

# **FUNKTIONSKONTROLLE FLACHWASSERZONE RÖNNEBECKER SAND - GEWÄSSERFAUNA -**

(Zooplankton, Makrozoobenthos, vagile Epifauna, Fische)

Endbericht - Untersuchungsjahr 2009



Auftragnehmer: Dr. Uwe Haesloop  
Gewässerbiologe, Bremen

Auftraggeber: Wasser- und Schifffahrtsamt  
Bremerhaven

Bremen, Juli 2010

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>0</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	
<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG und ZIELSETZUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METHODIK</b>	<b>3</b>
2.1	Abiotische Sondenparameter	3
2.2	Zooplankton	3
2.3	Makrozoobenthos	4
2.4	Vagile Epifauna	4
2.5	Fischfauna	4
2.6	Untersuchungsgebiet	5
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE</b>	<b>7</b>
3.1	Abiotische Sondenparameter	7
3.2	Zooplankton	8
3.2.1	Vergleich der Zooplankton-Besiedlung in Unterweser und Flachwasserzone	8
3.3	Makrozoobenthos	10
3.3.1	Arteninventar	10
3.3.2	Vergleich der Benthos-Besiedlung in Flachwasserzone und Unterweser	13
3.3.3	Quantitative Besiedlungsaspekte	15
3.4	Vagile Epifauna	16
3.4.1	Arteninventar	16
3.4.2	Abundanzdynamik der Schwebegarnele <i>Neomysis integer</i>	17
3.5	Fischfauna	18
3.5.1	Arteninventar	18
3.5.2	Bessiedlungsunterschiede in Unterweser und Flachwasserzone	20
3.5.3	Ergebnisse der Elektro- und Stellnetzbefischungen	21
3.5.4	Ermittlung potentieller Laichaktivitäten	23
3.5.5	Potentielle Funktion der Flachwasserzone als Überwinterungsgebiet	23
<b>4</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>24</b>
4.1	Abiotische Parameter	26
4.2	Zooplankton	26
4.3	Aquatische Makroevvertebraten	26
4.4	Fische	29
<b>5</b>	<b>RESÜMEE</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>31</b>
	<b>ANHANG</b>	

## 0 ZUSAMMENFASSUNG

Die Anlage einer Flachwasserzone auf dem Rönnebecker Sand an der tidebeeinflussten Unterweser (limnischer Abschnitt) in Höhe Bremen-Farge (UW-km 28) im Verlauf des Jahres 2001 stellte eine der wesentlichen Kompensationsmaßnahmen für den SKN -14m Ausbau der Außenweser dar. Im Jahr 2009 ist vom Verfasser im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven nach der Primäruntersuchung der Jahre 2004/05 zum zweiten Mal eine limnologische Funktionskontrolle an dieser Flachwasserzone durchgeführt worden, wobei die vergleichende Bearbeitung der Gewässerfauna (Zooplankton, Makrozoobenthos, vagile Epifauna, Fische) in der Flachwasserzone und dem oberen Sublitoral des nahe gelegenen Unterweserabschnitts den Schwerpunkt des Untersuchungsvorhabens bildete. Die wesentlichen Ergebnisse des Projekts lassen sich wie folgt zusammenfassen:

A) Zooplankton: Im Bereich der Flachwasserzone wurden mit Ausnahme der zeitigen Frühjahrsmonate deutlich höhere Zooplankton-Dichten als im nahe gelegenen Unterweserabschnitt registriert, wobei hier vor allem Rotatorien und Cladoceren wesentlich häufiger als im Fluss vorkamen. In den Sommermonaten traten der Spring-Wasserfloh *Diaphanosoma brachyurum* und der Glaskrebs *Leptodora kindti* zahlreicher in den Netzfängen auf. Beide Arten fehlten in der Unterweser (nahezu) völlig. Auch verschiedene Vertreter der Gattung *Daphnia* bildeten in der Flachwasserzone zeitweilige stärkere Vorkommen aus.

