster beträgt 56 km.

Die Form und Gestalt des Hauptflussbettes ist schwach gewunden und durch wasserbauliche Maßnahmen wie Uferbefestigungen, Bebauung bis ans Wasser oder Spundwände festgelegt. Im Gewässerverlauf finden sich mehrere Schleusen, die die Durchgängigkeit beeinträchtigen.

Die in Hamburg vorläufig als erheblich verändert eingestufte Alster wird der Fließgewässerlandschaft der Geest zugeordnet und im Abschnitt Poppenbüttel (OWK al_15), der sich zwischen der Poppenbüttler und Mellingburger Schleuse erstreckt, hinsichtlich des geomorphologischen Grundtyps als ein sandgeprägtes Tieflandfließgewässer (Typ 14) eingestuft (FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, AMT FÜR UMWELTSCHUTZ 2004).

An der Mühlenschleuse und der Rathausschleuse im Stadtkernbereich der Freien und Hansestadt Hamburg soll die Durchgängigkeit von der Tideelbe in die Alster ab 2014 durch die Errichtung von Fischaufstiegsanlagen gewährleistet werden (BSU 2014). Hamburg hat daher sein Vorranggewässernetz für Fischdurchgängigkeit im Bearbeitungsgebiet „Alster“ um die beiden OWK al_16 (Kanalisierte Alster) und al_15 (Mittlere Alster) inklusive der Lottbek und der Bredenbek erweitert.

Seit der ersten Fischbestandserfassung in der Alster bei Poppenbüttel gemäß der EG-WRRL im Jahr 2007 wurden in diesem Gewässerabschnitt im Auftrag des Bezirksamtes Wandsbek oberhalb der Einmündung der Mellingbek vier kleine seitliche Einengungen des Gewässers mit Totholz, Steinen und Kies eingebracht (Herr Schröder, schriftl. Mitt.).

Der AV „Alster“ e.V. als Fischereipächter hatte die Alsterabschnitte zwischen der Fuhlsbüttler Schleuse und der Landesgrenze zu Schleswig-Holstein sowie einige Nebengewässer (OWK al_05 und al_15) in diesem Zeitraum mit vorgestreckten Aalen (Totallänge ca. 30 cm) und präadulten Bachforellen (ca. 15 cm) besetzt (Herr Giessen, mündl. Mitt.). Im Frühjahr 2013 fand in Nebenbächen zudem ein Besatz mit juvenilen Meerforellen statt.

Im August 2009 wurde in der Aue, einem Quellbach der Ammersbek (al_05) in Schleswig-Holstein, ein Initialbesatz mit 520 Querdern (juvenilen Neunaugen) durchgeführt, die aus der Pinnau (el_03) stammten (LEMCKE & PURPS 2009). Da an diesen Individuen keine Artbestimmung vorgenommen wurde, ist nicht auszuschließen, dass es sich dabei um Juvenilstadien aller drei heimischen Neunaugenarten, dem Meer-, Fluss- und Bachneunauge, handelte, da diese in der Pinnau vorkommen (BIOTA 2008).

3 Material und Methodik

Die fischbestandskundlichen Untersuchungen auf der Alster bei Poppenbüttel (OWK al_15) wurden am 14.05. und 27.08.2013 durchgeführt. Sie erstreckten sich von der Poppenbüttler bis zur Mellingburger Schleuse (Abb. 1 und 2).

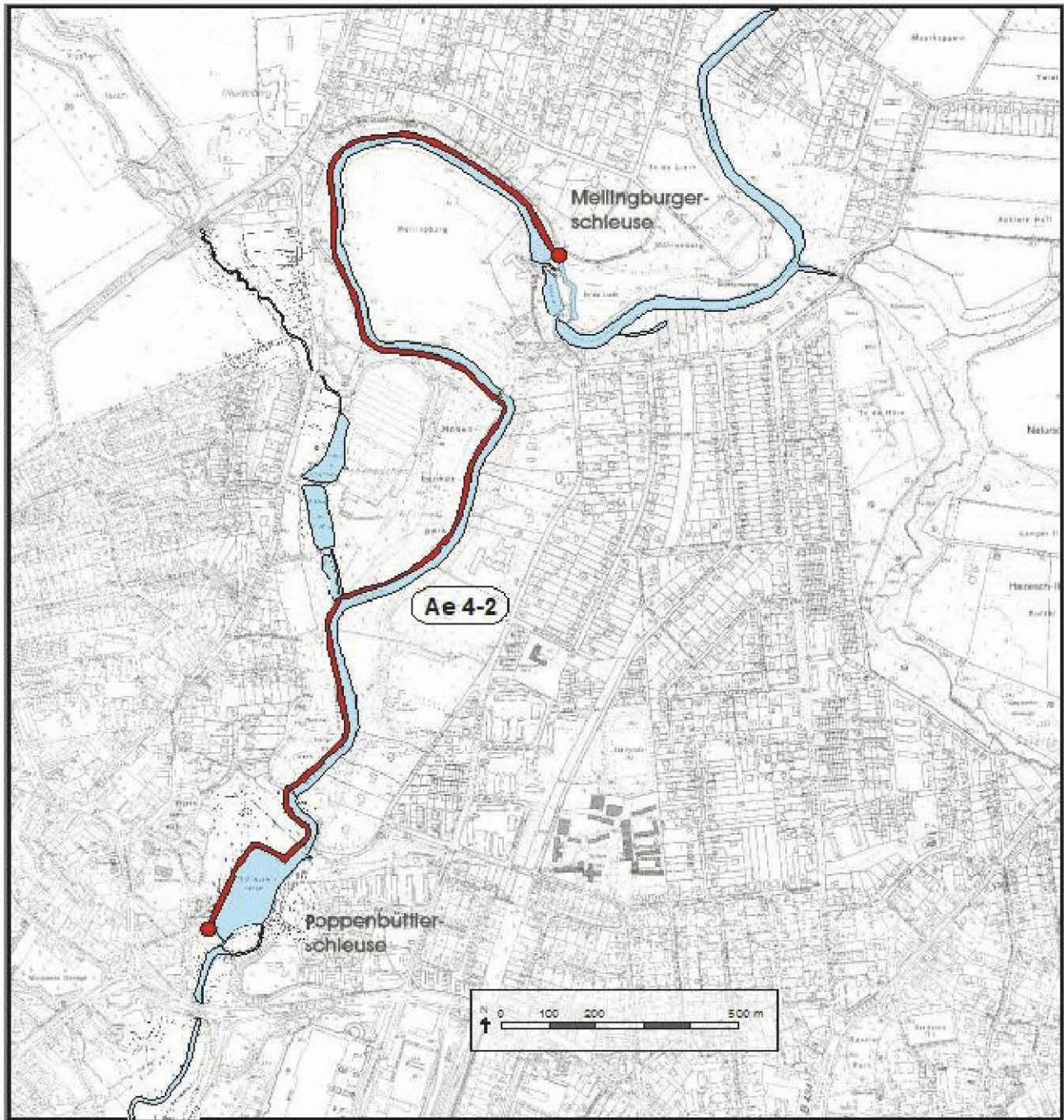


Abbildung 1: Befischungsabschnitt auf der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013)

Auf diesem Abschnitt wurden im Mai ca. 1.150 m und im August ca. 1.100 m Uferstrecke elektrisch befischt (Tab. 1). Die Längen der einzelnen Befischungsstrecken wurden mit einem GPS basierend auf dem Kartendatum Potsdam erfasst.

