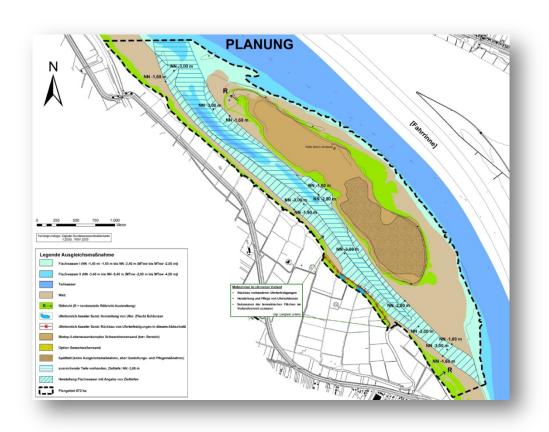
Fischmonitoring für Erfolgskontrolle der Kompensationsmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe -Ist-Zustandserfassung 2015



Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg Moorweidenstr. 14 D-20148 Hamburg



IBL Umweltplanung GmbH Bahnhofstraße 14a 26122 Oldenburg Tel.: 0441 505017-28 www.ibl-umweltplanung.de Zust. Geschäftsführer: Projektleitung: Bearbeitung: Projekt-Nr.: W. Herr Dr. M. Stamm Dr. C. Hinz 1107

Datum: 08.04.2016, rev. 3-0

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Methodik	2
2.1	Durchführung	4
2.2	Auswertung	6
2.2.1	Statistische Auswertung	7
3	Ergebnisse	7
3.1	Abiotische Einflussfaktoren	7
3.2	Juvenilstadien der Fische (Eier, Larven) – Ringnetzbefischungen	8
3.3	Juvenile und adulte Fische – Hamenfänge	15
3.4	Benthische Wirbellosenfauna	20
3.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	22
4	Diskussion	23
4.1	Bedeutung der Schwarztonnensander Nebenelbe im Ist-Zustand für die Fischfauna	23
4.2	Benthische Wirbellosenfauna als Nahrungsgrundlage der Fischfauna	24
4.3	Zusammenhang zwischen Abiotik und Erfassungsergebnissen	25
4.4	Vergleich der Ist-Zustandserfassung mit anderen Erfassungen	26
5	Fazit	28
6	Hinweise für das weitere Monitoring	28
7	Literaturverzeichnis	29
8	Anhang	30
Abbildungsve		
Abbildung 2-1:	Verwendetes Ringnetz und verwendeter Messflügel Konservierter Inhalt eines Ringnetzes	
Abbildung 2-2: Abbildung 3-1:	Erfassungsergebnis der einzelnen Doppelbestimmungen mit dem Ringnetz (vgl. Abbildung 3-3 für die Lage der Probestellen)	
Abbildung 3-2:	Vergleich der fünf mit dem Ringnetz beprobten Probestellen (vgl. Abbildung 3-3)	

Abbildung 3-3:	Lage des Probestellen des Fintenmonitorings und der WRRL- Hamenbefischungen (Fangplatz Kollmar)	11
Abbildung 3-4:	Neben Stint und Finte im Rahmen des Fintenmonitorings 2015 festgestellte weitere Fischarten oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (vgl. Abbildung 3-3)	12
Abbildung 3-5:	Neben Stint und Finte im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte weitere Fischarten oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (vgl. Abbildung 3-3)	13
Abbildung 3-6:	Im Rahmen des Fintenmonitorings 2015 festgestellte Stint- und Fintenlarven oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe	14
Abbildung 3-7:	Im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte Stint- und Fintenlarven oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe	14
Abbildung 3-8:	Im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte Finteneier oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe	15
Abbildung 3-9:	Gesamtabundanz [n/100.000m³] der in den Hamennetzen festgestellten Fischarten (vgl. Abbildung 3-3)	17
Abbildung 3-10:	Gesamtabundanz [n/100.000m³] der in den Hamennetzen festgestellten Fischarten (Stint ausgenommen) (vgl. Abbildung 3-3)	17
Abbildung 3-11:	Häufigkeiten der Längenklassen (Klassenbreite 1 cm) für Stint, Finte, Kaulbarsch und Flunder im Gesamtfang der Hamenbefischungen	18
Abbildung 3-12:	Vergleich der Abundanzen der Längenklassen von Stint, Finte, Kaulbarsch und Flunder in der Schwarztonnensander Nebenelbe (rot) und in der Hauptelbe (blau)	19
Abbildung 3-13:	Finten (Probestelle P1 am 29.05.2015)	
Abbildung 4-1:	Verlauf der oberflächennahen (-1,5 m) Wassertemperatur und Salinität im Vergleich der Jahre 2013 und 2015	

Stand: 08.04.2016 Seite II von II

1 Anlass und Aufgabenstellung

"Das Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg ist als Träger des Vorhabens (TdV) nach dem Planfeststellungsbeschluss für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe vom 23.04.2012 im Rahmen der Anordnungen zu den Kompensationsmaßnahmen verpflichtet, [...] Kompensationsmaßnahmen gemäß den Vorgaben des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) einschließlich der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen zu erstellen und durchzuführen. [..] Des Weiteren wird im PFB vom 23.04.2012 erläutert, dass [...] die Wirkung der Kompensationsmaßnahmen dauerhaft sicherzustellen ist. Dazu sind an die Besonderheiten der Kompensationsmaßnahmen angepasste und auf die jeweiligen Kompensationsziele bezogene Erfolgskontrollen durchzuführen. [...]" (Leistungsbeschreibung des WSA Hamburg (Punkt 1)).

"Für die Kompensations- und Kohärenzmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe (STS-NE) ist das Kompensationsziel die nachhaltige Entwicklung der Nebenelbe in ein Flachwassersystem und biologisches Ausbreitungszentrum für aquatische Lebensgemeinschaften (inkl. der positiven Wechselwirkungen für - andere biotische Schutzgüter). Bezüglich der Fischfauna wird sich die Maßnahme laut dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP 2008) vermutlich positiv auf die Entwicklung der Laichgebiete für viele Fischarten auswirken. Darüber hinaus kommt den Nebenelben eine außerordentlich hohe Bedeutung als Jungfischhabitat zu. Die Bedeutung der Nebenelben für die Fischfauna wurde bereits in Kafemann et al. (1996) nachgewiesen, wobei die Fischabundanzen in Nebenstromgebieten der Unterelbe knapp viermal höher waren als im Hauptstrom. Darüber hinaus dienen die ausgedehnten Flachwasserbereiche der Schwarztonnensander Nebenelbe als Rückzugsraum für Fische, die durch Baggerungen oder Sauerstoffmangelsituationen in andere Bereiche ausweichen (LBP 2008). Durch die Maßnahmenumsetzung in der Schwarztonnensander Nebenelbe erfolgt eine Aufwertung des Lebensraums für insgesamt 14 Fischarten (LBP 2008). "1 "Zudem wird ein "störungsfreier Wanderkorridor" für diverse unter FFH-Schutz stehende Fisch- und Neunaugenarten geschaffen (LBP 2008). "2 "Das Kompensationsziel soll durch die durchgehende Vertiefung der Schwarztonnensander Nebenelbe auf eine Solltiefe von NHN -3,00 m erreicht werden (LBP 2008).

"Für die Erfolgskontrolle der Schwarztonnensander Nebenelbe ist eine Erfassung des Ist-Zustandes der Fischfauna unbedingt notwendig, um nach Abschluss der Maßnahmen in der Nebenelbe den Zustand der Fischfauna vor und nach der Baumaßnahme zu vergleichen." (ebenda).

Aufgabenstellung war laut Leistungsbeschreibung des WSA Hamburg (Punkt 2): ... "Ziel der zu beauftragenden Untersuchungen ist es, den Ist-Zustand der Fischfauna in der Schwarztonnensander Nebenelbe durch Befischungen, im Rahmen der Erfolgskontrolle, zu erfassen. ...Zur besseren Interpretation der Untersuchungsergebnisse ist es sinnvoll, das Probenmaterial, welches im Rahmen des Fintenmonitorings" ... "erfasst wurde, mit auszuwerten." ... "(insgesamt 24 Proben aus 2014 und 2015)" ... "Zur Ermittlung der Nahrungsverfügbarkeit für Fische sind Makrozoobenthosproben in der Schwarztonnensander Nebenelbe zu nehmen und auszuwerten."

"Es wird eine verbal-argumentative Einschätzung der räumlichen und zeitlichen Verteilung des Laichgeschehens im Untersuchungsjahr erwartet. Darüber hinaus ist es erforderlich, die in den OZ [Ordnungsziffer(n)] 2 und OZ 4 der Leistungsbeschreibung dargestellte Vorgehensweise und die zu erhebenden Daten ausführlich zu diskutieren und die Ergebnisse einzuordnen. Hierzu sind die Ergebnisse der adulten Fische und Juvenilstadien mit anderen Untersuchungen in Beziehung zu setzen, wie beispielsweise mit den Befischungsergebnissen der Tideelbe für die EU-WRRL, den Ergebnissen des

Stand: 08.04.2016 Seite 1 von 30

¹ Es handelt sich um folgende 14 Fischarten: Brassen, Ukelei, Güster, Plötze, Döbel, Aland, Rotfeder, Rapfen, Karausche, Zander, Kaulbarsch, Aal, Stint und Flunder (IBL & IMS 2007, S. 117)

² Es handelt sich um Meerneunauge, Flussneunauge, Finte, Lachs (Besatzfisch), Meerforelle (IBL & IMS 2007, S. 117)

Fintenmonitorings der Jahre 2011 bis 2015 und dem Fischlarvenmonitoring im Mühlenberger Loch. Weiterhin sollte dargestellt werden, ob es Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen zur Fischfauna und zum Makrozoobenthos gibt (hinsichtlich der Nahrungsverfügbarkeit)."

Im April 2015 wurde IBL Umweltplanung GmbH mit dieser Untersuchung beauftragt. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in diesem Bericht dargestellt.

2 Methodik

Der Probenahmezeitraum und die Probenahmekonzeption wurde unter Punkt 2 der Leistungsbeschreibung des WSA Hamburg vorgegeben:

"Probenahmezeitraum

Die Zustandserfassung soll im Frühjahr im Anschluss an die Hauptreproduktionszeit vieler Fischarten stattfinden, sodass hierbei in den Hamenbefischungen adulte Fische und in den Ringnetzen/ Bongonetzen bereits Juvenilstadien vieler Fischarten nachweisbar sind. In der Verantwortung des Fachgutachters liegt es, den faktischen Beginn der Probenahme festzulegen (in Abhängigkeit eines repräsentativen Abflusses, Wassertemperatur usw.). Vorgesehen sind die Probenahmen in der zweiten Maihälfte (sowohl Hamen- als auch Ringnetz/Bongonetzfischerei), wobei von dieser Vorgabe im begründeten Fall abgewichen werden kann. Bereits an dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass die weiteren Untersuchungen im Rahmen des Monitoring nach der Umsetzung der Maßnahme zum vergleichbaren Zeitpunkt (bzw. vergleichbare physikochemische Parameter; Abfluss, Tidezeitpunkt) erfolgen muss, um eine direkte Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Probenahmekonzeption

Zur Beschreibung der Verteilung der Eier, Larven, juvenilen und adulten Fische im Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe sind drei Probestellen mit Ringnetzfischerei und zwei mit der Hamenfischerei zu untersuchen (siehe Abb. 1). Darüber hinaus sind zwei Referenzstellen an der Außenseite der Insel Schwarztonnensand mittels beider Untersuchungsmethoden zu untersuchen. Diese Messstellen sind zweimalig in der Frühjahrskampagne an insgesamt vier aufeinander folgenden Tagen, zu untersuchen (an zwei Tagen Datenaufnahme an genannten Probestellen, im Anschluss daran zwei Tage wiederholte Aufnahme). Die stromab gelegene Probestelle im Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe (P1) und die stromab, direkt in der Schwarztonnensander Nebenelbe, gelegene Probestelle P2 sowie die Referenzstelle an der flussabwärts gelegenen Innenseite der Insel Schwarztonnensand sind bei Ebbstrom zu untersuchen, da durch die flussabwärts gerichtete Ebbströmung an den Probestellen 1 und 2 die für die Schwarztonnensander Nebenelbe charakteristische Fischfauna am besten erfasst wird. Die Probestelle inmitten der Schwarztonnensander Nebenelbe (P3; nur Ring-/Bongonetzfischerei), die stromaufwärtsgelegene Probestelle (P4) in der Schwarztonnensander Nebenelbe und die stromaufwärts im Bereich der Schwarztonnensander Nebenelbe gelegene Probestelle P5 sowie die Referenzstelle an der flussaufwärts gelegenen Innenseite) sollten hingegen bei Flutstrom untersucht werden, da durch die flussaufwärtsgerichtete Flutströmung dann insbesondere an den Probestellen 4 und 5 die Fischfauna der Schwarztonnensander Nebenelbe am besten erfasst wird. Wenn möglich sollten die jeweiligen Probestellen zwecks einer besseren Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse am übernächsten Tag erneut untersucht werden. Von den in der Tabelle 1 angegebenen Messpositionen könnte in gewissen Rahmen abgewichen werden, wenn diese sich als für den Einsatz der Fanggeräte ungeeignet erweisen sollten.