Die Zooplankton-Gemeinschaft der Unterweser wurde stark vom ästuarinen Brackwassercopepoden *Eurytemora affinis* dominiert, der im zeitigen Frühjahr Massenvorkommen ausbildete und zu dieser Zeit auch in der Flachwasserzone zahlreich auftrat. Anders als im Untersuchungszeitraum 2004/05 konnten im Jahr 2009 in den folgenden Monaten (Juli-Oktober) dann aber in der Flachwasserzone keine höheren *Eurytemora*-Dichten als in der Unterweser festgestellt werden. Möglicherweise haben starke Jungfischbestände (insbesondere des Alands) ein stärkeres Aufkommen der Art verhindert.

B) Makrozoobenthos: Während in der Unterweser selbst nur eine spärlich entwickelte Infauna festzustellen war (lediglich Muscheln der Gattung *Corbicula*, juvenile Schlammröhrenwürmer und Flohkrebse, Enchyträen sowie Larven der in instabilen sandigen Substraten von Flüssen lebenden Zuckmücke *Kloosia pusilla* traten hier etwas regelmäßiger in den Fängen auf), zeigte sich der Gewässergrund in der Flachwasserzone gut besiedelt. Insbesondere Oligochaeten mit verschiedenen Vertretern sowie die Larven diverser Zuckmückenarten kamen nahezu im gesamten Gewässer zahlreich vor. Beide Gruppen erreichten nicht selten Abundanzen von einigen zehntausend Individuen pro Quadratmeter. Vergleichbare Individuendichten konnten aber auch in den schlickigeren Abschnitten von Westergate und Rekumer Loch, die als Bindeglieder zwischen Unterweser und Flachwasserzone fungieren, festgestellt werden.

Auffällig waren die starken Bestandszunahmen heimischer Kleinmuschelarten der Gattung *Pisidium*, die mittlerweile (anders als in 2004/05) die gesamte Flachwasserzone besiedeln. Hervorzuheben sind dabei vor allem die höheren Abundanzen einiger standorttypischer, gefährdeter Arten (*P. moitessierianum*, *P. supinum*). Im oberen, durch sandige Substrate charakterisierten Teilbereich des Tidebiotops konnte zudem die flusstypische Zuckmücke *Lipiniella sp.* regelmäßig nachgewiesen werden. Darüber hinaus wurden in der Flachwasserzone einige Vertreter der Eintags- und Köcherfliegen sowie Wasserkäfer in geringer Anzahl nachgewiesen, die aus der Tideweser nicht bekannt sind. Allerdings handelt es sich bei diesen Arten zumeist um weniger anspruchsvolle, nicht fließwassertypische Faunenvertreter, die in ihrer Mehrzahl auch in Baggerseen bzw. Gräben mit schwankenden Wasserständen vorkommen.

C) Vagile Epifauna: Diese Faunenkomponente wird im Gebiet durch einige mobile Crustaceen-Arten repräsentiert, von denen insbesondere die Brackwasserschwebegarnele *Neomysis integer*

zahlreicher vorkommt, und zwar sowohl in der Unterweser als auch in der Flachwasserzone. Die höchsten mittleren Bestandsdichten der Art waren im Fluss festzustellen, allerdings begünstigt durch individuenreiche Fänge im Einmündungsbereich des Rekumer Lochs in die Unterweser, während die angrenzenden Stationen zumeist deutlich geringer besiedelt waren. In der Flachwasserzone konnten im Sommerhalbjahr hingegen verschiedentlich an mehreren Stationen höhere Neomysis-Abundanzen festgestellt werden.

Eine eindeutige Interpretation der Untersuchungsergebnisse wird allerdings durch Schwarmverhalten und tidephasenabhängige Verteilungsmuster, die insbesondere in der Unterweser zu kurzzeitig stark variierenden Fangzahlen führen können, erheblich erschwert.