Tabelle 1: Befischungsabschnitt der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013)

Gewässerabschnitt	Koordinaten (Anfang – Ende) [Potsdam]	Gesamtbefischungsstrecke [m]
Poppenbüttler Schleuse - Mellingburger Schleuse	A: 3571994 / 5947931	Mai: 1.150 + 1.500*
	E: 3572682 / 5949342	August: 1.100 + 400*

*: Schnellbefischung



Abbildung 2: Eindrücke von der Alster zwischen der Poppenbüttler und Mellingsburger Schleuse

Die Erfassung der Fischfauna erfolgte durch die Elektrofischerei. Die Befischungen wurden von einem motorisierten Boot aus mit einem generatorgetriebenen Elektrofischfängergerät 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. Überwiegend wurden ufernahe Bereiche befischt.

Zusätzlich wurden Gewässerabschnitte in der Mitte schneller fahrend mit Impulsstrom befischt (Schnellbefischung), um die Ergebnisse hinsichtlich des vorhandenen Artenspektrums sowie noch nicht erfasster Altersgruppen abzusichern.

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 zwischengehäлтert, 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 euro-päischen 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 Abundanz wurden alle Arten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (1978) eingestuft. Die Erfassung der Altersstruktur erfolgte unter Berücksichtigung von drei Altersgruppen (juvenil: AG 0+; präadult: > AG 0+ bis < adult; adult: geschlechtsreif).

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

Die Ergebnisse der Fischbestandsuntersuchungen wurden unter Berücksichtigung der Vorgaben der WRRL anhand des von DUßLING (2013) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (fiBS, Version 8.1.0 alpha) bewertet.

Ausschlaggebend für die Teilbewertung der ökologischen Zustandsklasse eines Gewässers oder Gewässerabschnittes durch die biologische Qualitätskomponente Fischfauna ist der Grad der Abweichung des aktuellen Fischbestandes von der gewässertypspezifischen Referenzzönose. Allerdings werden in Hamburg alle Gewässer, die gemäß der Ausführungen der EG-WRRL nicht als künstliche Gewässer einzustufen sind, als erheblich verändert ausgewiesen. Für diese Wasserkörper gelten ein eigenes Einstufungssystem und eigene Ziele. Für sie können Ausnahmen vom Erreichen der Ziele nach Art. 4 der EG-WRRL z. B. hinsichtlich einer Nichtverschlechterung sowie des Erreichens eines guten ökologischen Zustandes bis 2015 geltend gemacht werden. In diesem Fall wäre das Ziel, ein „gutes ökologisches Potential“ zu erreichen.

4 Ergebnisse

4.1 Artenspektrum

Bei den fischereibiologischen Untersuchungen auf der Alster bei Poppenbüttel im Mai und August 2013 wurden neunzehn Arten nachgewiesen (Tab. 2). Der Bitterling und der Neunstachlige Stichling wurden nur im Mai, das Moderlieschen, der Aland, der Brassen und die Mühlkoppe nur im August gefangen.

Tabelle 2: Neunaugen- und Fischarten der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013), Gefährdungsgrade nach der Roten Liste Deutschlands (RL), Nennung im Anhang II der FFH-Richtlinie

Art	Spezies	Mai	August	RL	FFH
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	X	X	u	X
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	X	X	u	
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	V	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	X	X	u	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)		X	u	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	X	X	u	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X	X	u	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)		X	u	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)	X		u	X
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	X	X	u	
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	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	X	X	u	
Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i> (L.)		X	u	X
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	X	X	u	
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	X		u	
Gesamtartenzahl	19				

Gefährdungsgrade nach FREYHOF (2009): V = Vorwarnliste, u = ungefährdet

FFH-Art gem. RAT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1992): II = 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 die Quappe auf der Vorwarnliste geführt. Das Bachneunauge, der Bitterling und die Mühlkoppe werden im Anhang II der FFH-Richtlinie als Arten gemeinschaftlichen Interesses geführt.

Das Artenspektrum der Alster bei Poppenbüttel wird hauptsächlich von limnischen, d. h. Süßwasser bevorzughenden Arten geprägt. Lediglich der Aal weist eine hohe Toleranz gegenüber wechselnden Salzgehalten (euryhalin) auf und wird als Langdistanzwanderart gemäß WRRL zu den störungsempfindlichen Arten gezählt.

Neun der in der Alster bei Poppenbüttel nachgewiesenen Fischarten (ca. 47 %) sind hinsichtlich ihrer Habitatansprüche indifferent, d. h. sie zeigen keine spezifischen Strömungspräferenzen (Tab. 3). Weitere acht Arten (42 %) sind rheophil, d. h. sie bevorzugen strömende Gewässer. Die Schleie und das Moderlieschen bevorzugen stehende Gewässer (stagnophil).

Hinsichtlich der Reproduktion überwiegen die phytophilien und phytolithophilen Arten (insgesamt fast 53 %). Neun der nachgewiesenen Spezies sind bezüglich ihrer Ernährungsweise omnivor. Nur der Hecht gilt als überwiegend fischfressende Art.

Tabelle 3: Zuordnung der in der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013) nachgewiesenen Neunaugen- und Fischarten zu ökologischen Gilden und Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Habitat	Reproduktion	Gilden		
				Trophie	Mobilität (Distanzen)	Diadromie
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	rheophil	lithophil	Filterierer	kurz - mittel	
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	rheophil	lithophil	inverti-piscivor	kurz	
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	indifferent	phytophil	piscivor	kurz	
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (HECKEL)	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	rheophil	lithophil	omnivor	kurz	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	rheophil	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	stagnophil	phytophil	omnivor	kurz	
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	rheophil	psammophil	invertivor	kurz	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	omnivor	kurz	
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)	indifferent	ostracophil	omnivor	kurz	
Bachschmerle	<i>Barbatula barbatula</i> (L.)	rheophil	psammophil	invertivor	kurz	
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	indifferent	marin	inverti-piscivor	lang	katadrom
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	rheophil	litho-pelagophil	inverti-piscivor	mittel	potamodrom
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	indifferent	phyto-lithophil	inverti-piscivor	kurz	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	indifferent	phyto-lithophil	invertivor	kurz	
Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i> (L.)	rheophil	speleophil	invertivor	kurz	
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (L.)	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	indifferent	phytophil	omnivor	kurz	

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, speleophil: Höhlenlaicher, ostracophil: in Großmuscheln laichend

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

Diadromie: katadrom: Laichwanderung aus den limnischen Bereichen ins Meer, anadrom: Laichwanderung aus dem Meer in den limnischen Bereich, potamodrom: Wanderung innerhalb der Gewässersysteme

4.2 Abundanzen

Der in der Alster bei Poppenbüttel erzielte Gesamtfang von 1.707 Individuen wurde von den Spezies Rotaugen, Gründling und Bachneunauge dominiert (Tab. 4). Diese eudominanten Arten nahmen mit insgesamt 1.053 Individuen fast 62 % des Fanges ein. Diese drei Spezies, die dominant vorkommenden Arten Quappe, Flussbarsch und Hecht sowie die subdominanten Spezies Hasel, Dreistachliger Stichling, Kaulbarsch und Aal gelten nach GAUMERT ET AL. (2002) als bestandsbildend, da ihr Individuenanteil am Gesamtfang mehr als 2 % beträgt.