Die Methodik wurde, wie vom WSA Hamburg in der Leistungsbeschreibung beschrieben und beauftragt, angewendet.

Stand: 08 04 2016 Seite 2 von 30



Abb. 1: Übersichtsplan der Messstationen

Die direkt in der Schwarztonnensander Nebenelbe gelegenen Probestellen P2, P3 sowie P4 sind für die Beprobung des Makrozoobenthos und des Sedimentes nur bei Hochwasser anzufahren.

Tabelle 1: Positionen der Messstationen (Darstellung im Koordinatensystem ETRS1989_UTM_Zone_32N)

Bezeichnung der Mess- stationen	Rechtswert	Hochwert	Durchzuführende Befi- schung/Beprobung:
P1 / Ebbstrom	527812,477	5953752,406	■ Hamenbefischung
P2 / Ebbstrom	528772,687	5952097,847	■ Ringnetzbefischung
			■ Beprobung Makrozoobenthos
			■ Beprobung Sediment
P3 / Flutstrom	530305,068	5951008,142	■ Ringnetzbefischung
		2.6	■ Beprobung Makrozoobenthos
	5 2 3 3 5 x		■ Beprobung Sediment
P4 / Flutstrom	530767,575	5950130,685	■ Ringnetzbefischung
			■ Beprobung Makrozoobenthos
			■ Beprobung Sediment
P5 / Flutstrom	532522,546	5948408,87	■ Hamenbefischung
Referenz / Flutstrom	531801,29	5950744,22	■ Hamenbefischung
			 Ringnetzbefischung
			■ Beprobung Makrozoobenthos
			■ Beprobung Sediment
Referenz / Ebbstrom	530168,783	5952305,784	■ Hamenbefischung
			 Ringnetzbefischung
			■ Beprobung Makrozoobenthos
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		■ Beprobung Sediment

Stand: 08.04.2016 Seite 3 von 30

2.1 Durchführung

Der zeitliche Ablauf der Erfassungen ist in Tabelle 2-1 dargestellt. Die Positionen der Leistungsbeschreibung des WSA Hamburg konnten ohne Abweichungen für die Erfassung angefahren werden (Tabelle 1). Die Probenahmen erfolgten mit dem Hamenkutter "Ostetal" (Eigner: Herr Walter Zeeck).

Tabelle 2-1: Zeitlicher Ablauf der Erfassungen sowie Koordinaten der Probestellen (ETRS1989_UTM_Zone_32N).

Datum	Methode	Station	Zeit Hol Beginn	Zeit Hol Ende	Durchflussmenge [m³] / Probefläche [m²]
29.05.2015	Hamen	P1	14:05	17:25	1364922
31.05.2015	Hamen	P1	16:30	19:58	1529268
29.05.2015	Hamen	P5	08:53	11:53	1313598
31.05.2015	Hamen	P5	10:30	13:55	1698918
30.05.2015	Hamen	R1	15:22	18:40	1582737
01.06.2015	Hamen	R1	06:20	09:55	1562691
30.05.2015	Hamen	R2	09:36	12:45	1496508
01.06.2015	Hamen	R2	11:07	15:10	1969851
29.05.2015	Ringnetz	P2	15:17	15:22	54,13
29.05.2015	Ringnetz	P2	15:26	15:31	63,38
31.05.2015	Ringnetz	P2	17:30	17:35	53,13
31.05.2015	Ringnetz	P2	17:41	17:46	54,60
30.05.2015	Ringnetz	P3	12:00	12:05	37,40
30.05.2015	Ringnetz	P3	12:10	12:15	62,97
01.06.2015	Ringnetz	P3	14:05	14:10	55,19
01.06.2015	Ringnetz	P3	14:13	14:18	51,72
29.05.2015	Ringnetz	P4	10:36	10:41	56,14
29.05.2015	Ringnetz	P4	10:46	10:51	71,92
31.05.2015	Ringnetz	P4	11:27	11:33	67,15
31.05.2015	Ringnetz	P4	11:39	11:44	99,55
30.05.2015	Ringnetz	R1	16:35	16:40	66,15
30.05.2015	Ringnetz	R1	16:45	16:50	71,81
01.06.2015	Ringnetz	R1	07:49	07:54	71,45
01.06.2015	Ringnetz	R1	07:59	08:04	88,95
30.05.2015	Ringnetz	R2	09:48	09:53	54,19
30.05.2015	Ringnetz	R2	09:59	10:04	72,98
01.06.2015	Ringnetz	R2	14:49	14:54	64,74
01.06.2015	Ringnetz	R2	14:39	14:44	78,05
02.06.2015	van-Veen-Greifer	P2	13:17		4 x 0,1 m ²
02.06.2015	van-Veen-Greifer	P3	13:30		4 x 0,1 m ²
02.06.2015	van-Veen-Greifer	P4	13:45		4 x 0,1 m ²
02.06.2015	van-Veen-Greifer	R1	10:05		4 x 0,1 m ²
02.06.2015	van-Veen-Greifer	R2	9:33		4 x 0,1 m ²

Beprobung mit Ringnetz

Die Netze wurden pro Probestelle und Erfassungstag zweimal 5 Minuten lang seitlich am Boot befestigt ausgebracht und oberflächennah bei langsamer Fahrt in Kreisen geschleppt (Doppelbestimmung). Die Maschenweite des Netzes betrug 500 µm und die des Netzbechers 300 µm (Abbildung 2-1). Das Netz wies einen Durchmesser von 0,5 m auf. Es entspricht damit den beim Fintenmonitoring verwendeten Ringnetzen (BioConsult 2014, S. 28). Die Ringnetzfänge wurden nach jedem Hol mit Formol fixiert. Parallel wurde ein Strömungsmessflügel betrieben, um später die Fischdichte pro filtriertes Wasservolumen berechnen zu können.

Begleitend zu jeder Doppelbestimmung wurden Probenahme-Datum, Uhrzeit bei Einsetzen des Ringnetzes, Wassertiefe zum Zeitpunkt der Befischung, Durchflussmenge, Windrichtung und –stärke so-

Stand: 08.04.2016 Seite 4 von 30

wie Bewölkung aufgenommen (Tabelle 2-1, Tabelle 3-1). Desweiteren wurden mit einer CTD-Multisonde (Sea and Sun Technology, Typ CTD 60) physikalisch-chemische Wasserparameter (Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und -sättigung, Leitfähigkeit, Salinität und Trübung) gemessen. Die Messungen erfolgten unmittelbar vor der Ringnetzbefischung in 0,5 m Wassertiefe (Tabelle 3-1).



Verwendetes Ringnetz und verwendeter Messflügel Abbildung 2-1:

Beprobung mit Hamennetz

Die Erfassungen wurden mit einem Hamennetz mit einer Breite von 13 m und einer Tiefe von 10 m (Maschenweite im Steert 10 mm) durchgeführt.

Das Hamennetz wurde mit einsetzendem Tidestrom zu Beginn einer Halbtide ausgebracht und in der Regel mit nachlassendem Tidestrom eingeholt, um zu gewährleisten, dass das Netz so vollständig wie möglich aufgespannt stehen konnte (Expositionsdauer pro Hol ca. 3 h, Tabelle 2-1). Parallel wurde am Hamen ein Strömungsmessflügel betrieben, um später die Fischdichte pro filtriertes Wasservolumen berechnen zu können.

Begleitend zu jeder Befischung wurden Probenahme-Datum, Uhrzeit bei Einsetzen und Herausnehmen des Hamens und damit Dauer der Exposition, Wassertiefe zum Zeitpunkt der Befischung, Durchflussmenge, Windrichtung und -stärke³ sowie Bewölkung aufgenommen (Tabelle 2-1, Tabelle 3-2). Desweiteren wurden mit einer CTD-Multisonde (Sea and Sun Technology, Typ CTD 60) physikalischchemische Wasserparameter (Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt und -sättigung, Leitfähigkeit, Salinität und Trübung) gemessen. Die Messungen erfolgten parallel zum Hamenfang in 0,5 m Wassertiefe (Tabelle 3-2).

Beprobung mit van-Veen-Greifer (benthische Wirbellosenfauna)

Zur Erfassung der benthischen Wirbellosenfauna wurden an jeder der 5 Stationen (P2, P3, P4, R1, R2) einmalig 4 Parallel-Greiferproben genommen.

Die Aufnahme der benthischen Wirbellosenfauna erfolgte mit einem Van-Veen-Greifer mit 70 kg Gewicht, der eine Fläche von 0,1 m² erfasst. Aus jedem Greifer wurde eine Unterprobe mittels Stechrohr zur Korngrößenanalyse entnommen. Die verbliebenen Greiferproben wurden an Bord mit Flusswasser über ein Sieb mit einer Maschenweite von 0,5 Millimeter gespült. Die so gewonnenen Siebrückstände wurden an Bord mit Alkohol fixiert und in Kautex-Behälter überführt, um dann später weiter bearbeitet werden zu können.

Stand: 08 04 2016 Seite 5 von 30

³ Angaben anhand der Bordmessinstrumente des genutzten Hamenkutters "Ostetal"

2.2 Auswertung

Aufarbeitung der Juvenilstadien der Fische (Eier, Larven) – Ringnetzfänge

Die Bestimmung der konservierten Proben, auch der von BioConsult exklusive der ausgezählten Finten übergegeben Proben des Fintenmonitorings, erfolgte unter dem Binokular (Abbildung 2-2). Abweichend von der Leistungsbeschreibung wurden die Proben des Fintenmonitorings 2013 ausgewertet, da die Proben aus 2014 seitens BioConsult nicht verfügbar waren. Zur Bestimmung wurden Pinder (2001) und Munk & Nielsen (2005) herangezogen. Die Larvenstadien wurden nach Pinder (2001) differenziert (Tabelle 2-2). Es wurden alle Fischlarven bestimmt.

Tabelle 2-2: Entwicklungsstadien der Fischlarven nach Pinder (2001).

Larvenstadium		Kennzeichen			
LI	Vorlarven (freie Embryonen)	Dottersack ist vorhanden.			
LII	Frühlarven	Embryonaler Flossensaum ist vorhanden. Dottersack ist weitestgehend reduziert. Keine Flossenstrahlen oder deren Anlagen sichtbar.			
LIII	Mittlere Larven	Beginnende Differenzierung der Flossenstrahlen. Dorsalflosse ist noch nicht vollständig vom embryonalen Flossensaum getrennt.			
LIV	Spätlarven	Dorsalflosse ist vollständig vom embryonalen Flossensaum getrennt. Flossenstrahlen sind voll ausgebildet.			
LV	Juvenile	Embryonaler Flossensaum ist vollständig reduziert.			



Abbildung 2-2: Konservierter Inhalt eines Ringnetzes

Aufarbeitung der juvenilen und adulten Fische – Hamenfänge

Die Auswertung der Hamenfänge erfolgte direkt an Bord. Die Fische und Rundmäuler wurden bis auf Artniveau bestimmt, auf den Zentimeter genau vermessen und die Gesamtanzahl der Individuen pro Längenklasse sowie das Gesamtfanggewicht pro Art dokumentiert. Bei mit hohen Individuenanzahlen aufgetretenen Arten wurde eine repräsentative Unterprobe vermessen und ausgezählt. Die Gesamtanzahlen der Längenklassen wurden anschließend über das Verhältnis des Gesamtfanggewichts zum Gewicht der ausgewerteten Unterprobe bestimmt.

Aufarbeitung der benthischen Wirbellosenfauna – van-Veen-Greifer

Im Labor erfolgte die weitere Sortierung und taxonomische Bearbeitung der Benthosproben mit abschließender Bestimmung des aschefreien Trockengewichtes.

Stand: 08.04.2016 Seite 6 von 30

Für die Ermittlung der Abundanzen blieben Taxa/Gruppen wie Cnidaria (Nesseltiere) und nicht bestimmbare Bruchstücke unberücksichtigt.

Weiterhin erfolgte die Korngrößenanalyse der je Greifer mit Stechrohr genommen Unterproben.

2.2.1 Statistische Auswertung

Eine statische Auswertung, wie unter Ordnungsnummer 5 der Leistungsbeschreibung vorgesehen, welche bis zu elf (ausgewählte) abiotische Faktoren berücksichtigt, war aufgrund der starken Varianz der Erfassungsergebnisse in Verbindung mit einer lediglich einfachen Wiederholung pro Probenahme (nur Fischerfassung) nicht belastbar möglich. Teilweise unterschieden sich bereits die an einer Probestelle direkt aufeinanderfolgend durchgeführten Ringnetzbefischungen (Doppelbestimmung) trotz gleicher abiotischen Bedingungen stark. Die Erfassungen stehen zudem mit einem Abstand von 2 Tagen in einem engen zeitlichen sowie einem engen räumlichen Zusammenhang (damit mögliche Autokorrelation).