D) Fische: Im Rahmen der aktuellen Untersuchungen konnten in der neu angelegten Flachwasserzone auf dem Rönnebecker Sand bzw. dem angrenzenden Unterweserabschnitt insgesamt 23 Fischarten nachgewiesen werden. Dabei traten die Jugendstadien von Stint (zeitiges Frühjahr), Aland (Frühjahr/Sommer) und Strandgrundel (Sommer/Herbst) mit Abstand am häufigsten in den Fängen auf. Im Vergleich zur Erstuntersuchungen konnten in 2009 deutlich weniger Stinte, Fludern und Strandgrundeln gefangen werden, während Aland und Zander wesentlich zahlreicher vorkamen. Der aus naturschutzfachlicher Sicht besonders bedeutende Nachweis einer Coregonus-Larve im Frühjahr 2004 konnte in 2009 nicht wiederholt werden. Die Notwendigkeit detaillierterer Untersuchungen zur Abklärung des aktuellen Status quo des Schnäpels im Unterwesergebiet sind jedoch weiterhin dringend vonnöten.

Die wesentlichen Besiedlungsunterschiede zwischen Unterweser und Flachwasserzone lassen sich wie folgt skizzieren: In der Unterweser ist die Anzahl und Bedeutung euryhaliner Wanderarten und einzelner mariner Arten deutlich höher als in der Flachwasserzone, in der von den euryhalinen Arten lediglich juvenile Grundeln sowie Fludern (sofern zahlreicher im Gebiet vorkommend) von Bedeutung sind. Die häufigen Süßwasserarten (in 2009 vor allem Aland und Zander) traten sowohl im Fluss als auch der Flachwasserzone zahlreicher auf. Lediglich adulte Brassen (mit Laichausschlag) konnten im Frühjahr 09 schwerpunktmäßig in der Flachwasserzone nachgewiesen werden. Hinweise auf eine Nutzung dieses Gebietes als Laichgewässer ergaben sich trotz intensivierter Untersuchungen jedoch nicht.

Die Ausbildung einer für Stillgewässer bzw. strömungsberuhigte Bereiche charakteristischen Fischgemeinschaft konnte in der Flachwasserzone nicht festgestellt werden. Moderlieschen und Rotfeder als Vertreter dieser Fraktion sind zwar bereits im Untersuchungszeitraum 2004/05 vereinzelt und ausschließlich in der Flachwasserzone nachgewiesen worden, in 2009 wurden sie hier aber entweder gar nicht (Moderlieschen) bzw. in geringerer Zahl als im Mündungsbereich des Rekumer Lochs (Rotfeder) angetroffen.

Die Struktur der Fischfauna in der Flachwasserzone wird in erster Linie von fluss- bzw. ästuartypischen Fischarten geprägt, die saisonal aus der Unterweser einwandern dürften, um das nährtierreiche Tidebiotop insbesondere im Sommerhalbjahr als Aufwuchs- und Nahrungsgebiet nutzen.

Eine nennenswerte Rolle als Laich- bzw. Überwinterungsgebiet für die Fischfauna scheint der Flachwasserzone nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen hingegen nicht zuzukommen.

Als letzte größere Kompensationsmaßnahme zum 14m-Ausbau der Außenweser wurde im Verlauf des Jahres 2001 eine 7,5 ha große Flachwasserzone, die von 5 ha abgeflachten Uferbereichen zur Entwicklung von Röhrichten umgeben ist, im Bereich eines ehemaligen Spülfelds auf der Insel „Weserdeicher Sände“ an der Unterweser angelegt (Flachwasserzone „Rönnebecker Sand“ bei Berne, UW-km 27/28, im tidebeeinflussten limnischen Abschnitt der Unterweser). Eine Überlaufschwelle ermöglicht um Thw ein eingeschränktes tiderhythmischer Einströmen von Weserwasser über den UW-Nebenarm Westergate in die Flachwasserzone, die damit einen im Vergleich zur angrenzenden Unterweser stark reduzierten Tidenhub aufweist (STEEGE 1993).

Mit der Maßnahme ist somit ein permanent Wasser führender tidebeeinflusster Flachwasserbereich geschaffen worden. Diesem Lebensraumtypus, der in der Vergangenheit als Folge diverser Ausbaumaßnahmen eine starke Reduzierung im Unterweserraum erfuhr, wird eine hohe ökologische Bedeutung u. a. als Fischaufwuchs- und -rückzugsgebiet aber auch als Lebensraum für eine artenreiche Wirbellosengemeinschaft, deren limnische Komponente in der Unterweser aktuell weitgehend verschwunden ist, attestiert.