Hinsichtlich der Strömungspräferenz dominierten die indifferenten Arten (ca. 54 %, Tab. 5). Aber auch die rheophilen Arten waren mit einem hohen Anteil im Gesamtfang (ca. 45 %) vertreten. Die Reproduktionsgilde wurde von fakultativen Pflanzenlaicher geprägt (ca. 43 %). Bezüglich der Ernährungsweise überwogen invertivore Individuen (ca. 41 %).

Tabelle 4: Einteilung der in der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013) nachgewiesenen Neunaugen- und Fischarten in Dominanzränge nach SCHWERDTFEGER (1978)

Art	Anzahl gesamt	Anteil [%] gesamt	Dominanzklasse gesamt	Anteil [%] Mai	Anteil [%] August
Rotauge	529	30,99		22,19	36,15
Gründling	287	16,81		22,50	13,48
Bachneunauge	237	13,88		16,64	12,27
Quappe	152	8,90		9,83	8,36
Flussbarsch	130	7,62		2,54	10,59
Hecht	96	5,62		6,18	5,30
Hasel	61	3,57		0,79	5,20
Dreist. Stichling	49	2,87		7,29	0,28
Kaulbarsch	46	2,69		3,01	2,51
Aal	42	2,46		3,80	1,67
Schleie	28	1,64		3,17	0,74
Brassen	21	1,23		0,00	1,95
Bachforelle	11	0,64		1,11	0,37
Bachschmerle	10	0,59		0,63	0,56
Mühlkoppe	3	0,18		0,00	0,28
Aland	2	0,12		0,00	0,19
Bitterling	1	0,06		0,16	0,00
Moderlieschen	1	0,06		0,00	0,09
Neunst. Stichling	1	0,06		0,16	0,00
Summe [Individuen]	1.707				

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

Tabelle 5: Zusammensetzung des in der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013) erfassten Neunaugen- und Fischartenspektrums hinsichtlich der ökologischen Subgilden nach DÜBLING & BLANK (2004)

Habitat	Anteil [%]	Gilden					
		Reproduktion	Anteil [%]	Trophie	Anteil [%]	Diadromie	Anteil [%]
indifferent	53,60	phytophil	10,25	invertivor	20,27	anadrom	2,87
stagnophil	1,70	phyto-lithophil	42,65	inverti-piscivor	19,63	katadrom	2,46
rheophil	44,70	lithophil	18,10	piscivor	5,62	potamodrom	8,90
		psammophil	17,40	omnivor	40,60		
		marin	2,46	Filtrierer	13,88		
		speleophil	0,18				
		litho-pelagophil	8,90				
		ostracophil	0,06				

4.3 Altersstrukturen

Die bestandsbildenden Arten Rotauge, Bachneunauge, Quappe, Hecht und Hasel wiesen gemäß der Vorgaben von DIEKMANN ET AL. (2005) in der Alster bei Poppenbüttel 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 den Flussbarsch, dessen Geschlechtsreife bereits im zweiten Lebensjahr eintritt. Juvenile und präadulte Neunaugen lassen sich im Felde kaum voneinander unterscheiden.

Tabelle 6: Altersstruktur der in der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013) nachgewiesenen bestandsbildenden Neunaugen- und Fischarten

Altersgruppe/ Fischart	AG 0+	> AG 0+ < Adult	Adult
Rotauge	193	154	182
Gründling	13	21	253
Bachneunauge	225	0	12
Quappe	67	79	6
Flussbarsch	40	-	90
Hecht	55	16	25
Hasel	54	1	6
Dreist. Stichling	2	-	47
Kaulbarsch	8	-	38
Aal	-	6	36

Obwohl die Anzahlen der gefangenen juvenilen Gründlinge und Dreistachligen Stichlinge nicht der Bedingung gemäß DIEKMANN ET AL. (2005) entsprechen, ist davon auszugehen, dass auch diese Arten in der Alster bei Poppenbüttel intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau aufwiesen, insbesondere da juvenile Kleinfische aufgrund ihrer geringen Größe methodisch bedingt nur schwer zu erfassen sind.

Unter den erfassten Aalen befand sich ein Blankaal (Totallänge: 40 cm). Junge Aale mit Totallängen bis ca. 15 cm, sogenannte Steigaale, wurden nur vereinzelt nachgewiesen. Insgesamt ist der Aalbestand der Alster bei Poppenbüttel aufgrund der festgestellten Altersstruktur als überaltert und unausgewogen anzusehen.

4.4 Bestandsdichten

Die mittlere Individuendichte auf den befischten Uferstrecken der Alster bei Poppenbüttel variierte zwischen 55 Individuen/100 m im Mai 2013 und 98 Individuen/100 m im August 2013 (Tab. 7). Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet lag sie bei ca. 76 Individuen/100 m.

Tabelle 7: Mittlere Individuendichten von 100 m langen Uferstrecken in der Alster bei Poppenbüttel (Mai/August 2013)

Zeitraum	Individuen [N]	Streckenlänge [m]	Individuendichte [N / 100 m]
Mai 2013	631	1.150	55
August 2013	1.076	1.100	98
insgesamt	1.707	2.250	76

5 Bewertung

5.1 Aktuelles und historisches Fischartenspektrum

Das aktuelle Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel umfasst neunzehn Arten. Es wird von den Spe-zies Rotauge, Gründling und Bachneunauge dominiert, die zusammen fast 62 % des Gesamtfanges stellten (Kap. 4).

Historische Angaben über das Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel aus der Zeit vor dem 20. Jahrhundert finden sich kaum in der einschlägigen Literatur.

Ein umfangreiches und exaktes Fischartenkataster für die Gewässer Hamburgs stellten erstmals DIERCKING & WEHRMANN (1991) vor (Tab. 8). Danach konnten die Autoren bis 1989 in der Alster bei Poppenbüttel 24 Arten nachweisen.

Tabelle 8: „Historisches“ (DIERCKING & WEHRMANN 1991) und aktuelles Neunaugen- und Fischartenspektrum der Alster im Abschnitt Poppenbüttel

Art	Spezies	1991	2007	2013
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	X		X
Bachforelle	<i>Salmo trutta f. fario</i> L.	X	X	X
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i> WALBAUM	X		
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	X	X	X
Rotauge	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	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	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	X	X	X
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	X	X	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	X	X	X
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	X	X	X
Güster	<i>Blicca bjoerkna</i> (L.)	X	X	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	X	X	X
Bitterling	<i>Rhodeus amarus</i> (BLOCH)		X	X
Karausche	<i>Carassius carassius</i> (L.)	X		
Giebel	<i>Carassius gibelio</i> (BLOCH)	X		
Karpfen	<i>Cyprinus carpio</i> L.	X	X	
Bachschmerle	<i>Barbatulus barbatulus</i> (L.)			X
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	X	X	X
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	X	X	X
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	X	X	X
Zander	<i>Sander lucioperca</i> (L.)		X	
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	X	X	X
Sonnenbarsch	<i>Lepomis gibbosus</i> L.		X	
Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i> (L.)	X		X
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	X	X	X
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	X	X	X
Gesamtartenzahl		24	22	19

5.2 Bewertung nach EG-WRRL

Eine Bewertung der Neunaugen- und Fischfauna der Alster bei Poppenbüttel im Sinne der EG-WRRL anhand des von DUBLING (2013) publizierten fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer (fiBS 8.1.0 alpha) kann nur anhand eines zuvor definierten Referenzzustandes erfolgen. Als Grundlage hierfür diente die von SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) vorgeschlagene referenznahe Ichthyozönose kleiner Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern Nord- und Nordostdeutschlands (Typ 14/1).