3 **Ergebnisse**

3.1 Abiotische Einflussfaktoren

Die begleitenden Messungen während der Fischerfassungen sind für die Befischungen mit Ringnetz in Tabelle 3-1 und für die Hamenbefischungen in Tabelle 3-2 dargestellt. Bei den Ringnetzbefischungen wurde nur P3 bei einer Wassertiefe von 2,50 m (Flachwasser) befischt, die übrigen Probestellen wiesen einander ähnliche Wassertiefen um 9 - 10 m zum Zeitpunkt der Befischung auf. Starke Schwankungen traten bei der gemessenen Trübung auf, wobei die Trübung bei Flut im Allgemeinen höher war. Relativ geringe Unterschiede gab es bei der Salinität, die bei den flussaufwärts gelegenen Stationen (P4, R2) im Vergleich tendenziell etwas niedriger war. Gleiches gilt für die Sauerstoffparameter (keine fischkritischen Werte) und die Leitfähigkeit. Insgesamt waren jedoch die Parameter ausgenommen von Wassertiefe und Trübung einander sehr ähnlich.

Tabelle 3-1: Messwerte abiotischer Faktoren zu Beginn der Ringnetzbefischungen

Datum	29.05	.2015	;	30.05.2015	i	31.05	.2015	(01.06.2015	
Station	P4	P2	R2	P3	R1	P4	P2	R1	P3	R2
Wassertiefe [m] ¹	8,80	9,90	9,50	2,50	10,50	8,80	9,90	10,50	2,50	9,50
Wassertemperatur [°C]	14,9	14,8	14,9	14,6	14,7	15,1	14,5	14,7	14,7	14,7
Sauerstoff [mg/l]	8,50	9,20	8,20	9,45	11,10	7,85	9,30	9,80	9,44	9,44
Sauerstoff [%]	89,20	91,64	82,20	93,70	109,00	78,60	91,60	97,60	93,50	93,50
Leitfähigkeit [mS / cm]	1,05	1,30	1,10	1,10	1,20	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20
Salinität	0,65	0,80	0,65	0,70	0,70	0,60	0,70	0,80	0,70	0,70
Trübung [FTU]	370,0	120,0	60,0	214,0	92,0	230,0	290,0	101,0	235,0	235,0
Windstärke [BFT]	3	3	3	3	5	4	3	3	3	3
Windrichtung [°]	225,0	225,0	225,0	225,0	315,0	225,0	202,5	225,0	225,0	225,0
Bewölkung	3/8	3/8	8/8	7/8	7/8	7/8	8/8	1/8	3/8	3/8

Erläuterung:

Die Messungen wurden vor Beginn einer Doppelbestimmung an jeder Probestelle erhoben.

Stand: 08 04 2016 Seite 7 von 30

¹ Zum Zeitpunkt der Befischung.

Die Probestellen der Hamenbefischung wiesen einander ähnliche Wassertiefen zum Zeitpunkt der Befischung auf. Die Trübung schwankte stark. An den weiter flussaufwärts gelegen Probestellen P5 und R2 wurden, wie bei den Ringnetzbefischungen, tendenziell leicht geringere Werte für Salinität, Sauerstoffparameter (keine fischkritischen Werte) und Leitfähigkeit gemessen.

Tabelle 3-2: Messwerte abiotischer Faktoren während der Hamenbefischungen

Datum	29.05	.2015	30.05.2015		31.05	.2015	01.06.2015	
Station	P1	P5	R1	R2	P5	P1	R1	R2
Wassertiefe [m] ¹	10,50	7,30	10,00	9,50	7,50	8,00	8,10	9,50
Wassertempera- tur[°C]	14,7	14,9	14,7	14,9	15,1	14,5	14,5	15,1
Sauerstoff [mg/l]	9,50	8,70	11,10	8,20	7,70	9,24	9,90	8,80
Sauerstoff [%]	93,80	86,50	109,00	82,20	77,10	91,40	87,90	87,80
Leitfähigkeit [mS / cm]	1,30	0,97	1,20	1,10	0,90	1,20	1,10	1,10
Salinität [PSU]	0,80	0,60	0,70	0,65	0,60	0,80	0,70	0,70
Trübung [FTU]	79,0	390,0	92,0	60,0	58,6	78,5	210,0	62,0
Windstärke [BFT]	5	3	5	3	4	4	3	3
Windrichtung [°]	202,5	225,0	315,0	225,0	225,0	202,5	225,0	225,0
Bewölkung	8/8	8/8	4/8	4/8	4/8	8/8	0/8	0/8

Erläuterung:

Die Messungen wurden während der Hamenbefischung an jeder Probestelle erhoben.

3.2 Juvenilstadien der Fische (Eier, Larven) – Ringnetzbefischungen

Mittels der Ringnetzfänge vom 29.05.15 - 01.06.15 wurden keine Fischeier erfasst. Im Vergleich der je zwei Tage auseinander liegenden Doppelbestimmungen fallen keine systematischen Unterschiede auf (Abbildung 3-1). Bereits die direkt aufeinander folgenden Doppelbestimmungen weichen mitunter stark voneinander ab. Beispielsweise wurden am 30.05.2015 in einer der Parallelproben bei R2 sechs und in der anderen 144 Fischlarven festgestellt und nicht in jeder Doppelbestimmung wurden Finten nachgewiesen.

Es wurden bei allen Probenahmen Larven des Stints (*Osmerus eperlanus*) und der Finte (*Alosa fallax*) erfasst, wobei die Anzahlen der Stintlarven im Vergleich deutlich höher waren. Die festgestellten Abundanzen schwankten. Der Abfall der Abundanzen am 01.06.15 ist zunächst augenfällig, trat aber nur an zwei von drei Stationen auf, die an diesem Tag beprobt wurden. Zudem sind auch aus anderen Probennahmen mit dem Ringnetz große Schwankungen zwischen Einzelproben bekannt (vgl. BioConsult 2012a, BioConsult 2012b, S. 57-59, BioConsult 2014, S. 60).

Stand: 08.04.2016 Seite 8 von 30

¹ Zum Zeitpunkt der Befischung.

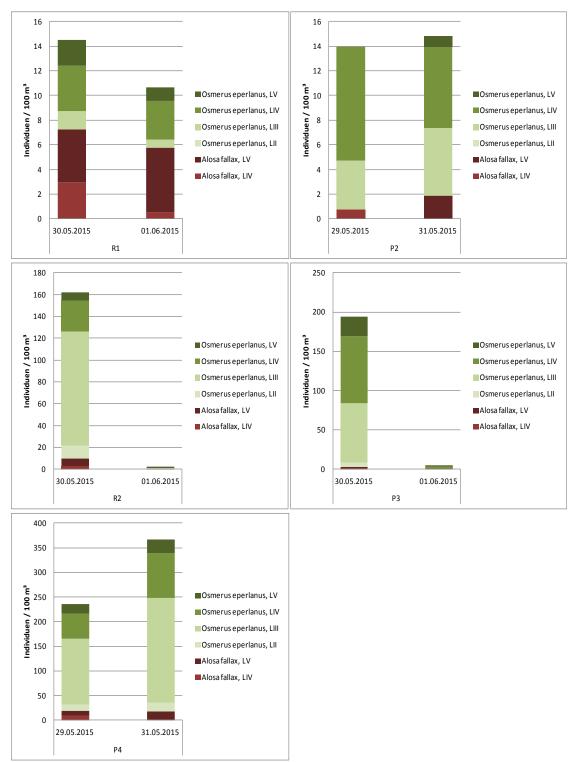


Abbildung 3-1: Erfassungsergebnis der einzelnen Doppelbestimmungen mit dem Ringnetz (vgl. Abbildung 3-3 für die Lage der Probestellen)

Bei zusammenfassender Betrachtung beider Probennahmezeitpunkte ergibt sich folgendes Bild (Abbildung 3-2): Im Vergleich der Probestellen mit den jeweiligen Referenzen, P1 und R1 für die Fänge bei Ebbstrom und die übrigen Stellen bei Flutstrom, wurden nur bei P3 und P4 mehr Fischlarven in der Schwarztonnensander Nebenelbe als in der Hauptelbe (R2) erfasst. Deutlich ist der Unterschied nur für die Probestelle P4. Hierbei ist zu beachten, dass nur bei P4 an beiden Terminen Larven in hoher

Stand: 08.04.2016 Seite 9 von 30

Dichte festgestellt wurden. Der Unterschied fällt bei Betrachtung der Einzeltermine mit hohen Dichten für R2 und P3 geringer aus (vgl. Abbildung 3-1).

Die festgestellten Abundanzen der weiter flussabwärts gelegenen Probestellen (P1, R1) waren dabei insgesamt deutlich geringer als die Abundanzen der weiter flussaufwärts gelegenen Probenstellen (P3, P4, R2). Es dominierten zumeist Stintlarven, die als Larvenstadium II (Frühlarven) bis hin zu Juvenilen (LV mit vollständig rückgebildetem embryonalem Flossensaum) mit Anteilen >90% nachgewiesen wurden. Die Frühlarven traten bei den Stationen R1 und P2 nicht auf und machten bei den übrigen Stationen weniger als 10% des Fangs aus.

Frühe Larvenstadien (I-III) der Finte wurden nicht festgestellt. Lediglich Spätlarven (IV) und Juvenile (V) der Finte wurden festgestellt. Die Entwicklung der Finte war zum Zeitpunkt der Befischung somit schon fortgeschritten. Im Gegensatz zum Stint war die Verteilung der Fintenlarven zwischen Schwarztonnensander Nebenelbe und Hauptstrom ausgeglichener. Insgesamt war im Mittel die Fintenlarvenanzahl pro 100 m³ in der Schwarztonnensander Nebenelbe mit 7,4 zu 5,9 auf vergleichbarem Niveau mit dem Hauptstrom. An der Probestelle R1 wurden jedoch nahezu gleiche Anteile von Stint-(6,1 Ind./100m³) und Fintenlarven (6,5 Ind./100m³) erfasst. Die Anzahl der erfassten Finten war dort, bei vergleichbarer Gesamtanzahl von Fischlarven, fünfmal so hoch wie an der entsprechenden Probestelle in der Schwarztonnensander Nebenelbe (P2, 1,3 Ind./100m³) und etwas höher als an der flussaufwärts gelegenen Referenzstelle R2 (5,3 Ind./100m³). Im Vergleich der weiter flussaufwärts gelegenen, bei Flutstrom beprobten Stationen wies die Station P3 (2,3 Ind./100m³) weniger und die Station P4 (18,4 Ind./100m³) mehr Fintenlarven als die Referenz R1 auf.

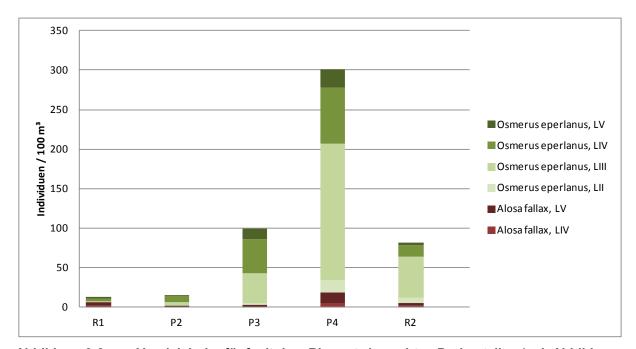


Abbildung 3-2: Vergleich der fünf mit dem Ringnetz beprobten Probestellen (vgl. Abbildung 3-3)

Proben aus dem Fintenmonitoring

Ergänzend sind die im Rahmen des Fintenmonitorings an drei jeweils ca. zwei Wochen auseinander liegenden Terminen gewonnenen Ergebnisse heranzuziehen. Die Erfassungen erfolgten mit zwei Ringnetzen. Eines wurde oberflächennah, 1-2 m unter der Wasseroberfläche, und eines sohlnah, 1-2 m über der Gewässersohle, eingesetzt (BioConsult 2014, S. 27). Die flussabwärts gelegene Stelle

Stand: 08.04.2016 Seite 10 von 30

(= P1) wurde, anders als bei den in dieser Unterlage beschriebenen Erfassungen, bei Flut und nicht bei Ebbe befischt. Somit können hier Larven mit erfasst werden, die mit dem Flutstrom von flussabwärts aus dem Hauptstrom verdriftet werden. Somit ist nur die oberflächennahe Probennahme des Fintenmonitorings am 29.05.2015 oberstrom der Schwarztonnensander Nebenelbe (= P5) mit den Ergebnissen der hier beschriebenen Erfassung (Ist-Zustandserfassung 2015) in der Schwarztonnensander Nebenelbe vergleichbar (Abbildung 3-3).