Vom Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven ist der Verfasser mit der Durchführung einer weiteren gewässerökologischer Begleituntersuchungen beauftragt worden (Erstuntersuchung: 2004/05), die schwerpunktmäßig auf eine vergleichende Bestandsanalyse der Faunengruppen Zooplankton, aquatische Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos), vagile Epifauna und Fische in der Flachwasserzone und dem angrenzenden Uferbereich der Unterweser abzielten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieses schwerpunktmäßig im Jahr 2009 durchgeführten Untersuchungsvorhabens in einem Endbericht zusammenfassend dargestellt.

## **2 METHODIK**

### **2.1 Abiotische Sondenparameter**

An verschiedenen Untersuchungsterminen erfolgte eine begleitende Messung der Sondenparameter Sauerstoff-Konzentration und -Sättigung; pH-Wert und Leitfähigkeit in der Flachwasserzone und dem benachbarten Unterweserabschnitt (Uferbereich). Folgende Gerätschaften wurden zur Messung der Sondenparameter eingesetzt: WTW LF 320 (Leitfähigkeit, Temperatur); pH-meter GPH 014 (VDSF-Umwelttechnik); GMH 3630 Oxi, VDSF-Umwelttechnik (Sauerstoff).

### **2.2 Zooplankton**

An 6 Terminen zwischen dem 18.4. und dem 17.10.2009 wurden an jeweils 4 Stationen in der Flachwasserzone bzw. dem anliegenden Unterweserabschnitt quantitative Schöpfproben von 1 Liter mit einem Schöpfbecher genommen. Zusätzlich wurden an ausgewählten Stationen großvolumigere qualitative Planktonnetz-Fänge (Planktonnetz von 25 cm Ringdurchmesser; Maschenweite: 55 µm) durchgeführt. Weitere qualitative Hinweise auf die Verteilung größerer Vertreter des Crustaceen-Zooplanktons ergaben sich aus Wadennetz-, feinmaschigen Handkescherfängen sowie Ringnetzfängen auf Fischlarven.

### **2.3 Makrozoobenthos**

Zur Erfassung der Infauna wurden an 4 Terminen zwischen dem 25.4. und 24.10.2009 nominell jeweils 8 Stechrohrproben (Plexiglasrohr, Innendurchmesser: 4,5 cm) im Bereich der Flachwasserzone sowie jeweils 3 entsprechende Proben im Eu- bzw. flachen Sublitoral der Unterweser, des Rekumer Lochs und der Westergate genommen. Diese Proben dienten vornehmlich der Erfassung von Oligochaeten, Chironomiden und Kleinmuscheln. Ergänzend wurden an verschiedenen Stationen des Sublitorals größere Flächen des Gewässergrundes mit einem Handkescher von 25x25 cm Rahmengröße mittels kick-sampling beprobt, wobei die abgekescherte Fläche etwa 0,5 qm betrug.

Weitere qualitative Daten zur Erfassung der aquatischen Wirbellosenfauna stammen aus Wadennetzfängen, die zur Erfassung von Fischlarven und Jungfischen sowie der vagilen Epifauna durchgeführt wurden.

## 2.4 Vagile Epifauna

An 6 Terminen zwischen dem 14.4. und dem 21.10.2009 wurden an 6 Stationen in der Flachwasserzone und 4 Stationen an der Unterweser Beprobungen der vagilen Epifauna vorgenommen. Die Proben wurden parallel zur Fischlarven-/Jungfischprobenahme mit einem feinmaschigen Wadennetz gewonnen. Weitere Daten zur vagilen Epifauna ergaben sich aus Handkescher- und Planktonnetzfängen.

## 2.5 Fischfauna

A) Zur Ermittlung potentieller Laichaktivitäten sind am 14.4.09 an zwei Positionen in der Flachwasserzone Reisigbündel ausgebracht worden und an insgesamt 5 Terminen im Frühjahr 2009 (Ende April-Mitte Juni) auf Fischlaich abgesucht worden.