Nach SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) setzt sich diese referenznahe Ichthyozönose aus 27 Neunaugen- und Fischarten zusammen. Da die Verbreitung mancher Arten durch regionale Besonderheiten gekennzeichnet ist, wurde diese Liste durch den Autor (SCHUBERT) hinsichtlich des potenziellen Vorkommens oder Fehlens einer Spezies in der Alster bei Poppenbüttel (Tab. 9, Abb. 4) und die Einstufung der aufgeführten Spezies als Leit-, typspezifische oder Begleitart angepasst.

Für das Auftreten der Spezies Äsche, Elritze, Ukelei, Schlammpeitzger und Steinbeißer finden sich in der Literatur keinerlei Hinweise. Insofern wurde diese Spezies in der Referenzzönose nicht berücksichtigt.

Tabelle 9: Vergleich des aktuellen Neunaugen- und Fischartenspektrums der Alster bei Poppenbüttel mit der überarbeiteten Referenzzönose in Anlehnung an SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) anhand der Leit-, typspezifischen und Begleitarten nach DÜBLING & BLANK (2004)

Art	Spezies	Referenz (SCHUBERT)	Alster Poppenbüttel
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i> (L.)	B	
Bachneunauge	<i>Lampetra planeri</i> (BLOCH)	L	L
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i> L.	B	
Bachforelle	<i>Salmo trutta</i> L.	L	B
Hecht	<i>Esox lucius</i> L.	B	L
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i> (L.)	T	L
Moderlieschen	<i>Leucaspius delineatus</i> (HECKEL)	B	B
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L.)	L	T
Döbel	<i>Leuciscus cephalus</i> (L.)	T	
Aland	<i>Leuciscus idus</i> (L.)	B	B
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L.)	B	
Schleie	<i>Tinca tinca</i> (L.)	T	T
Gründling	<i>Gobio gobio</i> (L.)	L	L
Güster	<i>Abramis björkna</i> (L.)	B	
Brassen	<i>Abramis brama</i> (L.)	B	T
Bitterling	<i>Rhodeus sericeus amarus</i> (BLOCH)	B	B
Bachschmerle	<i>Barbatulus barbatulus</i> (L.)	T	B
Aal	<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	L	T
Quappe	<i>Lota lota</i> (L.)	T	L
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i> L.	T	L
Kaulbarsch	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L.)	T	T
Mühlkoppe	<i>Cottus gobio</i> L.	T	B
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	L / T	T / -
Neunst. Stichling	<i>Pungitius pungitius</i> (L.)	B	B
Gesamtartenzahl		24	19

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

Nach FRAHM (1929) soll für den Alsterlauf kein autochthones Vorkommen der Bachforelle belegt sein. Andererseits schreibt FRAHM, dass die früher in der Alster vorgekommenen Lachsforellen, gemeint ist die Meerforelle, längst verschwunden seien. Da es sich bei der Bach- und der Meerforelle um unterschiedlich ausgeprägte Formen einer Art (*Salmo trutta* L.) handelt, wäre jedoch zu erwarten, dass auch die Bachforelle früher im Alsterlauf und angrenzenden Gewässern heimisch war. Insofern wurde sie in der referenznahen Ichthyozönose berücksichtigt.

Hinzugefügt wurde der Kaulbarsch, dessen Vorkommen in der Alster und ihren Nebengewässern belegt ist (DIERCKING & WEHRMANN 1991). Auch SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) weisen darauf hin, dass diese Spezies in der Referenzzönose noch aufgenommen werden könnte. Die stationäre und die Wanderform des Dreistacheligen Stichlings wurden mit Anteilen von 75 % bzw. 25 % berücksichtigt.

Der für die Referenzzönose der Alster bei Poppenbüttel berechnete Fischregions-Gesamtindex (FRI_{ges}) beträgt 5,81 (Abb. 3). Der FRI_{ges} des aktuellen Fischbestandes weicht davon mit einem Wert von 6,08 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 fast allen Qualitätsmerkmalen. So sind Abweichungen des aktuellen Artenspektrums vom Referenzzustand, das Fehlen von Langdistanzwanderfischarten sowie Defizite bei den artspezifischen Abundanzen, der Gildenverteilung und den Altersstrukturen zu erkennen.

Abwertend auf das Bewertungsergebnis wirkt sich auch die gegenüber der Referenz um etwa das Sechsfache erhöhte Abundanz des Hechtes aus (Abb. 5, Trophiegilde: Piscivore). Dies ist vermutlich auf einen der Fischregion nicht angepassten, übermäßigen Besatz zurückzuführen.

Rechnerisch ist der **ökologische Zustand der Fischfauna der Alster bei Poppenbüttel** mit einer Gesamtbewertung von 2,65 (Abb. 5) aktuell als „gut“ zu bezeichnen.

An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die vorgestellte Bewertung auf einem Vergleich des aktuellen Fischartenspektrums mit einer in Anlehnung an SCHAARSCHMIDT ET AL. (2005) überarbeiteten Referenzzönose beruht. Da die Alster bei Poppenbüttel vorläufig als ein erheblich veränderter Oberflächenwasserkörper eingestuft wird, ist 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 Alster bei Poppenbüttel ggf. noch einmal überarbeitet werden muss.

5.3 Vergleich der Erst- und Folgebewertung 2007/2013

Bei Anwendung der fiBS-Version 8.1.0 alpha (DUßLING 2013) ergibt sich für den ökologische Zustand der Alster bei Poppenbüttel im Jahr 2007 hingegen ein „unbefriedigender ökologischer Zustand (1,63; Abb. 6).

Das bessere Bewertungsergebnis für 2013 mit einem Wert von 2,65 beruht im Wesentlichen auf den gegenüber 2007 geringeren Abweichungen des Migrations- und Fischregions-Gesamtindex von der Referenzzönose sowie dem Nachweis von Vertretern aller in der Referenzzönose aufgeführten Reproduktions- und Trophiegilden.

5.4 Kritische Betrachtung der Bewertungsergebnisse

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

Für den Leitartenindex (LAI) der Fischfauna der Alster bei Poppenbüttel im Jahr 2013 ergab sich nach fiBS 8.1.0 alpha (DUßLING 2013) der Bewertungswert „1“. Dies ist darauf zurückzuführen, dass nur zwei der insgesamt sechs Leitarten der Referenzzönose tatsächlich mit Leitartenabundanz ($\geq 5\%$) vertreten waren (Tab. 9). Bei den Leitarten mit zu geringen Abundanzen handelte es sich überwiegend um lithophile Spezies.

Im Arbeitsblatt „Bewertung“ (Abb. 6) wird ausdrücklich auf ein Defizit bei den anadromen und potamodromen Arten hingewiesen. Im Jahr 2013 wurde nur eine von vier dieser Referenzarten nachgewiesen. Dies ist auf die bis dato noch nicht hergestellte Fließgewässerdurchgängigkeit zwischen der Tideelbe und der Alster zurückzuführen.

Unter Berücksichtigung der genannten Kritikpunkte wird für die Alster bei Poppenbüttel eine **Herabstufung des Bewertungsergebnisses für 2013** in den „mäßigen ökologischen Zustand“ vorgeschlagen.