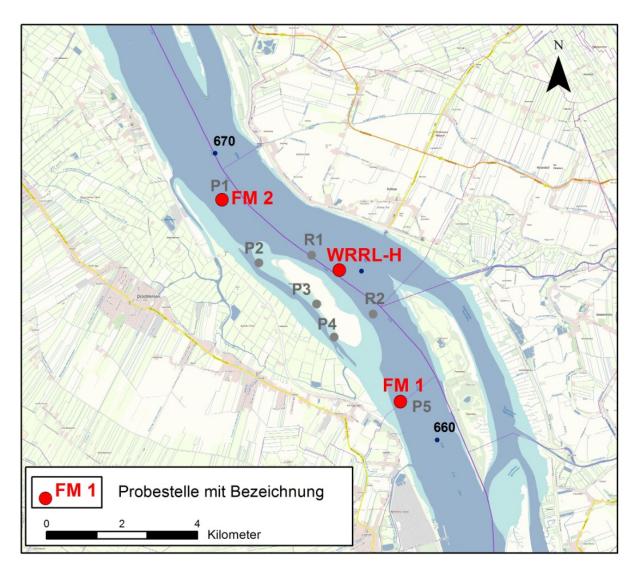


Abbildung 3-3: Lage des Probestellen des Fintenmonitorings und der WRRL-Hamenbefischungen (Fangplatz Kollmar)

Erläuterung:

Zum Vergleich sind die Probestellen der Ist-Zustandserfassung 2015 eingezeichnet. FM 1 ist die Probestelle des Fintenmonitorings oberstrom der Schwarztonnensander Nebenelbe, FM 2 unterstrom der Schwarztonnensander Nebenelbe (Koordinaten nach schriftl. Mitt. WSA Hamburg vom 18.12.2015)

WRRL-H ist der Fangplatz Kollmar der WRRL-Befischungen mit Hamennetzen (schriftl. Mitt. KOR TEL vom 23.12.2015)

In den Proben oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe wurden 2015 neben Stint und Finte vier weitere Fischarten festgestellt (Abbildung 3-4). Zander (*Sander lucioperca*) und Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) traten jeweils nur einmal in den Proben auf. Regelmäßiger vertreten waren Flunder (*Platichthys flesus*) und Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernuus*). Von Zander, Flussbarsch und Kaulbarsch wurden lediglich Früh- bzw. Vorlarven festgestellt (LII bzw. LI). Somit war während des

Stand: 08.04.2016 Seite 11 von 30

Zeitraums der Erfassung im Jahr 2015 nur die Entwicklung der Larven von Stint, Finte und Flunder weiter fortgeschritten. Am 29.05.15 und somit parallel zu den oben dargestellten, oberflächennahen Erfassungen wurden ergänzend zur Ist-Zustandserfassung lediglich bei der sohlnahen Ringnetz-Befischung oberhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe Kaulbarsch und Flunder zusätzlich erfasst. Bei den oberflächennahen Ringnetz-Befischungen traten keine weiteren Fischarten auf.

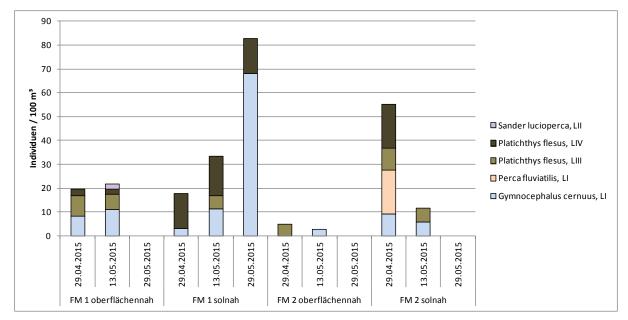
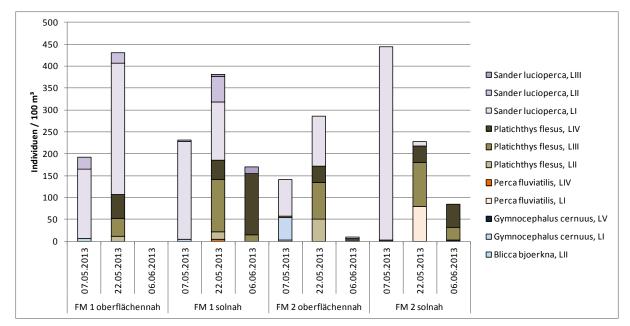


Abbildung 3-4: Neben Stint und Finte im Rahmen des Fintenmonitorings 2015 festgestellte weitere Fischarten oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (vgl. Abbildung 3-3)

Der Vergleich mit den Erfassungsergebnissen weiterer Fischarten aus dem Jahr 2013 unterstreicht die große Variabilität im Elbeästuar. Es wurden deutlich mehr Individuen / 100 m³ als im Jahr 2015 erfasst (Abbildung 3-5). Es wurde dabei mit der Güster (Blicca bjoerkna) eine zusätzliche Art und bei den übrigen Arten ein im Vergleich mit 2015 umfassenderes Spektrum an Larvenstadien festgestellt, darunter spätere Larvenstadien für Zander, Flussbarsch und Kaulbarsch. Damit wurde im Vergleich zum Jahr 2015 im Jahr 2013 eine weiter fortgeschrittene Entwicklung der Larven dieser Fischarten dokumentiert, allerdings bei einer um ca. 1 Woche späteren Probenahme. Während im Jahr 2015 Flunder und Kaulbarsch die größten Anteile am Gesamtfang der weiteren Fischarten hatten, waren es im Jahr 2013 Zander und Flunder.

Stand: 08 04 2016 Seite 12 von 30



3-0

Abbildung 3-5: Neben Stint und Finte im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte weitere Fischarten oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (vgl. Abbildung 3-3)

Mit insgesamt 220 Individuen / 100 m³ lagen die am 29.05.2015 oberhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe erfassten Stintlarven auf einem mit den Stellen P3, P4 und R2 vergleichbaren Niveau (Abbildung 3-6), wenn man die sehr niedrigen Fangzahlen am zweiten Termin für P3 und R2 als zufällige Abweichungen nicht beachtet (Abbildung 3-1). Vergleichbar sind auch die Anteile der festgestellten Larvenstadien LIII bis LV. Die Stintlarven wurden, im Vergleich aller Proben des Fintenmonitorings, oberflächennah in höheren Anzahlen erfasst. Im Untersuchungsverlauf wurden spätere Larvenstadien nachgewiesen und somit die fortschreitende Entwicklung dokumentiert. Tendenziell kam es bei überwiegendem Anteil späterer Larvenstadien zu einer Reduktion der festgestellten Abundanzen. Hierbei ist nicht zu sagen, ob bzw. in welchem Ausmaß die nun mobileren Stadien den Ringnetzen besser ausweichen, andere Bereiche aufsuchen und/oder aber eine entsprechende Mortalität eintritt.

Fintenlarven wurden im Rahmen des Fintenmonitorings am 13.05.2015 an allen Stationen nachgewiesen, wobei der Anteil (>17%) und die Abundanz bei der oberhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe sohlnah deutlich höher waren als an den übrigen Stationen. Letztere zeigen mit den Ist-Zustandserfassungen in der Schwarztonnensander Nebenelbe vergleichbare Abundanzen. Der fehlende Nachweis späterer Larvenstadien am 29.05.2015 und der Nachweis weniger Eier ausschließlich am 13.05.2015 (4,4 Eier / 100m² oberhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe sohlnah) unterstreichen die kleinräumige und zeitliche Variabilität im Auftreten/Nachweis von Fintenlaichprodukten.

Stand: 08.04.2016 Seite 13 von 30

FM 1 solnah

FM 1 oberflächennah

Abbildung 3-6: Im Rahmen des Fintenmonitorings 2015 festgestellte Stint- und Fintenlarven oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe

FM 2 oberflächennah

FM 2 solnah

Quelle: Die Ergebnisse zu den Fintenlarven wurden von BioConsult mitgeteilt (schriftl. Mitt. vom 06.01.2016). Erläuterung: BioConsult differenziert drei Larvenstadien (vgl. BioConsult 2014, S. 31), diese wurden der hier verwendeten Differenzierung der Larvenstadien zugeordnet.

Im Vergleich mit dem Jahr 2015 wird deutlich, dass in dem Jahr 2013 die Abundanzen allgemein höher waren und wie 2013 zum spätesten Termin hin deutlich abfallen (Abbildung 3-7). Den einen Ausreißer (am 22.05.) nicht berücksichtigend, gleichen sich dabei die Verhältnisse von Stint zu Finte in beiden Jahren.

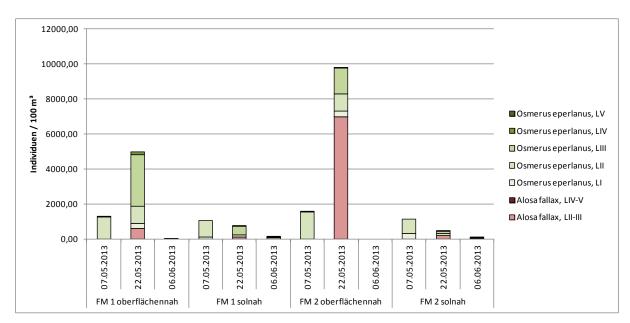


Abbildung 3-7: Im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte Stint- und Fintenlarven oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe

Quelle: Erläuterung:

Die Ergebnisse zu den Fintenlarven wurden von BioConsult mitgeteilt (schriftl. Mitt. vom 06.01.2016) BioConsult differenziert drei Larvenstadien (BioConsult 2014, S. 31), diese wurden der hier verwendeten Differenzierung der Larvenstadien zugeordnet.

Der Wert vom 22.05.2013 von der Station STS NE oben ist ein Ausreißer (BioConsult 2013, S. 70) und hier nur nachrichtlich dargestellt. Er wird nicht weiter berücksichtigt (vgl. BioConsult 2013, S. 76).

Stand: 08 04 2016 Seite 14 von 30 Ebenso wurden, vor allem in den sohlnahen Befischungen (= unten), 2013 deutlich höhere Finteneidichten als 2015 nachgewiesen (Abbildung 3-8). Auffällig sind die hohen Eidichten, die Anfang Juni nachgewiesen wurden und für einen weiteren Laichvorgang Ende Mai / Anfang Juni sprechen (vgl. BioConsult 2014, S. 91).

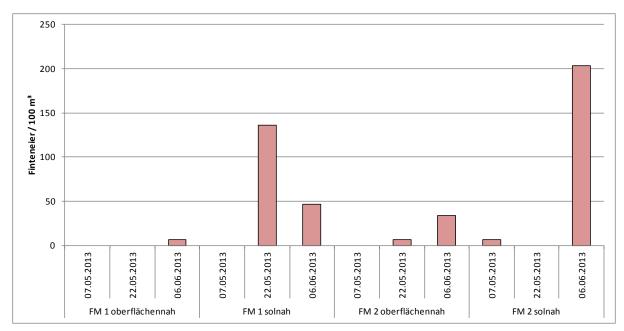


Abbildung 3-8: Im Rahmen des Fintenmonitorings 2013 festgestellte Finteneier oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe

Quelle: Die Ergebnisse zu den Fintenlarven wurden durch BioConsult mitgeteilt (schriftl. Mitt. vom 06.01.2016)

Auffällig ist zudem, dass die weiteren Fischarten im Vergleich mit Stint und Finte im Jahr 2013 mit im Mittel fast 30% einen deutlich größeren Anteil der insgesamt erfassten Fischlarven ausmachten. Der Anteil dieser weiteren Arten betrug im Jahr 2015 im Mittel lediglich ca. 4%. In diesem Zusammenhang sind die Unterschiede zwischen beiden Jahren in wichtigen abiotischen Parametern zu berücksichtigen (Kap. 4.3).

3.3 Juvenile und adulte Fische - Hamenfänge

Abundanzen

In Tabelle 3-3 sind die Ergebnisse der Hamenfänge zusammengestellt. Es wurden elf Arten festgestellt. Davon wurden Finte, Kaulbarsch, Stint und Flunder bei jeder Probennahme nachgewiesen. Dreistachliger Stichling (Gasterosteus aculeatus) und Aal (Anguilla anguilla) wurden bei jeder Probestelle nachgewiesen. Güster, Dicklippige Meeräsche (Chelon labrosus), Hering (Clupea harengus), Flussbarsch und Lachs (Salmo salar) traten in geringen Anzahlen in wenigen Probenahmen auf. Hiervon wurden Güster nur an einer Referenzstelle (R2) erfasst. Die übrigen, vereinzelt nachgewiesenen vier Arten wurden in der Schwarztonnensander Nebenelbe und dort vornehmlich bei Flutstrom an der Probestelle P5 nachgewiesen. Es wurden insgesamt, mit Ausnahme von P5 und R2 am 29.05.15 bzw. am 01.06.2015, relativ wenige Individuen gefangen.