B) Zur Erfassung der Fischlarven und Jungfischfauna sind in 2009 an 6 Terminen Wadennetzfänge mit einer 7m langen Ringwade aus feiner Gardine mit Netzsack an sechs Stationen in der Flachwasserzone und 4 Stationen an der Unterweser einschließlich des Einmündungsbereiches vom Rekumer Loch durchgeführt worden. Die Probenahmen fanden im Zeitraum vom 14. April bis zum 21. Oktober jeweils um Tnw statt. Ergänzend wurden am 7./8. Mai und 8. Juni zudem vom Boot aus Vertikal- und Horizontalhols mit einem großen Planktonnetz (60 cm Durchmesser, 500 µm Maschenweite) durchgeführt.

C) Die Probenahme auf größere juvenile und adulte Fische erfolgte an 4 Terminen im Zeitraum vom 7. Mai bis 17. Oktober 2009 mittels Elektrofischerei (Generatorgerät DEKA 7000) bei Tidehochwasser vom Boot aus, wobei in der Flachwasserzone ca. 600 m Uferstrecke und im Unterweser/Westergate-System 3 Strecken von jeweils ca. 200 m abgefischt worden sind. In der Flachwasserzone sind am ersten Untersuchungstermin zudem drei miteinander verbundene Stellnetze verschiedener Maschenweite (25, 38 und 45 mm Maschenweite; 1,5-1,75 m Höhe und jeweils 30-50 m Länge der Einzelblätter) ausgebracht worden. Zudem sind in der Nacht vom 25./26. Juni 2010 drei kleinere Doppel- bzw. Flügelreusen im Endbereich der Flachwasserzone gestellt worden. Weitere Hinweise auf das Fischvorkommen im Fluss lieferten im Mündungsbereich des Rekumer Lochs von Nebenerwerbsfischern gestellte Reusen, die gelegentlich inspiziert wurden.

D) Zur Abklärung der Fragestellung, inwieweit die neu angelegte Flachwasserzone als Überwinterungsgebiet für Weserfische fungiert, wurden im Spätwinter 2010 (6./7. März) an fünf Stationen Zugnetzfänge (20 m Gesamtlänge), bei denen auch Stellnetzblätter Einsatz fanden,

durchgeführt. Darüber hinaus wurde ein portabler Fischfinder der Marke Humminbird (Humminbird smartcast RF 15e) eingesetzt. Eine ursprünglich geplante weitere Zugnetz-Befischung zu Winterbeginn musste aufgrund anhaltender Eisbedeckung entfallen. Auch die März-Befischung litt noch unter Eisbedeckung, so dass insbesondere im rückwärtigen, östlichen Teilbereich der Flachwasserzone nur eine stark eingeschränkte Probenahme durchgeführt werden konnte.

## **2.6 Untersuchungsgebiet**

Eine Übersichtskarte zum Untersuchungsgebiet und zur Lage der Probeorte liefert Abb. 1. Die Unterweser-Stationen UW-1 bis UW-5 lagen am linken Weserufer zwischen der Fahrwassertonne 109 (UW-1, oberste Station) und der Einmündung des Rekumer Lochs (UW-5, unterste Station) in Höhe von UW-km 27/28, d.h. ca. 15-20 Flusskilometer oberhalb der natürlichen Brackwassergrenze, die etwa in Höhe Sandstedt (UW-km 45) zu lokalisieren ist. Das Weserufer ist in diesem Bereich überwiegend sandig mit kiesigen und steinigen Beimengungen. Charakteristisch für diesen Uferabschnitt sind wiederholte Sandaufspülungen aus der Unterhaltungsbaggerei. Direkt oberhalb der Einmündung des Rekumer Lochs finden sich lokal massive Uferbefestigungen. Die Probenahmen an der Unterweser fanden routinemäßig um Tnw statt.