Referenz-Fischzönose
Alle Eingaben löschen
Eingabemodus aktivieren

Gewässersystem: Donau Nord- oder Ostseezufluss

Gewässer: Alster

Referenz (Bezeichnung): Typ 14.1

HMWB

Aktueller Gesamtwert:
100,0 %

Art:	DV-Nr.	Referenz-Anteil [%]
Aal	9020	8,0
Aland, Nerfling	9035	0,4
Äsche	9024	
Atlantischer Lachs	9966	
Atlantischer Stör	9935	
Bachforelle	9013	8,1
Bachneunauge	9047	5,5
Bachsäuling	9042	
Barbe	9017	
Barsch, Flussbarsch	9019	1,2
Bitterling	9037	0,1
Blaubandbärbling	9933	
Brachse, Blei	9025	0,1
Döbel, Aitel	9142	1,3
Donausteinbeißer	9204	
Dreist. Stichling (Binnenform)	9239	12,6
Dreist. Stichling (Wanderform)	9240	4,2
Eltritz	9002	
Finte	9974	
Flunder	9940	
Flussneunauge	9979	0,2
Frauennerfling	9138	
Giebel	9126	
Goldsteinbeißer	9236	
Groppe, Mühkoppe	9000	1,3
Gründling	9006	29,2
Güster	9029	0,1
Hasel	9009	11,9
Hecht	9018	0,8
Huchen	9046	
Karausche	9014	
Karpfen	9021	
Kaulbarsch	9943	2,0
Maifisch	9122	
Mäurenke	9121	
Meerforelle	9965	0,1
Meerneunauge	9978	
Moderlieschen	9034	0,1
Nase	9031	
Nordseeschnäpel	9085	
Ostseeschnäpel	9237	
Perlfisch	9137	
Quappe, Rutte	9016	3,0
Rapfen	9133	
Regenbogenforelle	9100	
Rotauge, Plötze	9023	4,8
Rotfeder	9043	0,1
Schlammpeitzger	9036	
Schleie	9003	1,4
Schmerle	9103	3,0
Schneider	9958	
Schrätzer	9942	
Seeforelle	9040	
Sonnenbarsch	9947	
Steinbeißer	9032	
Steingressling	9136	
Stint (Binnenform)	9241	
Stint (Wanderform)	9242	
Streber	9941	
Strömer	9991	
Ukelei, Laube	9027	
Ukr. Bachneunauge	9132	
Weißflossengründling	9138	
Wels	9044	
Zährte	9045	
Zander	9141	
Ziege	9954	
Zingel	9989	
Zobel	9125	
Zope	9124	
Zwergstichling	9949	0,5
Zwergwelsarten	9238	
Summe:		100,0 %

Zusammensetzung der Referenz-Fischzönose:

(1) Arten- und Gildeninventar:

Gesamtartenzahl der Referenz-Fischzönose: **25**

a) typspezifische Arten, Anzahl: **15**
davon Leitarten, Anzahl: **6**

b) Begleitarten, Anzahl: **10**

c) anadr. + potam odr. Arten aus a) und b), Anzahl: **4**

e) Habitatgilden ≥1%, Anzahl: **3**

f) Reproduktionsgilden ≥1%, Anzahl: **7**

g) Trophiegilden ≥1%, Anzahl: **4**

(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):

a) Leitarten:

1. Aal	0,080
2. Bachforelle	0,081
3. Bachneunauge	0,055
4. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,126
5. Gründling	0,292
6. Hasel	0,119

b) Barsch/Rotaugenabundanz: **0,060**

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

I) Habitatgilden:

Rheophile:	0,640
Stagnophile:	0,016
Indifferente:	0,344

II) Reproduktionsgilden:

Lithophile:	0,271
Psammophile:	0,322
Phytophile:	0,198
Litho-Pelagophile:	0,030
Pelagophile:	0,000
Phyto-Lithophile:	0,085
Speleophile:	0,013
Ostracophile:	0,001
marin:	0,080

III) Trophiegilden:

Invertivore:	0,356
Omnivore:	0,376
Piscivore:	0,008
Inverti-Piscivore:	0,203
Herbivore:	0,000
Planktivore:	0,000
Filterier:	0,057

(4) Migration:

Migrationsindex (ohne Aal): **M = 1,229**

(5) Fischregion:

Fischregions-Gesamtwert: **FRI_{ges} = 5,81**

Abbildung 3: Überarbeitete Referenzzönose für die Alster bei Poppenbüttel; Arbeitsblatt nach DUßLING (2013, fiBS 8.1.0 alpha)

Ergebnisse der Probenahmen

Alle Eingaben löschen

Eingabemodus aktivieren

Gewässer:

Alster

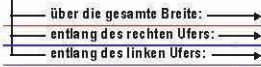
Probestelle:

Poppenbüttel bis Meltingburger Schleuse

Ø Gewässerbreite:

3 m

Beprobte Streckenlängen (in m):



Probenahme 1		Probenahme 2		gepoolter Gesamtfang	
watend	Boot	watend	Boot	watend	Boot
	1150		1100		2250

Probenahme hinzufügen

Datum: 14.05.2013 Datum: 27.08.2013 Zeitraum: 14.5.2013 - 27.8.2013

Art:	DV-Nr.	Dumy	gesamt		gesamt		gesamt	
			[n _{ges.}]	davon 0+	[n _{ges.}]	davon 0+	[n _{ges.}]	davon 0+
Aal	9020	<input type="checkbox"/>	24	0	18		42	
Aland, Nerfling	9035	<input type="checkbox"/>			2		2	
Äsche	9024	<input type="checkbox"/>						
Atlantischer Lachs	9966	<input type="checkbox"/>						
Atlantischer Stör	9935	<input type="checkbox"/>						
Bachforelle	9013	<input type="checkbox"/>	7	0	4	2	11	2
Bachneunauge	9047	<input type="checkbox"/>	105	104	132	121	237	225
Bachsablbing	9042	<input type="checkbox"/>						
Barbe	9017	<input type="checkbox"/>						
Barsch, Flussbarsch	9019	<input type="checkbox"/>	16	3	114	37	130	40
Bitterling	9037	<input type="checkbox"/>	1				1	
Blaubandbarbling	9933	<input type="checkbox"/>						
Brachse, Blei	9025	<input type="checkbox"/>			21	21	21	21
Döbel, Aitel	9142	<input type="checkbox"/>						
Donausteinbeißer	9204	<input type="checkbox"/>						
Dreist. Stichling (Binnenform)	9239	<input type="checkbox"/>	46		3	2	49	2
Dreist. Stichling (Wanderform)	9240	<input type="checkbox"/>						
Elritze	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, Mühkoppe	9000	<input type="checkbox"/>			3		3	
Gründling	9006	<input type="checkbox"/>	142	2	145	11	287	13
Güster	9029	<input type="checkbox"/>						
Hasel	9009	<input type="checkbox"/>	5		56	54	61	54
Hecht	9018	<input type="checkbox"/>	39	27	57	28	96	55
Huchen	9046	<input type="checkbox"/>						
Karausche	9014	<input type="checkbox"/>						
Karpfen	9021	<input type="checkbox"/>						
Kaulbarsch	9943	<input type="checkbox"/>	19	8	27		46	8
Maifisch	9122	<input type="checkbox"/>						
Mairénke	9121	<input type="checkbox"/>						
Meerforelle	9965	<input type="checkbox"/>						
Meerneunauge	9978	<input type="checkbox"/>						
Moderlieschen	9034	<input type="checkbox"/>			1		1	
Nase	9031	<input type="checkbox"/>						
Nordseeschnäpel	9005	<input type="checkbox"/>						
Ostseeschnäpel	9237	<input type="checkbox"/>						
Perlfisch	9137	<input type="checkbox"/>						
Quappe, Rutte	9016	<input type="checkbox"/>	62	15	90	52	152	67
Rapfen	9133	<input type="checkbox"/>						
Regenbogenforelle	9100	<input type="checkbox"/>						
Rotaue, Plotze	9023	<input type="checkbox"/>	140	44	389	149	529	193
Rotfeder	9043	<input type="checkbox"/>						
Schlammpeitzger	9036	<input type="checkbox"/>						
Schleie	9003	<input type="checkbox"/>	20	2	8	2	28	4
Schmerle	9103	<input type="checkbox"/>	4	1	6	2	10	3
Schneider	9958	<input type="checkbox"/>						
Schratzer	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"/>						
Weißflossengründling	9136	<input type="checkbox"/>						
Wels	9044	<input type="checkbox"/>						
Zährte	9045	<input type="checkbox"/>						
Zander	9141	<input type="checkbox"/>						
Ziege	9954	<input type="checkbox"/>						
Zingel	9989	<input type="checkbox"/>						
Zobel	9125	<input type="checkbox"/>						
Zope	9124	<input type="checkbox"/>						
Zwergstichling	9949	<input type="checkbox"/>	1				1	
Zwergwelsarten	9238	<input type="checkbox"/>						