Stand: 08 04 2016 Seite 15 von 30

Tabelle 3-3: Gesamtabundanz [n/100.000m³] der in den Hamennetzen festgestellten Fischarten, sowie prozentualer Anteil am Gesamtfang ausgewählter Arten (vgl. Abbildung 3-3)

Probestelle / Datum	P1		R1		P5		R2	
Art	29.05.15	31.05.15	30.05.15	01.06.15	29.05.15	31.05.15	30.05.15	01.06.15
Alosa fallax	1,25	2,22	2,97	4,48	0,38	3,41	6,28	11,83
Anguilla anguilla		0,13		0,06	0,08			0,05
Blicca bjoerkna								0,15
Chelon labrosus						0,06		
Clupea harengus	0,07				0,08			
Gasterosteus aculeatus	0,07		0,13	0,06		0,06	0,20	0,05
Gymnocephalus cernuus	3,66	2,55	1,64	1,66	3,35	1,71	6,95	17,62
Osmerus eperlanus	50,95	20,01	20,94	32,02	127,34	87,64	54,98	91,81
Perca fluviatilis					0,08			
Platichthys flesus	1,17	0,98	0,76	0,38	1,14	0,24	0,40	0,61
Salmo salar						0,06		
Gesamtergebnis	57,18	25,89	26,44	38,67	132,44	93,17	68,81	122,12
Anteil Stint [%]	89,11	77,27	79,21	82,79	96,15	94,06	79,90	75,18
Anteil Finte [%]	2,18	8,59	11,23	11,58	0,29	3,66	9,13	9,69
Anteil Kaulbarsch [%]	6,41	9,85	6,21	4,30	2,53	1,83	10,10	14,43
Anteil Flunder [%]	2,05	3,79	2,87	0,99	0,86	0,25	0,58	0,50

Im Vergleich der je zwei Tage auseinander liegenden Replikate fallen keine systematischen Unterschiede auf. Die festgestellten Abundanzen weichen zwischen den Terminen leicht voneinander ab, ein zeitlicher Verlauf ist jedoch nicht erkennbar. Auch das Auftreten der nur vereinzelt erfassten Fischarten zeigt kein zeitliches Muster. Insgesamt ist bei dem geringen zeitlichen Abstand der Probenahmen sowie der geringen Probenzahl von zufälligen Unterschieden auszugehen.

Es wurden an den bei Flutstrom befischten, weiter flussaufwärts gelegenen Probestellen (P5, R2) an allen Probeterminen höhere Abundanzen festgestellt (Abbildung 3-9). Der Stint dominierte, wobei dies in der Schwarztonnensander Nebenelbe etwas deutlicher der Fall als im Hauptstrom war (Abbildung 3-9, Tabelle 3-3).

Stand: 08.04.2016 Seite 16 von 30

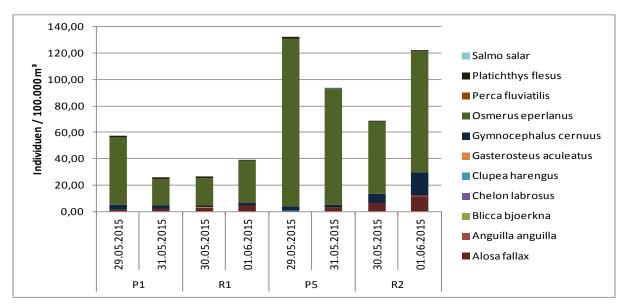


Abbildung 3-9: Gesamtabundanz [n/100.000m³] der in den Hamennetzen festgestellten Fischarten (vgl. Abbildung 3-3)

Die Probestelle R2 weist im Vergleich mit den übrigen Probestellen für Kaulbarsch und Finte höhere Abundanzen auf. Die übrigen Stationen weisen vergleichsweise ähnliche Abundanzen dieser Arten auf. Der Anteil der Finte am Gesamtfang ist jedoch an der Probestelle R1 (Hauptstrom) deutlich höher als bei den Stationen in der Schwarztonnensander Nebenelbe. Mit deutlich geringeren Abundanzen und Anteilen wurde die Flunder ebenfalls bei jeder Probenahme nachgewiesen. Es sind für die Flunder jedoch keine Unterschiede zwischen einzelnen Probestellen erkennbar.

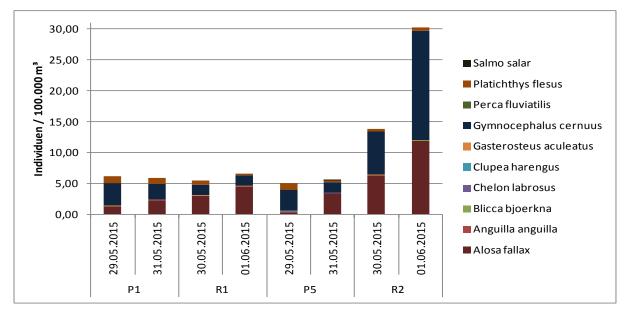


Abbildung 3-10: Gesamtabundanz [n/100.000m³] der in den Hamennetzen festgestellten Fischarten (Stint ausgenommen) (vgl. Abbildung 3-3)

Altersgruppen

Zu den vergleichsweise häufig erfassten Fischarten Stint, Finte, Kaulbarsch und Flunder sind in Abbildung 3-11 die erfassten Längenklassen (1 cm) dargestellt. Auf Grundlage des festgestellten Vertei-

Stand: 08.04.2016 Seite 17 von 30

lungsmusters der Längenklassen und in Anlehnung an BioConsult (2013, S.44, 45) werden die Individuen den Altersgruppen juvenil, subadult und adult zugeordnet. Es wurden vor allem subadulte Stinte und Kaulbarsche erfasst. Bei Finte und Flunder hatten juvenile Individuen den größten Anteil. Bei allen vier Arten wurden sowohl juvenile, subadulte als auch adulte Individuen festgestellt. Im Fall der Finte können nur ein bis maximal zwei Individuen, bei abweichender Ziehung der Grenze der Altersgruppe (vgl. BioConsult 2014, S. 83), der Gruppe der subadulten Individuen zugeordnet werden. Dies ist die Altersgruppe der Finten, die sich überwiegend im Meer aufhält und vor Erreichen der Geschlechtsreife nur in geringer Zahl im Ästuar zu erwarten ist.

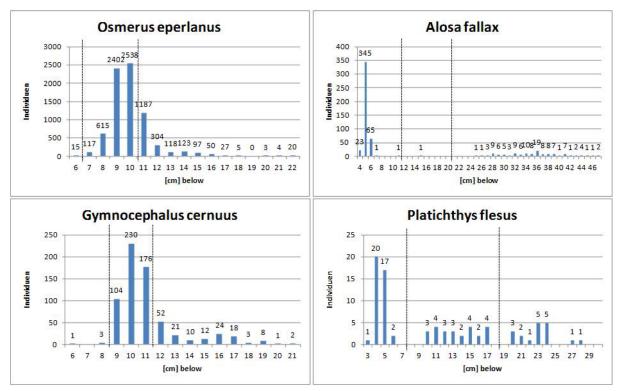


Abbildung 3-11: Häufigkeiten der Längenklassen (Klassenbreite 1 cm) für Stint, Finte, Kaulbarsch und Flunder im Gesamtfang der Hamenbefischungen

Erläuterung: Die Klassengrenzen zwischen juvenil, subadult und adult sind mit gestrichelten Linien markiert.

Die nachgewiesenen juvenilen und subadulten Stinte traten, im Vergleich mit den Referenzstellen in der Hauptelbe, verstärkt in der Schwarztonnensander Nebenelbe auf (Abbildung 3-12). Hingegen wurden mehr juvenile Finten und subadulte Kaulbarsche an den Referenzstellen der Hauptelbe nachgewiesen. Für juvenile Flundern ist, zumindest im kurzen Probennahmezeitraum, kein Unterschied zwischen Haupt- und Nebenelbe festzustellen, während die subadulten Flundern vermehrt in der Schwarztonnensander Nebenelbe nachgewiesen wurden. Die Abundanz der adulten Finten und Kaulbarsche war in der Hauptelbe vergleichsweise höher. Die Nachweise adulter Stinte und Flundern bewegten sich in der Schwarztonnensander Nebenelbe und der Hauptelbe auf jeweils vergleichbarem Niveau.

Stand: 08.04.2016 Seite 18 von 30

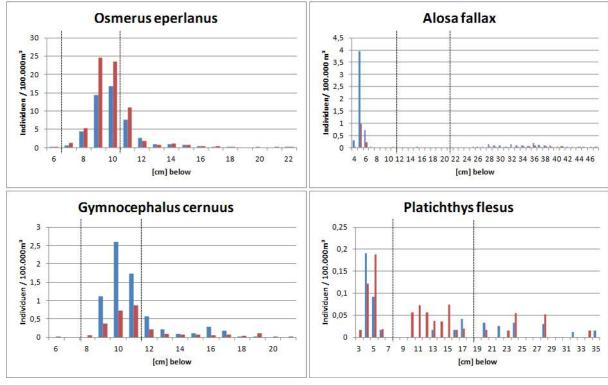


Abbildung 3-12: Vergleich der Abundanzen der Längenklassen von Stint, Finte, Kaulbarsch und Flunder in der Schwarztonnensander Nebenelbe (rot) und in der Hauptelbe (blau)

Erläuterung:

Die gestrichelten Linien markieren die Altersgruppen juvenil, subadult und adult zugeordnet (vgl. Abbildung 3-11)

Biomasse

In Tabelle 3-4 ist die mittlere Biomasse der Hamenfänge pro Art und Probestelle mitgeteilt.

Tabelle 3-4: Biomasse pro Art und Probestelle (standardisiert auf g / 100.000 m³) (vgl. Abbildung 3-3)

Probestelle				
Art	P1	R1	P5	R2
Alosa fallax	273,7	339,5	159,4	584,8
Anguilla anguilla	19,6	1,6	3,8	12,7
Blicca bjoerkna			0,0	5,7
Chelon labrosus			0,9	
Clupea harengus	0,1		0,1	
Gasterosteus aculeatus	0,1	0,4	0,1	0,5
Gymnocephalus cernuus	48,3	36,6	70,7	193,1
Osmerus eperlanus	222,1	182,9	583,2	431,5
Perca fluviatilis			0,5	
Platichthys flesus	17,5	34,9	44,5	29,9
Salmo salar			2,5	
Gesamtgewicht	581,4	595,9	865,8	1258,0

Die Gesamtbiomassen der beiden bei Ebbstrom beprobten Probestellen (P1 und R1) ähneln einander. Dabei war im Vergleich der Anteil des Stints bei P1 und der Anteil der Finte bei R1 höher. Bei der bei

Stand: 08.04.2016 Seite 19 von 30

Flutstrom beprobten Referenzstelle R2 ist die festgestellte Biomasse, bedingt durch Finte und Kaulbarsch, deutlich höher als bei der in der Schwarztonnensander Nebenelbe befindlichen Probestelle P5. Die Probestelle P5 weist im Vergleich allerdings etwas höhere Biomassen des Stints auf. Dies entspricht insoweit den Feststellungen zu den Abundanzen, lediglich die Anteile an der Gesamtbiomasse verschieben sich aufgrund der unterschiedlichen mittleren Längen der für die Arten festgestellten Individuen. Somit haben die mitunter "großen" Finten einen großen Anteil an den Gesamtbiomassen (Abbildung 3-13), obwohl im Vergleich zum Stint deutlich geringere Abundanzen erfasst wurden.



Abbildung 3-13: Finten (Probestelle P1 am 29.05.2015)

3.4 Benthische Wirbellosenfauna

Es wurden an den einzelnen Probestellen zwei (R1) bis zwölf (R2) Taxa der benthischen Wirbellosenfauna erfasst (Tabelle 3-5). Die Gesamtabundanz der benthischen Wirbellosenfauna war in der Hauptelbe deutlich niedriger als in der Schwarztonnensander Nebenelbe, wobei R1 die niedrigste Individuenzahl aufwies. In der Schwarztonnensander Nebenelbe steigt die Abundanz flussaufwärts von P2 zu P4 und wird vor allem durch Limnodrillus hoffmeisteri bestimmt. Die Gesamtbiomasse (Feuchtgewicht) pro Quadratmeter ist für die Probestellen R1, R2, P3 mit ca. 0,3 g recht ähnlich und bei P2 etwas niedriger. Die Probestelle P4 weist demgegenüber mit ca. 4,5 g/m² einen deutlich höheren Wert auf.

Die Ergebnisse der Sedimentanalyse sind in Tabelle 3-6 dargestellt. Die Proben P3 und R2 weisen Anteile von Schluff/Ton von ca. 80% auf. Die übrigen Probestellen sind von Mittel- bis Feinsand geprägt und weisen darüber hinaus Anteile von Grobsand und geringe Anteile von Kies auf.