Im Nebenarmsystem Westergate/Rekumer Loch, das bei Niedrigwasser fast vollständig trocken fällt, wurden nur Probenahmen zum Makrozoobenthos sowie Elektrobefischungen durchgeführt. Die unterste Station des Rekumer Lochs (ReL-3) lag in Mündungsnähe in einem Restwasserpool. Die abiotischen Rahmenbedingungen waren denen an der Unterweser noch am ähnlichsten (sandige Substrate; exponierter Standort, der in abgeschwächter Form noch dem Sog und Schwell der Schifffahrt ausgesetzt ist). Die beiden übrigen Stationen lagen etwa in Mitte des Rekumer Lochs. Eine davon in der auch bei Tnw noch verbleibenden, schmalen Rest-Rinne (ReL-2; sandige Substrate, zeitweilig mit schlickigen Auflagen), die andere im oberen Eulitoral (ReL-3; Schlickwatt). Entsprechende Substratverhältnisse wiesen auch die 4 Stationen im Unterweser-Nebenarm Westergate auf (Wg-0 bis Wg-3; eulitorale Schlickwatt-Stationen).

In der Flachwasserzone war tendenziell eine Zunahme feinkörniger Anteile in Richtung der Überlaufschwelle zu registrieren, wobei die obersten Stationen (Fz-1 bis Fz-5) weitgehend sandige Substrate aufwiesen, während insbesondere die Stationen in der unteren Hälfte der Flachwasserzone z. T. tiefgründiger und durch eine etwas stärkere Schlickauflage charakterisiert waren. Die einzige eulitorale Probestelle befand sich im oberen, flach ausgezogenen Ostteil des Tidebiotops (Fz-4).