Gesamtindividuenzahl: 631 1076 1707

Gemäß Probenahme nachgewiesene Fischzönose:

(1) Arten- und Gildeninventar:

Gesamtartenzahl:	19
a) davon nachgewiesene typspezifische Arten der Referenz, Anzahl (von 15):	13
davon nachgewiesene Leitarten der Referenz, Anzahl (von 6):	6
höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezifischen Arten:	4,2 %
b) nachgewiesene Begleitarten der Referenz, Anzahl (von 10):	6
c) nachgew. anadrome u. potamodrome Arten der Referenz, Anzahl (von 4):	1
e) nachgewiesene Habitatgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 3):	3
f) nachgew. Reproduktionsgilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 7):	7
g) nachgewiesene Trophiegilden ≥ 1% Referenz-Anteil, Anzahl (von 4):	4

(2) Artenabundanz und Gildenverteilung (relative Anteile):

a) Leitarten:	
1. Aal	0,025
2. Bachforelle	0,006
3. Bachneunauge	0,139
4. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,029
5. Gründling	0,168
6. Hasel	0,036
b) Barsch/Rotaugenabundanz:	0,386
c) Gildenverteilung	
i) Habitatgilden:	
Rheophile:	0,447
Stagnophile:	0,017
indifferenter:	0,536
ii) Reproduktionsgilden:	
Lithophile:	0,181
Psammophile:	0,174
Phytophile:	0,103
Litho-Pelagophile:	0,089
Pelagophile:	0,001
Phyto-Lithophile:	0,425
Speleophile:	0,002
Ostracophile:	0,001
marin:	0,025
iii) Trophiegilden:	
Invertivore:	0,203
Omnivore:	0,406
Piscivore:	0,056
Invert-Piscivore:	0,195
Herbivore:	0,001
Planktivora:	0,000
Filterner:	0,139

(3) Altersstruktur:

nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von 30 – 70% (von 6):	0
nachgew. Leitarten m. e. 0+ Anteil v. 10 – < 30% oder > 70 – 90% (von 6):	2
nachgewiesene Leitarten m. e. 0+ Anteil von < 10% oder > 90% (von 6):	4

(4) Migration:

Migrationsindex (ohne Aal): MI = 1,325

(5) Fischregion:

Fischregions-Gesamtindex: FRI_{ges} = 6,08

(6) Dominante Arten:

a) Leitartenindex: LAI = 0,333
b) Community Dominance Index: CDI = 0,478

Bemerkungen (bitte kein Semikolon und Anführungszeichen benutzen!): *

* siehe Datei <re_adme1.st.pdf>, S. 10

Abbildung 4: Aktuelles Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel; Arbeitsblatt nach DÜBLING (2013, fIBS 8.1.0 alpha)



Fischbasierte Bewertung		Gewässer: Alster			
(Fließgewässer mit ≥ 10 Referenz-Arten)		Probestelle: Poppenbüttel bis Mellingburger Schleuse			
Referenz (Bezeichnung): Typ 14.1		Beprobungszeitraum: 14.5.2013 – 27.8.2013			
Gepoolte Probenahmen (Nr.): 1; 2		Über die gesamte Breite beprobte Strecken: 0 m			
Gesamt-Individuenzahl: 1707		Entlang der Ufer beprobte Strecken: 2250 m			
Gesamt-Individuendichte: 2529 Ind./ha					
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für	Bewertungsgrundlage	Score
(1) Arten- und Gildeninventar:					
3,67					
a) Typspezifische Arten (Referenz-Anteil ≥ 1 %)					
Anzahl	15	13	100 %	< 100 % und ≤ 0,02	96,7 %
Höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezif. Arten	entfällt	0,042	entfällt	> 0,02	0,042
b) Anzahl Begleitarten (Referenz-Anteil < 1 %)	10	6	> 50 %	10 – 50 %	60,0 %
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	4	1	100 %	50 – 99,9 %	25,0 %
d) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	3	3	100 %	entfällt	100,0 %
e) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	7	7	100 %	entfällt	100,0 %
f) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	4	100 %	entfällt	100,0 %
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:					
1,80					
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:
1. Aal	0,080	0,025	↑	↑	69,2 %
2. Bachforelle	0,081	0,006	↑	↑	92,0 %
3. Bachneunauge	0,055	0,139	↓	↓	152,4 %
4. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,126	0,029	↑	↑	77,2 %
5. Gründling	0,292	0,168	↑	↑	42,4 %
6. Hasel	0,119	0,036	↑	↑	70,0 %
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,060	0,396	↓	↓	0,396
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:
I) Habitatgilden:					
Rheophile	0,640	0,447	↑	↑	30,2 %
Stagnophile	0,016	0,017	↑	↑	6,2 %
II) Reproduktionsgilden:					
Lithophile	0,271	0,181	↑	↑	33,2 %
Psammophile	0,322	0,174	↑	↑	46,0 %
Phytophile	0,198	0,103	↑	↑	48,2 %
III) Trophiegilden:					
Invertivore	0,356	0,203	↑	↑	43,1 %
Omnivore	0,376	0,406	↓	↓	+8 %
Piscivore	0,008	0,056	↓	↓	603,0 %
(3) Altersstruktur (Reproduktion):					
1,80					
0+ Anteile der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)			(Anteil)	(Anteil)	(Anteil)
1. Aal (Gesamtfang 42 Ind.)	entfällt	entfällt	↑	↑	entfällt
2. Bachforelle (Gesamtfang 11 Ind.)	> 0,300	0,182	↑	↑	18,2 %
3. Bachneunauge (Gesamtfang 237 Ind.)	> 0,300	0,949	↓	↓	94,9 %
4. Dreist. Stichling (Binnenform) (Gesamtfang 49 Ind.)	> 0,300	0,041	↑	↑	4,1 %
5. Gründling (Gesamtfang 287 Ind.)	> 0,300	0,045	↑	↑	4,5 %
6. Hasel (Gesamtfang 61 Ind.)	> 0,300	0,885	↓	↓	88,5 %
(4) Migration:					
5,00					
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,229	1,325	> 1,172	1,115 – 1,172	1,325
(5) Fischregion:					
3,00					
Fischregions-Gesamtwert, FRI _{ges}	5,81	6,08	Abweichung: < 0,24	Abweichung: 0,24 – 0,48	Abweichung: > 0,48
(6) Dominante Arten:					
2,00					
a) Leitartenindex, LAI	1	0,333	1	≥ 0,7	< 0,7
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,478	≤ 0,4	0,4 – 0,5	> 0,5
Gesamtbewertung					2,65
Ökologischer Zustand					Gut
Ecological Quality Ratio (EQR)					0,41