Stand: 08 04 2016 Seite 20 von 30

Tabelle 3-5: Mittlere Gesamtabundanz [n/m²] und mittleres Feuchtgewicht [g/m²] der festgestellten benthischen Wirbellosenfauna (vgl. Abbildung 3-3)

Station	Taxon-Gruppe	Art	Gesamtabundanz [n/m²]	Feuchtgewicht [g/m²]
	Cnidaria	Sertularia cupressina	nicht zu quantifizieren r	0,0005
		Bathyporeia elegans	15	0,019
		Bathyporeia pilosa	22,5	0,024
	Crustacea	Bathyporeia spp.	27,5	0,00525
		Neomysis integer	5	0,0195
P2	Hexapoda	Chironominae	7,5	0,00225
	0" 1 1	Limnodrilus hoffmeisteri	85	0,05475
	Oligochaeta	Tubificidae mit Haarborsten	5	0,001
	5	Marenzelleria viridis	25	0,017
	Polychaeta	Pisione remota	2,5	0,00025
	Σ	11 Taxa	195	0,1435
	Crustacea	Gammarus zaddachi	12,5	0,29125
D4	Oligochaeta	Limnodrilus hoffmeisteri	5	0,0005
R1	-	nicht bestimmbare Bruchstücke	nicht zu quantifizieren	0,0095
	Σ	2 Taxa	17,5	0,30125
		Bathyporeia spp.	7,5	0,0015
	0	Corophium volutator	2,5	0,0005
	Crustacea	Crangon crangon	2,5	0,017
		Neomysis integer	10	0,0555
P3	Oli l t-	Limnodrilus hoffmeisteri	242,5	0,20025
	Oligochaeta	Tubificidae mit Haarborsten	2,5	0,001
	Polychaeta	Marenzelleria viridis	7,5	0,00175
	Scolecida	unbestimmt	2,5	0,0005
	Σ	8 Taxa	277,5	0,278
	Cnidaria	Sertularia cupressina	nicht zu quantifizieren	unter Nachweisgrenze
		Bathyporeia pilosa	7,5	0,00875
	Crustacea	Bathyporeia spp.	22,5	0,00375
		Neomysis integer	40	0,025
P4	Hexapoda	Chironominae	2,5	0,00225
	Mollusca	Sphaerium rivicola	2,5	0,01125
	Oligochaeta	Limnodrilus hoffmeisteri	527,5	3,308625
	Polychaeta	Marenzelleria viridis	150	1,14975
	Σ	8 Taxa	752,5	4,509375
	Cnidaria	Ectopleura larynx	nicht zu quantifizieren	0,00375
	Crustana	Obelia longissima	nicht zu quantifizieren	0,00425
	Crustacea	Bathyporeia pilosa	2,5	0,002
		Corophium volutator	7,5	0,0015
		Gammarus spp.	12,5	0,00025
	Oligochaeta	Gammarus zaddachi	2,5	0,04775
R2		Urothoe poseidonis	2,5	0,00125
		Limnodrilus hoffmeisteri	2,5	0,0005
		Harmothoe spp.	2,5	0,0005
	Dahadaata	Magelona johnstoni	2,5	0,0015
	Polychaeta	Marenzelleria viridis	10	0,25175
		Scoloplos armiger	2,5	0,0005
	Σ	12 Taxa	47,5	0,3155

Stand: 08.04.2016 Seite 21 von 30

Tabelle 3-6: Mittlere prozentuale Anteile der Korngrößenklassen in den genommenen Van-Veen-Greifern (vgl. Abbildung 3-3 für die Lage der Probestellen)

Korngrößen	>2000 µm	>1000 µm	>500 µm	>250 µm	>125 µm	>63 µm	<63 µm
Probestelle	Kies	Grobsand	Grobsand	Mitelsand	Feinsand	Feinsand	Schluff/Ton
P2	0,1	0,2	6,2	40,4	21,8	26,2	5,2
R1	0,2	0,5	12,7	60,6	12,6	3,1	10,2
P3	0,0	0,0	0,0	0,7	2,7	14,8	81,7
P4	0,2	0,6	5,4	34,8	26,9	24,0	8,1
R2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	13,8	80,4

3.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Abiotische Einflussfaktoren

Lediglich die Probestelle P3 (nur Ringnetz) bei 2,5 m Wassertiefe befischt. Die übrigen Proben / Referenzstellen wurden bei um die 9 – 10 m Wassertiefe beprobt. Die Trübung wies eine hohe Schwankungsbreite auf (60 – 370 FTU). Bezüglich der Parameter Salinität (0,6 – 0,8), Sauerstoff (7,7 – 11,1 mg/l) und Leitfähigkeit (0,9 – 1,3 mS / cm) gab es nur geringe Unterschiede zwischen den Probestellen.

Fische

Die Fischfauna wurde vom 29.05.2015 - 01.06.2015 erfasst. An allen mit Ringnetzen befischen Probestellen traten Larven der Finte und des Stints auf, wobei Stintlarven dominierten. Die Ergebnisse der Ringnetzfänge waren relativ variabel. Es wurden an der Probestelle P3, der direkt vergleichbaren Erfassung im Rahmen des Fintenmonitorings, tendenziell etwas höhere und an der Probestelle P4 höhere Dichten von Stintlarven als an der entsprechenden Referenzstelle im Hauptstrom nachgewiesen. Die – verglichen mit dem Stint – in deutlich geringerer Anzahl festgestellten Fintenlarven wiesen eine nahezu ausgeglichene Dichte in Haupt- und Nebenelbe auf.

Im Rahmen des Fintenmonitorings wurden 2013 und 2015 an drei jeweils ca. zwei Wochen auseinander liegenden Terminen Ringnetzbefischungen oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe durchgeführt. Im Jahr 2015 wurden nur Mitte Mai wenige Eier und frühe Larven der Finte erfasst. Durch den größeren Untersuchungszeitraum und die zusätzlich sohlnahe Beprobung wurden durch das Fintenmonitoring in den Jahren 2013 und 2015 mit dem Ringnetz weitere Arten und ein größeres Spektrum verschiedener Larvenstadien nachgewiesen: Flunder, Zander, Flussbarsch, Kaulbarsch und Güster (nur zu Beginn des Mais 2013). Im Jahr 2013 wurden deutlich höhere Abundanzen von Stint und Finte (inkl. deren Eier) und mit im Mittel 30% (2013) statt 4% (2015) ein höherer Anteil von Larven weiterer Fischarten neben Stint und Finte festgestellt.

Im Rahmen der Hamenbefischungen wurden 11 Arten nachgewiesen. Neben den Arten mit Larvennachweis wurden auch Güster (2015 ohne Nachweis von Larven) sowie mit Aal, Dicklippiger Meeräsche, Dreistachligem Stichling, Hering und Lachs Arten erfasst, bei denen Larven in diesem Bereich
nicht zu erwarten sind. Die bei wenigen Terminen nachgewiesen Arten wie Güster, Dicklippige Meeräsche, Hering, Flussbarsch und Lachs, traten bis auf den Güster nur in der Schwarztonnensander
Nebenelbe auf. Jedoch handelte es sich um Fänge einzelner Individuen. In der Schwarztonnensander
Nebenelbe war der Anteil der Stinte (juvenil, subadult, adult) am Gesamtfang höher als im Hauptstrom. Die Abundanzen und damit die Anteile der Kaulbarsche (subadult, adult) und Finten (juvenil,

Stand: 08.04.2016 Seite 22 von 30

adult) waren im Hauptstrom höher. Flundern zeigten keine erkennbaren Abundanzunterschiede zwischen Nebenelbe und Hauptstrom.

Benthische Wirbellosenfauna

Die Artenvielfallt sowie die Abundanz der wirbellosen benthischen Fauna waren an den Probestellen der Schwarztonnensander Nebenelbe und insbesondere bei P4 höher als in der Hauptelbe.

4 Diskussion

4.1 Bedeutung der Schwarztonnensander Nebenelbe im Ist-Zustand für die **Fischfauna**

In der Schwarztonnensander Nebenelbe wurden tendenziell mehr Stintlarven als in der Hauptelbe nachgewiesen. Dies ist durch die wiederholt hohen Fangzahlen an der Probestelle P4 bedingt. Werden nur das Ergebnis des Fintenmonitorings und die Probestellen P2 und P3 betrachtet, ist der Unterschied zwischen Schwarztonnensander Nebenelbe und Hauptstrom geringer. Die Anzahl der Fintenlarven war zwischen Schwarztonnensander Nebenelbe und Hauptstrom im Mittel ausgeglichen. Durch das Fintenmonitoring, welches verschiedene Zeitpunkte abdeckt und auch sohlnah erfolgte, wurden Fischlarven weiterer Arten unmittelbar ober- und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe nachgewiesen. Im Jahr 2015 wurden oberhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe in der zusätzlichen sohlnahen Befischung mit dem Ringnetz auch Larven des Kaulbarsches und der Flunder erfasst. Darüber hinaus wurden, bei zeitlich früheren Erfassungen, Larven von Zander, Flussbarsch und Güster (nur 2013) nachgewiesen. Hierbei ist zu beachten, dass die Probestellen ober- und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (entsprechend P5, P1) liegen, und nicht wie die im Rahmen der Erfassung des Ist-Zustandes mit dem Ringnetz befischten Probestellen P2, P3 und P4 in derselben liegen (Abbildung 3-3). Dabei wurden die Probestellen unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe (entspricht P1) bei Flutstrom beprobt. Somit können hier Larven mit erfasst werden, die mit dem Flutstrom von flussabwärts aus dem Hauptstrom verdriftet werden. Ein Vorkommen auch dieser Larven im Hauptstrom ist aufgrund der nur oberflächennahen, lediglich zweimaligen Doppelbestimmungen im Abstand von zwei Tagen nicht auszuschließen, mithin kann nicht gesagt werden, ob für diese Arten die Schwarztonnensander Nebenelbe für Fischlarven eine höhere Bedeutung als der Hauptstrom in diesem Abschnitt der Elbe hat.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die Schwarztonnensander Nebenelbe für die Fischarten Stint, Finte, Kaulbarsch, Flunder, Zander und evtl. den Güster im Ist-Zustand als Aufwuchsstätte dient oder zumindest dienen könnte.

Generell ist die Variabilität der Erfassungsergebnisse kleinräumig und zeitlich, sowohl im Jahresverlauf als auch zwischen den Jahren, beachtlich und beim angestrebten Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Zustand nach Umsetzung der Maßnahmen zu beachten.

Durch die Hamenfänge wurden etwas höhere Abundanzen juveniler bis adulter Fische in der Schwarztonnensander Nebenelbe bzw. im aus der Nebenelbe strömenden Wasser festgestellt als im Hauptstrom. Dies ist durch den dominanten Stint bedingt (Anteil am Gesamtfang an allen befischten Stellen > 75%). Finte und Kaulbarsch wurden jedoch in höheren Dichten in der Hauptelbe nachgewiesen. Für die Finte ist beschrieben, dass adulte und subadulte Individuen das tiefere Wasser des Hauptstroms bevorzugen (Haesloop 2004, S. 18). Die Anzahl der nachgewiesenen Arten war durch festgestellte Einzelindividuen im aus der Schwarztonnensander Nebenelbe strömenden Wasser hö-

Stand: 08 04 2016 Seite 23 von 30

her. Lediglich der Güster wurde ausschließlich in der Hauptelbe nachgewiesen. Die Unterschiede in den Artenzahlen beruhen lediglich auf Einzelindividuen und sollten nicht überbewertet werden.

3-0

Bezogen auf das Jahr 2015 (nur aus diesem Jahr liegen Vergleichsdaten von Probestellen in der Schwarztonnensander Nebenelbe und Referenzstellen im Hauptstrom vor), weist die Schwarztonnensander Nebenelbe im Gesamtmittel sowohl bei den Fischlarven mit 143 Individuen zu 95 Individuen pro 100 m³ filtriertem Wasservolumen als auch bei den juvenilen bis adulten Fischen mit 77 zu 64 Individuen pro 100.000 m³ filtriertem Wasservolumen höhere Abundanzen als die Hauptelbe auf. Dies ist vor allem durch den Stint bedingt, wobei die Unterschiede bei den Larven durch die hohe Variabilität der Fangergebnisse nicht überbewertet werden sollten. Bei den Fintenlarven zeigte sich kein Unterschied. Juvenile Finten und Kaulbarsche kamen jedoch vermehrt in der Hauptelbe vor. Damit sind, hauptsächlich für den Stint, erhöhte Dichten in der Nebenelbe, hier insbesondere an der Probestelle P4, nachgewiesen worden. Die Biomasse war im Hauptstrom höher als in der Nebenelbe (Hamenfänge, Tabelle 3-4).

Von den insgesamt 14 Fischarten, für die eine Aufwertung des Lebensraums infolge der Maßnahmenumsetzung in der Schwarztonnensander Nebenelbe erwartet wird (LBP 2008), konnten acht nicht im Ist-Zustand in der Schwarztonnensander Nebenelbe nachgewiesen werden. Es handelt sich dabei um Brasse, Rapfen, Rotauge, Aland, Ukelei, Karausche, Döbel und Rotfeder. Hiervon wurden allerdings auch durch aufwendige Erfassungen in den Jahren 2009 / 2010 mit 96 Hols pro Station nur die ersten 4 Arten im Abschnitt um Strom-km 660 in geringen Abundanzen nachgewiesen (Eick & Thiel 2014).

Damit erreicht die Schwarztonnensander Nebenelbe in der Ist-Zustands-Erfassung des Jahres 2015 nicht die potentielle Bedeutung, die Nebenelben haben können (vgl. Haesloop 2004, S.18, Kafemann et al. 1996, S. 210, Eick & Thiel 2014, S. 6-9 insbesondere Station 6 und 7⁴). In diesen Untersuchungen wurden deutlich höhere Abundanzen (zwei- bis vierfach erhöht) und höhere Biomassen in Nebenelben als im Hauptstrom nachgewiesen.

4.2 Benthische Wirbellosenfauna als Nahrungsgrundlage der Fischfauna

Als Nährtiere sind die über ein 0,5 mm Sieb abgesiebten benthischen Wirbellosen zu groß für Fischlarven. Das Zooplankton, insbesondere der in der gesamten Tideelbe verbreitete Ruderfußkrebs Eurytemora affinis (Copepoda, Crustacea) (Peitsch 2000, S. 175), stellt für die Fischbrut das wichtigste Fischnährtierchen dar (Eick & Thiel 2014, S. 18, Holliland et al 2012, S.1).