# Kompensationsmaßnahme "Rönnebecker Sand"

----- Kompensationsgebiet

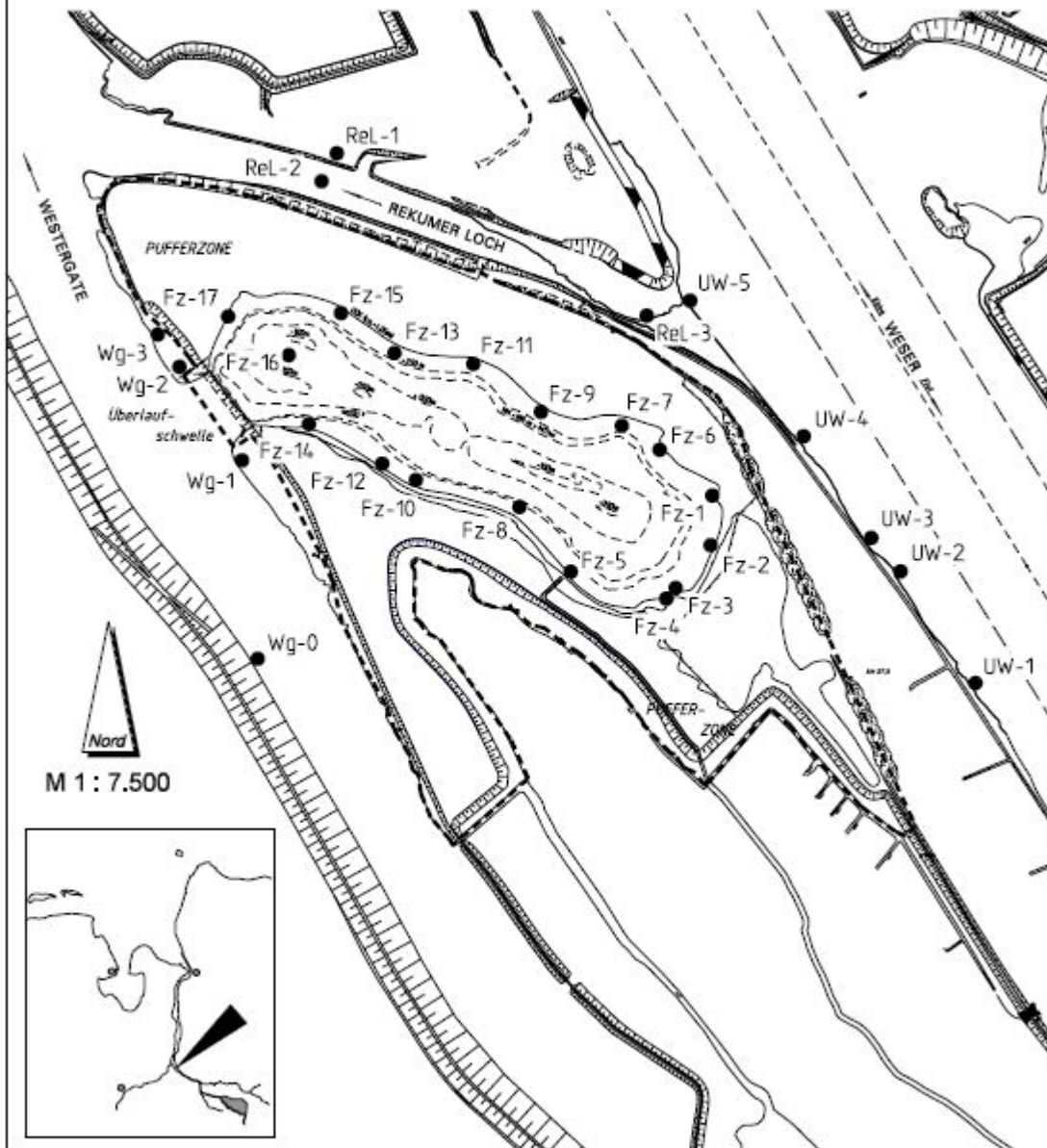


Abb.1 Karte des Untersuchungsgebiets mit Lage der Probenahmestellen

Anm.: UW-1 bis UW-5  
 ReL-1 bis ReL-3  
 Wg-0 bis Wg-3  
 Fz-1 bis Fz-17

Stationen an der Unterweser  
 Stationen im Rekumer Loch  
 Stationen an der Westergate  
 Stationen in der Flachwasserzone

### 3 ERGEBNISSE

#### 3.1 Abiotische Sondenparameter

Eine Zusammenstellung der parallel zu den faunistischen Untersuchungen erhobenen Sondenparametern (Leitfähigkeit, pH-Wert, Temperatur und Sauerstoffkonzentration) findet sich in den beiden nachfolgenden tabellarischen Aufstellungen (Tab. 1a/b).

Tab. 1a. Abiotische Sondenparameter in der Flachwasserzone.

Datum/ Parameter	Temperatur (° C)	pH-Wert	Leitfähigkeit (µS/cm)	O <sub>2</sub> -Konz. (mg/l)	O <sub>2</sub> -Sättigung
25.4.09	15,7	8,7	1272	11,3	115%
8.5.09	16,0	8,8	1506	12,3	125%
27.5.09	18,1	8,1	1600	7,7	80%
14.6.09	17,9	8,4	1586	10,8	114%
23.7.09	21,9	8,8	1447	13,1	151%
26.8.09	21,8	8,7	1428	12,7	144%
21.10.09	8,2	8,3	1165	12,1	102%

Tab. 1b. Abiotische Sondenparameter in der Unterweser.

Datum/ Parameter	Temperatur (° C)	pH-Wert	Leitfähigkeit (µS/cm)	O <sub>2</sub> -Konz. (mg/l)	O <sub>2</sub> -Sättigung
25.4.09	14,1	8,1	1259	9,5	92%
8.5.09	16,1	8,0	1560	8,9	86%
27.5.09	18,3	8,0	1615	8,1	85%
14.6.09	17,2	8,0	1399	8,5	88%
23.7.09	21,5	7,6	1395	6,0	69%
26.8.09	22,6	7,7	1409	7,1	82%
21.10.09	9,7	8,1	1197	11,9	105%

Sowohl in der Unterweser als auch der Flachwasserzone konnten erhöhte Leitfähigkeitswerte festgestellt werden, die auf schwach oligohaline Bedingungen bei Salinitäten von < 1‰ S

hinweisen. Die Unterschiede zwischen den beiden Teilgebieten waren nur geringfügig und dürften nicht von ökologischer Relevanz sein.