Ergänzende Hinweise:

Anadrome und potamodrome Arten:

Die Probenahmeergebnisse zeigen ein Defizit bei den anadromen und potamodromen Arten (1 von 4 Referenzarten nachgewiesen). Dies deutet auf Defizite der Längsdurchgängigkeit des Gewässersystems hin. Diese können jedoch außerhalb des bewerteten Wasserkörpers bzw. Fließgewässers lokalisiert sein.

Probenahmeaufwand:

Der für die Bewertung mit fiBS empfohlene Richtwert zur Mindestindividuenzahl (30-faches der Artenzahl der Referenz-Fischzönose = 750 Individuen) wurde eingehalten.

Abbildung 5: Bewertung des Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel; Arbeitsblatt nach Dußling (2013, fiBS 8.1.0 alpha)



Fischbasierte Bewertung		Gewässer: Alster					
(Fließgewässer mit ≥ 10 Referenz-Arten)		Probestelle: Poppenbüttel bis Mellingburger Schleuse					
Referenz (Bezeichnung): Typ 14.1		Beprobungszeitraum: 4.6.2007 – 21.8.2007					
Gepoolte Probenahmen (Nr.): 1; 2		Über die gesamte Breite beprobte Strecken: 0 m					
Gesamt-Individuenzahl: 2043		Entlang der Ufer beprobte Strecken: 2550 m					
Gesamt-Individuendichte: 2671 Ind./ha							
Qualitätsmerkmale und Parameter	Referenz	nachgewiesen	Kriterien für			Bewertungsgrundlage	Score
(1) Arten- und Gildeninventar:							
2,33							
a) Typspezifische Arten (Referenz-Anteil ≥ 1 %)							
Anzahl	15	11	100 %	< 100 % und ≤ 0,02	< 100 % und > 0,02	73,3 %	1
Höchster Referenz-Anteil aller nicht nachgew. Typspezif. Arten	entfällt	0,055	entfällt			0,055	1
b) Anzahl Begleitarten (Referenz-Anteil < 1 %)	10	8	> 50 %	10 – 50 %	< 10 %	80,0 %	5
c) Anzahl anadromer und potamodromer Arten	4	1	100 %	50 – 99,9 %	< 50 %	25,0 %	1
d) Anzahl Habitatgilden ≥ 1 %	3	3	100 %	entfällt	< 100 %	100,0 %	5
e) Anzahl Reproduktionsgilden ≥ 1 %	7	6	100 %	entfällt	< 100 %	85,7 %	1
f) Anzahl Trophiegilden ≥ 1 %	4	3	100 %	entfällt	< 100 %	75,0 %	1
(2) Artenabundanz und Gildenverteilung:							
1,00							
a) Abundanz der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
1. Aal	0,080	0,027	↑	↑	↑	66,3 %	1
2. Bachforelle	0,081	0,000	↓	↓	↓	99,4 %	1
3. Bachneunauge	0,055	0,000	↓	↓	↓	100,0 %	1
4. Dreist. Stichling (Binnenform)	0,126	0,004	↓	↓	↓	96,5 %	1
5. Gründling	0,292	0,053	↓	↓	↓	81,9 %	1
6. Hasel	0,119	0,026	↓	↓	↓	77,8 %	1
b) Barsch/Rotaugen-Abundanz	0,060	0,704	< 0,120	0,12 – 0,18	> 0,180	0,704	1
c) Gildenverteilung			Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:	
I) Habitatgilden:			< 5 %	5 – 18 %	> 18 %		
Rheophile	0,640	0,141	↓	↓	↓	77,9 %	1
Stagnophile	0,016	0,037	< 25 %	25 – 75 %	> 75 %	129,4 %	1
II) Reproduktionsgilden:			< 15 %	15 – 45 %	> 45 %		
Lithophile	0,271	0,031	↓	↓	↓	88,6 %	1
Psammophile	0,322	0,053	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	83,6 %	1
Phytophile	0,198	0,080	< 15 %	15 – 45 %	> 45 %	59,5 %	1
III) Trophiegilden:			< 15 %	15 – 45 %	> 45 %		
Invertivore	0,356	0,090	↓	↓	↓	74,7 %	1
Omnivore	0,376	0,629	> -15 – +5 %	> -15 – +45 %	> -45 %	+67,3 %	1
Piscivore	0,008	0,039	< 20 %	20 – 40 %	> 40 %	383,4 %	1
(3) Altersstruktur (Reproduktion):							
2,20							
0+ Anteile der Leitarten (≥ 5 % Referenz-Anteil)			(Anteil)	(Anteil)	(Anteil)	(Anteil)	
1. Aal (Gesamtfang 55 Ind.)	entfällt	entfällt	↑	↑	↑	entfällt	1
2. Bachforelle (Gesamtfang 1 Ind.)	> 0,300	0,000	↓	↓	↓	< 10 Ind.	1
3. Bachneunauge (Gesamtfang 0 Ind.)	> 0,300	0,000	↓	↓	↓	k. N.	1
4. Dreist. Stichling (Binnenform) (Gesamtfang 9 Ind.)	> 0,300	0,333	↑	↑	↑	< 10 Ind.	1
5. Gründling (Gesamtfang 108 Ind.)	> 0,300	0,139	30 – 70 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	10 – < 30 % oder > 70 – 90 % bei ≥ 10 Ind. Gesamtfang	< 10 % oder > 90 % oder < 10 Ind. Gesamtfang	13,9 %	3
6. Hasel (Gesamtfang 54 Ind.)	> 0,300	0,648	↑	↑	↑	64,8 %	5
(4) Migration:							
1,00							
Migrationsindex, MI (ohne Aal)	1,229	1,109	> 1,172	1,115 – 1,172	< 1,115	1,109	1
(5) Fischregion:							
1,00							
Fischregions-Gesamtwert, FRI _{ges}	5,81	6,80	Abweichung: < 0,24	Abweichung: 0,24 – 0,48	Abweichung: > 0,48	Abweichung: 0,99	1
(6) Dominante Arten:							
1,00							
a) Leitartenindex, LAI	1	0,167	1	≥ 0,7	< 0,7	0,167	1
b) Community Dominance Index, CDI	entfällt	0,704	≤ 0,4	0,4 – 0,5	> 0,5	0,704	1
Gesamtbewertung							1,63
Ökologischer Zustand							Unbefriedigend
Ecological Quality Ratio (EQR)							0,16

Ergänzende Hinweise:

Anadrome und potamodrome Arten:

Die Probenahmeergebnisse zeigen ein Defizit bei den anadromen und potamodromen Arten (1 von 4 Referenzarten nachgewiesen). Dies deutet auf Defizite der Längsdurchgängigkeit des Gewässersystems hin. Diese können jedoch außerhalb des bewerteten Wasserkörpers bzw. Fließgewässers lokalisiert sein.