Viele Fischarten sind omnivor, d. h. sie sind auf keinen speziellen Nahrungstyp angewiesen bzw. angepasst. Einige Arten können einem bestimmteren Nahrungstyp, wie planktivor, piscivor, Filtrierer, inverti-piscivor oder aber rein invertivor⁵ zugeordnet werden (Thiel & Thiel 2015 S. 10,11). Nur letztere (invertivor) sind auf die benthische wirbellose Fauna als Nahrungsquelle angewiesen. Dies trifft bei den nachgewiesenen Arten auf den Kaulbarsch, die Flunder und den Lachs zu. Die das tiefere Wasser bevorzugende Finte (Haesloop 2004, S. 18) wird den Omnivoren zugeordnet (Aprahamian et al. 2003, S. 111, 112, Maitland & Hatton-Ellis 2003, S. 8). Auch AGRDEU (2015) weist darauf hin, dass die Finte neben "tierischem Plankton [...] Kleinkrebse, Kleinfische, Insektenlarven und Schnecken" als Nahrung aufnimmt. Der Stint ist ebenso planktivor (Thiel & Thiel 2015, S. 11). Trotz relativ geringer Abundanzen und Biomassen der benthischen Wirbellosenfauna wurden Kaulbarsche in höheren Dich-

Stand: 08.04.2016 Seite 24 von 30

⁴ Station 6 war am linken Elbufer und Station 7 in der Paggensander Nebenelbe zwischen Strom-km 670 und Strom-km 660 lokalisiert.

⁵ Planktivor = ernähren sich von Plankton, piscivor = ernähren sich von Fischen, Filtrierer = fangen suspendierte Partikel (z.B. Bakterien, Algen, Detritus) aus dem Wasser ab, inverti-piscivor = ernähren sich von benthischen Wirbellosen und Fischen, invertivor = ernähren sich von benthischen Wirbellosen.

ten in der Hauptelbe nachgewiesen. Für die Flundern ergibt sich kein eindeutiges Bild. Es ist zu beachten, dass an den Probestellen P1 und P5 das Makrozoobenthos nicht erfasst wurde.

4.3 Zusammenhang zwischen Abiotik und Erfassungsergebnissen

Eine statistische Auswertung eines möglichen Zusammenhangs der Befischungsergebnisse und der gemessen abiotischen Parameter ist nicht möglich (vgl. Kapitel 2.2.1).

Betrachtet man die festgestellten Abundanzen, so wiesen die etwas weiter flussaufwärts gelegenen Probestellen jedoch tendenziell höhere Abundanzen auf. Dies könnte einerseits methodisch bedingt sein, da die flussaufwärts gelegenen Probestellen bei Flutstrom und die flussabwärts gelegenen Stellen bei Ebbstrom beprobt wurden. Ursächlich hierfür könnten unterschiedliche Fangcharakteristika oder auch ein unterschiedliches Verhalten der Fische /Fischlarven während beider Tidephasen sein. Tendenziell höhere, aber aufgrund der hohen Variabilität der Einzelproben nicht statisch signifikant höhere Fintenlarvendichten wurden im Rahmen des Fintenmonitorings bei Tidehochwasser bzw. eingeschränkt während des laufenden Flutstroms festgestellt (BioConsult 2014, S. 58-60, BioConsult 2012a, S. 47, BioConsult 2012b, S. 56-60). Andererseits könnten (auch) die flussaufwärts geringfügig niedrigeren Werte für Salinität, Leitfähigkeit und Sauerstoffparameter eine Rolle spielen (vgl. Tabelle 3-1, Tabelle 3-2). So könnten sich Fischlarven bei vergleichsweise niedrigeren Sauerstoffwerten tendenziell oberflächennäher aufhalten und bei oberflächennahem Ringnetzfang dadurch in höherer Dichte nachgewiesen werden. Allerdings waren die während der Ringnetzbeprobungen gemessenen Sauerstoffgehalte stets in einem für Fische sehr günstigem Bereich (Tab. 3-2).

Der Vergleich der Erfassungsergebnisse aus den Jahren 2013 und 2015 (Fintenmonitoring) unterstreicht die Dynamik der Fischlarvenentwicklung im Elbeästuar. Unterschiedliche jahreszeitliche Verläufe wichtiger abiotischer Faktoren wie u.a. Temperatur und Salinität beeinflussen die Abundanz, die Artenvielfalt und die Biomasse der Fischarten inkl. des Laichgeschehens (Thiel et al. 1995, S. 47). Das Laich- und Aufwuchsgeschehen findet während einer relativ langen Zeitspanne statt. Der Verlauf dieses Geschehens wird von verschiedenen, variablen abiotischen aber auch biotischen Faktoren, wie z.B. Nahrungsverfügbarkeit sowie innerartlicher und zwischenartlicher Konkurrenz, beeinflusst. Das sich daraus ergebende komplexe Wirkungsgefüge erschwert es, den Einfluss der verschiedenen Faktoren voneinander abzugrenzen und ihre relative Bedeutung zu quantifizieren.

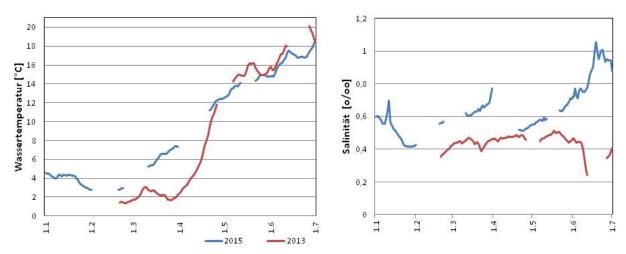


Abbildung 4-1: Verlauf der oberflächennahen (-1,5 m) Wassertemperatur und Salinität im Vergleich der Jahre 2013 und 2015

Erläuterung: Mittelwerte basierend auf 5-Min Daten. Dauermessstation z.T. mit Datenlücken. Quelle: WSA Hamburg, Station D3, (schriftl. Mitt. vom 04.09. 2015 und 18.12.2015)

Stand: 08 04 2016 Seite 25 von 30

Im Vergleich der Jahre 2013 und 2015 fallen Unterschiede im Verlauf der Wassertemperaturen und der Salinität, v.a. beeinflusst durch den sehr hohen Oberwasserabfluss in 2013, auf (Abbildung 4-1). Im Jahr 2015 stiegen die Temperaturen vergleichsweise langsam an. Dies hat vermutlich den Beginn der Laichaktivitäten sowie die anschließende Entwicklung der Eier und Larven im Vergleich zum Jahr 2013 verzögert. Für die Finte werden z.B. Temperaturen > 12 °C als notwendig für die Laichzeit angenommen, wobei der vorausgehende Temperaturverlauf auch einen Einfluss haben könnte (Maitland & Hatton-Ellis 2003, S.15, BioConsult 2014, S. 100, 101). Ebenso könnten niedrigere Temperaturen die Entwicklung der Fintenlarven und Finteneier behindern (Maitland & Hatton-Ellis 2003, S.15). Der hohe Oberwasserabfluss und die damit verbundenen niedrigeren Salinitäten im Jahr 2013 sind vermutlich mit ursächlich für die erhöhte Abundanz von Larven limnischer Arten wie Güster, Zander und Flussbarsch.

4.4 Vergleich der Ist-Zustandserfassung mit anderen Erfassungen

Die Erfassungen von Fischlarven mit Ringnetzen im Mühlenberger Loch im Jahr 2011 (Limnobios) liefern Daten aus dem limnischen Bereich der Elbe. Trotz des im Vergleich zur Schwarztonnensander Nebenelbe fehlenden Brackwasser-Einflusses (IBP 2012, S. 125, 152) liefern diese ergänzende Informationen. Auch hier wurde der Gesamtfang des Zeitraums Anfang Mai bis Mitte August vom Stint mit einem Anteil von 71,6% und von der Finte mit einem Anteil von 28% dominiert (Limnobios 2011, S. 16, 17). Die übrigen festgestellten Fischarten traten in weniger als 50% der Ringnetzfänge auf. Im Mühlenberger Loch wurden über das Spektrum der Fischlarven der Schwarztonnensander Nebenelbe hinaus Larven des Dreistachligen Stichlings, der Strandgrundel und des Rapfens nachgewiesen. Jedoch gilt dieser Bereich auch als ein vergleichsweise wichtiges und auch artenreiches Aufwuchsgebiet in der Tideelbe (Kafemann et al. 1996, S. 206). Hinsichtlich des zeitlichen Auftretens von Fischarten ist bemerkenswert, dass Kaulbarsch und Strandgrundel nur während eines und Flunder nur in zwei von sieben Befischungszeitpunkten erfasst wurden, also nur durch die zeitlich verteilte Probenahme nachgewiesen wurden (Limnobios 2011, S. 21). Dabei traten Flunder und Kaulbarsch mit Anfang Mai nur früh im Jahr auf.

Im Rahmen des Fintenmonitorings (BioConsult 2012a, b, 2014) wurde das Vorkommen von Finteneiern und -larven ausgewertet. Die Nebenelben wurden dabei an drei ca. zwei Wochen auseinanderliegenden Terminen im Rahmen einer Längstransektbeprobung untersucht, hierunter auch die Schwarztonnensander Nebenelbe (Abbildung 3-3). Im Bereich Schwarztonnensand wurden die Probestellen P5 und P1 untersucht. Zunächst ist festzuhalten, dass auch bei ausschließlicher Betrachtung der Finte "die interannuelle "normale" Variabilität des Vorkommens von Fintenlaichprodukten eingeschränkt abzuschätzen" ist (BioConsult 2014, S. 111). Das Fintenmonitoring wurde daher über die Jahre 2011 bis 2013 hinaus auch 2014 und 2015 unverändert fortgesetzt.

Die Ergebnisse für die Abundanzen der Fintenlarven sind zwischen den Jahren variabel, es zeichnete sich, wie auch bei der vorliegen Erfassung des Ist Zustandes in der Schwarztonnensander Nebenelbe, keine Bevorzugung dieser Nebenelbe im Vergleich zum Hauptstrom ab (BioConsult 2012a, S. 61-67, 2012b, S. 76, 2013, S. 86). Den Erfassungsjahren 2011 bis 2013 war gemeinsam, dass am ersten Erfassungstermin - die Probenahmetermine wurden dem jahreszeitlichen Temperaturverlauf angepasst - mit 0-50 Ind.°/°100m³ wenige bis keine Larven (Beginn der Laichzeit) nachgewiesen wurden. Am zweiten Termin dagegen wurden mit teilweise über 300 Ind.°/°100m³ hohe Dichten nachgewiesen. Bei dem dritten Termin wurden wiederum wenige bis keine Larven (0-50 Ind.°/°100m³) nachgewiesen und hauptsächlich Spätlarven erfasst. Diese entsprechen den hier festgestellten Larvenstadien LIV und LV. Es ist unklar, ob diese mobileren Larven vorrangig der Erfassung mit Ringnetzen ausweichen (vgl. Kap. 6) oder ob in hohem Umfang Mortalität auftritt (vgl. BioConsult 2014, S. 88).

Stand: 08.04.2016 Seite 26 von 30

Finteneier wurden in den Jahren 2011 bis 2013 über das gesamte Untersuchungsgebiet von km 630 km 680 nachgewiesen, wobei generelle Unterschiede zwischen Haupt- und Nebenelben nicht festgestellt wurden (2012a, S. 68, 2012b, S. 83, 2014, S. 87). Ebenso wie die Dichte der Larven nahm die Eidichte von 2011 bis 2013 ab (BioConsult 2014, S. 90). Wahrscheinlich handelt es sich hierbei aber um natürliche Fluktuationen. Das Maximum der Laichprodukte wurde über die drei Jahre Mitte Mai im Bereich km 645 - km 655 (unterstrom Hahnhöfer Nebenelbe bis Schwingemündung im OWK Elbe-West) festgestellt, wobei sich die Laichzeit von Ende April bis Anfang Juni erstreckt (BioConsult 2014, S. 91-93). Die Eier wurden vorrangig sohlnah nachgewiesen (BioConsult 2014, S. 87-88). Oberhalb und unterhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe wurden in allen Jahren zumeist höhere oder zumindest gleichhohe Eidichten in naheliegenden Probestellen des Hauptstroms nachgewiesen (BioConsult 2012a, S. 61-67, 2012b, S. 70-75, 2013, S. 71-75). Finteneier wurden über alle drei Untersuchungstermine nachgewiesen. Die Abundanz schwankte zwischen 0 und >300 Eier / 100m³. Während im Jahr 2011 das Maximum am ersten Untersuchungstermin festgestellt wurde, lag es im Jahr 2012 auf dem zweiten Untersuchungstermin und im Jahr 2013 auf den beiden letzten Untersuchungsterminen.