Probenahmeaufwand:

Der für die Bewertung mit fBS empfohlene Richtwert zur Mindestindividuenzahl (30-faches der Artenzahl der Referenz-Fischzönose = 750 Individuen) wurde eingehalten.

Abbildung 6: Bewertung des Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel 2007; Arbeitsblatt nach Dußling (2013, fBS 8.1.0 alpha)

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Wasserwirtschaft, führte das Büro limnobios am 14.05. sowie 27.08.2013 fischbestandskundliche Untersuchungen in der Alster bei Poppenbüttel gemäß der Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/ EG) durch. Die Methodik der früheren Untersuchung konnte in Bezug auf die Gerätschaften und das Befischungsteam beibehalten werden. Dadurch war es möglich, reproduzierbare und vergleichbare Ergebnisse zu erlangen.

Die Untersuchungen erstreckten sich wie schon 2007 von der Poppenbüttler bis zur Mellingburger Schleuse. 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 die Alster bei Poppenbüttel. Die für die Bewertung erforderliche Referenzzönose zur Ableitung des Auslenkungszustandes vom sehr guten ökologischen Zustand wurde überarbeitet. Die Bewertung erfolgte mit dem aktuellen fischbasierten Bewertungsverfahren fiBS 8.1.0 alpha.

Das Bewertungsergebnis wurde mit Expertenwissen überprüft und korrigiert. Dabei wurden auch im zurückliegenden Zeitraum durchgeführte Besatzmaßnahmen sowie Maßnahmen, die zwischenzeitlich am Gewässer durchgeführt wurden, berücksichtigt. Dabei handelt es sich um vier kleine seitliche Einengungen des Gewässers mit Totholz, Steinen und Kies oberhalb der Einmündung der Mellingbek.

Die Altdaten von 2007 wurden aufgegriffen und nach dem aktuellen fischbasierten Bewertungsverfahren fiBS 8.1.0 alpha und der überarbeiteten Referenzzönose neu bewertet. Somit wird es möglich, den Trend des ökologischen Zustandes zu verfolgen.

Das aktuelle Fischartenspektrum der Alster bei Poppenbüttel umfasst neunzehn Arten. Es wird von den Spezies Rotaugen, Gründling und Bachneunaugen dominiert, die zusammen fast 62 % des Gesamtfanges stellten. Diese drei Arten sowie die bestandsbildenden Spezies Quappe, Flussbarsch, Hecht, Hasel und Dreistachli-ger Stichling wiesen intakte Populationen mit einem natürlichen Altersaufbau auf. Der Aalbestand war unausgewogen und überaltert. Steig- und Blankaale wurden nur vereinzelt nachgewiesen.

Im Vergleich des aktuellen Fischbestandes der Alster bei Poppenbüttel mit dem überarbeiteten Referenzzustand sind Abweichungen des aktuellen Artenspektrums vom Referenzzustand, das Fehlen von Lang- und Mitteldistanzwanderfischarten sowie Defizite bei den artspezifischen Abundanzen, der Gildenverteilung und den Altersstrukturen zu erkennen. Abwertend auf das Bewertungsergebnis wirkt sich auch die gegenüber der Referenz um etwa das Sechsfache erhöhte Abundanz des Hechtes aus.

Rechnerisch liegt der **ökologische Zustand der Fischfauna der Alster bei Poppenbüttel** bei 2,65 und ist damit aktuell als „**gut**“ zu bezeichnen.

Bei Anwendung der fiBS-Version 8.1.0 alpha und der überarbeiteten Referenzzönose ergibt sich für die **Alster bei Poppenbüttel im Jahr 2007** hingegen ein „**unbefriedigender ökologischer Zustand**“ (1,63).

Das bessere Bewertungsergebnis für 2013 mit einem Wert von 2,65 beruht auf im Wesentlichen auf den gegenüber 2007 geringeren Abweichungen des Migrations- und Fischregions-Gesamtindex von der Referenzzone sowie dem Nachweis von Vertretern aller in der Referenzzone aufgeführten Reproduktions- und Trophiegilden.

Aufgrund einer kritischen Detailbetrachtung der vorstehend genannten Zustandswerte wird allerdings für die Alster bei Poppenbüttel eine **Herabstufung des Bewertungsergebnisses für 2013** in den „mäßigen ökologischen Zustand“ vorgeschlagen. Ausschlaggebend hierfür sind insbesondere die zu geringen Abundanzen der lithophilen Leitfischarten sowie das Fehlen der Wanderfischarten.

Da die Alster bei Poppenbüttel vorläufig als erheblich veränderter Wasserkörper eingestuft wird, ist 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 Alster bei Poppenbüttel ggf. noch einmal überarbeitet werden muss.

Köthel, im Februar 2014


Schubert

7 Literaturverzeichnis

BIOTA (2008)

Untersuchungsprogramm zum Monitoring von Fließgewässern nach WRRL in Schleswig-Holstein 2007/2008 - Los 2 (FGE Elbe). Band D - Qualitätskomponente Fische.

Landesverband der Wasser- und Bodenverbände Schleswig-Holstein.

BSU (BEHÖRDE FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELT, 2014)

Bauprojekt – Rathausschleuse bekommt Fischtreppe.

<http://www.hamburg.de/pressearchiv-fhh/4254324/2014-01-21-bsu-rathausschleuse.html>

DIEKMANN, M., U. DUBLING & 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.

DUBLING, U. (2013)

FIBS 8.1 – Softwareanwendung, Version 8.1.0 zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt zur Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL.

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

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

FRAHM, L. (1929)

Ehemaliger Fischreichtum in der Alster.

Jahrb. Alsterverein 17: 19-22.

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.

LEMCKE, R. & M. PURPS (2009)

Neunaugenbesiedlung des naturnahen Sandfangs Borstel-Hohenraden an der Pinnau und Empfehlungen zur Unterhaltung im Hinblick auf den Schutz von Neunaugen.

<http://www.fischschutz.de/neunaugen/76-praktizierter-neunaugenschutz>

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.

SCHAARSCHMIDT, T., H.-H. ARZBACH, R. BOCK, I. BORKMANN, U. BRÄMICK, M. BRUNKE, M. KÄMMEREIT, R. LEMCKE, L. MEYER & L. TAPPENBECK (2005)

Die Fischfauna der kleinen Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands – Leitbildentwicklung und typgerechte Anpassung des Bewertungsschemas nach EU-Wasserrahmenrichtlinie.

LAWA-Projekt im Rahmen des Länderfinanzierungsprogramms Wasser und Boden. Abschlußbericht. Im Auftrag des Umweltministeriums Mecklenburg-Vorpommern. 330 S.

SCHUBERT, H.-J. (2008, überarbeitet 2014)

Die Alster im Stadtteil Poppenbüttel in Hamburg, OWK a_15 – Fischbestandskundliche Untersuchungen und ökologische Bewertung der Fischfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie.

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Umweltschutz – Gewässerschutz, 27 S.

SCHWERDTFEGER, F. (1978)

Lehrbuch der Tierökologie.

Parey, Hamburg, Berlin.