Im Rahmen des WRRL-Monitorings werden Hamenbefischungen bei Kollmar durchgeführt. Die Ergebnisse der Befischung am 14.05.2015 sind in Tabelle 4-1 dargestellt. Es zeigen sich bei identischem Ankerplatz Unterschiede zwischen Ebb- und Fluthol. Beim Fluthol sind die Gesamtabundanzen bedingt durch eine vermehrten Fang des Stintes höher. Dies entspricht den Ergebnissen für P5 und R2 (Tabelle 3-3). Insgesamt sind die festgestellten Gesamtabundanzen bei dem zwei Wochen früheren Fangtermin und dem abweichenden Fangplatz zwischen R1 und R2 des Stints und auch der Finte deutlich höher als bei der Erfassung des Ist-Zustandes vom 29.05.2015 bis 01.06.2015. Diese Unterschiede sind vermutlich durch Wanderungsbewegungen der beiden anadromen Wanderfischarten bedingt. Die Anteile der häufigen Arten sind mit den Stationen im Hauptstrom vergleichbar. Während durch die WRRL-Befischung Güster und Lachs nicht nachgewiesen wurden, konnten mit Zander und Meerneunauge (Petromyzon marinus) weitere Arten nachgewiesen werden. Diese Unterschiede beruhen auf Einzelindividuen.

Tabelle 4-1: Ergebnisse der Hamenbefischung [n/100.000m³] beim Fangplatz Kollmar im Rahmen des WRRL-Monitorings am 14.05.2015

Fischart	Ebbhol	Fluthol
Alosa fallax	29,96	24,70
Anguilla anguilla	0,16	-
Gasterosteus aculeatus	-	0,99
Gymnocephalus cernuus	8,8	11,25
Osmerus eperlanus	140,24	234,71
Petromyzon marinus	0,08	0,11
Platichthys flesus	1,14	0,33
Sander lucioperca	0,08	-
Gesamtergebnis	177,46	234,57
Anteil Stint [%]	79,03	86,25
Anteil Finte [%]	15,19	9,08
Anteil Kaulbarsch [%]	4,96	4,14
Anteil Flunder [%]	0,64	0,12

Quelle: Schriftl. Mitt. KOR TEL vom 23.12.2015

Mit Brasse (Abramis brama), Flussneunauge (Lampetra fluviatilis), Lachs und Meerforelle (Salmo trutta trutta) wurden 2013 darüber hinaus weitere Arten bei den WRRL-Befischungen im Frühjahr am

Stand: 08 04 2016 Seite 27 von 30 Fangplatz Kollmar nachgewiesen (FGG Elbe 2015). Somit zeigt sich auch bei den Hamenbefischungen ein deutlicher Unterschied zwischen den Jahren 2015 und 2013.

Die Ergebnisse der Ist-Zustandserfassung im Jahr 2015 passen zu den Ergebnissen anderer Untersuchungen. Es zeigt sich für die Ringnetzbefischungen, dass sich durch weitere Erfassungstermine und eine weitere sohlnahe Beprobung zusätzliche Informationen gewinnen lassen. Darüber hinaus wird insbesondere durch die Ergebnisse des zeitgleichen Befischungstermins im Rahmen der Ist-Zustandserfassung und des Fintenmonitorings (29.05.2015) deutlich, dass die Ergebnisse aus Ringnetzten kleinskalig sehr variabel sind. Fintenlarven wurden durch die Ist-Zustandserfassung innerhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe, aber nicht durch das Fintenmonitoring oberstrom oder unterstrom derselben nachgewiesen. Es wäre daher zu klären, in wie weit sich Erfassungsergebnisse oberund unterstrom der Schwarztonnensander Nebenelbe, jeweils in der Flutphase erfasst, auf die Fischfauna innerhalb der Schwarztonnensander Nebenelbe übertragen lassen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass für die Beurteilung der Bedeutung der Schwarztonnensander Nebenelbe mit Hilfe der z.T. zeitlich früher erfolgten Probennahmen des Fintenmonitorings Vergleichsproben aus der Hauptelbe fehlen. Wobei auch hier die festgestellten kleinräumigen und kurzzeitige Fluktuationen zu beachten wären. Für den Vergleich wären zudem die Referenzstellen auch sohlnah zu befischen.

Weiterhin zeigt sich deutlich, dass interanuelle Unterschiede für beide Befischungsmethoden bei der Beurteilung des Ist-Zustandes zu berücksichtigen sind. Dies gilt ebenso für den angestrebten Vergleich mit Ergebnissen nach der Umsetzung der Maßnahme.

5 Fazit

Die Schwarztonnensander Nebenelbe erreicht im Ist-Zustand des Jahres **2015** im Vergleich mit dem Hauptstrom der Elbe in diesem Bereich (km 660 – km 670) **nicht die erhöhte Bedeutung für die Fischfauna**, die in anderen Arbeiten den Nebenelben zugewiesen wurde (vgl. Haesloop 2004, S.18, Kafemann et al. 1996, S. 210, Eick & Thiel 2014, S. 6-9 insbesondere Station 6 und 7⁶).

6 Hinweise für das weitere Monitoring

Die Ergebnisse der Befischungen und der Vergleich mit der Literatur unterstreicht die hohe Variabilität der Ergebnisse einzelner Ringnetzbefischungen, wodurch der Vergleich Schwarztonnensander Nebenelbe und Hauptstrom erschwert wird. Darüber hinaus sind die Erfassungen vor Ort durch exogene Faktoren die von ober- und unterstrom in das UG hereingetragen werden, wie Oberwasser, Wind- und Sturmfluten, Wassertemperatur im Jahreslauf (s.o.), Wirkungen auf die Laichpopulationen z.B. der Finte in der Deutschen Bucht, beeinflusst. Dies erschwert den Vergleich verschiedener Erfassungsjahre und somit den letztlich angestrebten Vergleich vor und nach Umsetzung der Kompensationsmaßnahme.

Um einen Vergleich mit dem Zustand nach Herstellung der Kompensationsmaßnahme Schwarztonnensander Nebenelbe zu gewährleisten, müsste im weiteren Monitoring zu verschiedenen Zeitpunkten beprobt werden, um Ergebnisse bei (annähernd) vergleichbaren Bedingungen zu erhalten. Befischungen zu verschiedenen Zeitpunkten sind außerdem sinnvoll, um die Entwicklung der Fischlarven und das Vorkommen verschiedener Arten detaillierter zu dokumentieren. Sohlnahe Erfassungen würden die Einschätzung der Bedeutung der Schwarztonnensander Nebenelbe im Ist-Zustand für z.B. Flundern unterstützen. Ebenso könnte die Bedeutung der Schwarztonnensander Nebenelbe im Ver-

Stand: 08.04.2016 Seite 28 von 30

_

⁶ Station 6 war am linken Elbufer und Station 7 in der Paggensander Nebenelbe zwischen Strom-km 670 und Strom-km 660 lokalisiert.

gleich zur Hauptelbe als Aufwuchsstätte beispielsweise durch die Erfassung des Zooplanktons als Nahrungsgrundlage (evtl. an Stelle der benthischen Wirbellosenfauna), der Körpermasse einzelner Längenklassen um indirekte Rückschlüsse auf die Fitness zu erhalten oder durch Mageninhaltsanalysen detaillierter betrachtet werden.

Es wäre zudem zu überlegen, ob das Ringnetz weiterhin vergleichbar zum parallelen Fintenmonitoring gewählt werden sollte. Ringnetze mit größerem Durchmesser könnten verwendet werden, um die Zahl erfolgreich vor dem Netz flüchtender Larven zu reduzieren (vgl. Limnobios 2011, S.27, 28). Dies könnte dazu beitragen, die Varianz in den Ringnetzfängen (etwas) zu reduzieren, sowie lediglich in geringen Dichten vorkommende Fischlarven erfolgreicher zu erfassen.

Literaturverzeichnis

- AGRDEU Fachdatenbank Aquatische Genetische Ressourcen: http://agrdeu.genres.de/agrdeu/details/id/20048/menueID/211. Einsicht 12/2015
- Aprahamian, W.M., Bagliniere, J.-L., Satie, M.R., Alexandro, P., Thiel, R. & Aprahamian, C.D. 2003. Biology, Status, and Conservation of the Anadromous Atlantic Twaite Shad Alosa fallax fallax. American Fisheries Society Symposium 35: S.103-124.
- BioConsult 2009. Fischfauna des Elbeästuars Vergleichende Darstellung von Bewertungsergebnissen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in den verschiedenen Gewässertypen des Elbeästuars. Bericht i.A. der Wassergütestelle Elbe. 71 S.
- BioConsult 2012a. Zeitliche und räumliche Verteilung von Fintenlaichprodukten in der Tideelbe bei km 643/640 sowie im Bereich von km 630 bis 680 - Eingangsuntersuchung 2011 von Ende April - Anfang Juni 2011. Gutachten i.A. WSA Hamburg. 78 S.
- BioConsult 2012b. Zeitliche und räumliche Verteilung von Fintenlaichprodukten in der Tideelbe Untersuchung Frühjahr 2012. Gutachten i.A. WSA Hamburg. 103 S.
- BioConsult 2014. Zeitliche und räumliche Verteilung von Fintenlaichprodukten in der Tideelbe Untersuchung 2013. Gutachten i.A. WSA Hamburg. 123 S.
- Eick, D. & R. Thiel 2014. Fish assemblage patterns in the Elbe estuary: guild composition, spatial and temporal structure, and influence of environmental factors. Marine Biodiversity: 1-22.
- FGG Elbe 2015. Fangergebnisse Fangplatz Kollmar aus dem Frühjahr 2013 download vom FIS-Datenportal der FGG Elbe: http://www.elbe-datenportal.de/FisFggElbe/content/auswertung/UntersuchungsbereichFischbestand_start_x.action, Abruf im Dezember 2015
- Haesloop, U. 2004. Fischereibiologische Untersuchung im Rahmen der HABAK/B Elbe. Endbereicht -; Gutachten i.A. des Wasser- und Schifffahrtes Hamburg, Polykopie, Bremen: 57 pp. + Anhang.
- Holliland, P.B., Ahlbeck, I., Westlund, E. & Hansson, S. Ontogenetic and seasonal changes indiel vertical migration amplitude of the calanoid copepods Eurytemora affinis and Acartia spp. in a coastal area of the northern Baltic proper. Journal of Plankton Research. doi:10.1093/plankt/fbs001. 10 S.
- IBL & IMS (IBL Umweltplanung GmbH & IMS Ingenieurgesellschaft mbH) 2007. Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planänderungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP). Unterlage G. Gutachten i.A. WSA Hamburg und Hamburg Port Authority, Stand 09.02.2007. 134 S., 2 Karten.
- IBL & IMS (IBL Umweltplanung GmbH & IMS Ingenieurgesellschaft mbH) 2008. Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planänderungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP). Planänderungsunterlage Teil 4. Gutachten i.A. WSA Hamburg und Hamburg Port Authority, Stand 31.07.2008. 242 S., 3 Karten und 1 Abbildung.
- IBP Elbe 2012. Integrierter Bewirtschaftungsplan für das Elbeästuar. 256 S. (http://www.natura2000unterelbe.de/plan-Der-Gesamtplan.php)
- Kafemann, R., Thiel, R. & Sepúlveda, A. 1996. Die fischökologische Bedeutung der Nebenstromgewässer der Unterelbe. Archiv für Hydrobiologie 110 (2/3): 199-214.
- Limnobios 2011. Fischlarven Monitoring im Mühlenberger Loch Untersuchung zur Artenzusammensetzung, Abundanz und Verteilung von Fischlarven und Jungfischen in der Aufwuchssaison 2011 im Bereich der Ausgleichs- und Ersatzrinne im Mühlenberger Loch. Gutachten i.A. Hamburg Port Authority. 38 S.
- Maitland, P.S. & Hatton-Ellis, T.W. 2003. Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3. English Nature, Peterborough. 32 S.

Stand: 08 04 2016 Seite 29 von 30

- Munk, P. & J. G. Nielsen 2005. Eggs and larvae of North Sea fishes. Biofolia. 215 S.
- Peitsch, A., Köpke, B. & Benat, N. 2000. Long-term Investigation of the Distribution of Eurytemora affinis (Calanoida; Copepoda) in the Elbe Estuary. Limnologica 30: 175-182.
- Pinder, A. C. 2001. Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. Freshwater Biological Association. 136 S.
- Thiel, R & Thiel, R. 2015. Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs. Arteninventar, Ökologie, Verbreitung, Bestand, Rote Liste, Gefährdung und Schutz. 172 S.
- WSD Nord 2012. Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe. Planfeststellungsbeschluss vom 23. April 2012.

8 **Anhang**

Die Rohdaten zu den Ausfahrten, Korngrößen, benthische wirbellose Fauna und Fischfauna (Ringnetze und Hamen) finden sich in externen Exceltabellen.

	4		Projekt- Nr.: 1107	Kurztitel: Fischerfassung Schwarzton- nensander Nebenelbe	Bearbeitet: Dr. C. Hinz	Datum: 08.04.2016 RevNr.: 3-0	Geprüft: D. Wolters AbtLtg.
--	---	--	--------------------------	---	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Stand: 08.04.2016 Seite 30 von 30