Mit einer Ausnahme (27.5.09) wurden an allen Messtagen in der Flachwasserzone höhere Sauerstoffgehalte und pH-Werte als in der Unterweser registriert. Während in der Flachwasserzone fast immer eine (leichte) Sauerstoffübersättigung (114-151%; Ausnahme 27.5.: 80%) zu verzeichnen war, wurde in der Unterweser durchgängig eine leichte Sauerstoffzehrung festgestellt (69-92% Sättigung). Die gemessenen Sauerstoffkonzentrationen bzw. pH-Wert-Erhöhungen waren aber nicht in für die Gewässerfauna des Gebietes kritische Konzentrationen vorgedrungen. Allerdings dürften im Rahmen der Messungen nicht unbedingt die Maximalwerte erfasst worden sein.

## 3.2 Zooplankton

### 3.2.1 Vergleich der Zooplankton-Besiedlung in Unterweser und Flachwasserzone

In den beiden nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Schöpfproben in komprimierter Form für die Unterweser (Tab. 2 a) bzw. die neu angelegte Flachwasserzone auf dem Rönnebecker Sand (Tab. 2b) dargestellt. Für die häufigsten Zooplankter sind die Mittelwerte (Ind./l) aus allen Proben beider Standorte an den verschiedenen Untersuchungsterminen aufgelistet. In den Tabellen 3a, b finden sich entsprechende Datenzusammenstellungen für ergänzend durchgeführte Netzfänge.

Tab. 2a. Zooplankton-Dichten in der Unterweser (UW-km 28) im Zeitraum 4/2009 – 4/2010. Schöpfproben. Angaben: Ind./l.

Art/Termin	18.4.09	18.5.09	8.6.09	23.7.09	26.8.09	17.10.09	6.4.10
<b>Rädertierchen, ges.</b>	28	69	48	5	9	17	32
<b>Wasserflöhe (Cladocera)</b>							
Bosmina longirostris			< 1				
Chydoridae, indet.							
Daphnia spp.							
Diaphanosoma brachyurum							
Leptodora kindti							
<b>Hüpfertlinge (Copepoda)</b>							
Eurytemora affinis							
- Nauplien	44	41	12	3	20	3	4
- Copepoditen	113	21	5	4	3	< 1	7
- Adulte	16	2			1	4	< 1
Cyclopoide Copepoden, indet.	< 1	< 1		< 1	< 1		

In der Unterweser selbst ist der euryhaline Brackwassercopepode *Eurytemora affinis* der mit Abstand bedeutendste Zooplankter (Tab. 2a). Vor allem im Frühjahr tritt die Art zahlreich in den Fängen auf, wobei das Abundanzmaximum in 2009 ebenso wie schon 2004/05 (HAESLOOP

2006) im April zu registrieren war. Mit maximal 129 Copepoditen/Adulten pro Liter wurden in 2009 aber geringere Besiedlungsdichten als im April 2004 (im Mittel über 200 Copepoditen + Adulte pro Liter) und April 2005 (fast 2000 Ind./l) festgestellt. Auch Mitte Mai konnten noch höhere Bestandsdichten registriert werden, dem sich in den folgenden Wochen ein deutlicher Bestandseinbruch anschloss. Eine derartige Populationsentwicklung scheint typisch für die Art zu sein und wurde bereits in den 1980er Jahren im Weserästuar beobachtet (HAESLOOP 1990). Im Sommerhalbjahr wurde *E. affinis* im Flachwasserbereich der Unterweser dann nur in geringer Zahl gefangen. Andere Vertreter des Zooplanktons kamen an den Unterweserstationen zumeist nur in geringen bis mäßigen Dichten vor.

Tab. 2b. Zooplankton-Dichten in der Flachwasserzone im Zeitraum 4/2009 – 4/2010. Schöpfproben. Angaben: Ind./l.

Art/Termin	18.4.09	18.5.09	8.6.09	23.7.09	26.8.09	17.10.09	6.4.10
<b>Rädertierchen, ges.</b>	14	2450	202	10	1850	9	68
<b>Wasserflöhe (Cladocera)</b>							
<i>Bosmina longirostris</i>	< 1		< 1	< 1	< 1		
Chydoridae, indet.					< 1		
<i>Daphnia</i> spp.			< 1	4	4	< 1	
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>					40		
<i>Leptodora kindtii</i>				< 1	< 1		
<b>Hüpfertlinge (Copepoda)</b>							
<i>Eurytemora affinis</i>							
- Nauplien	113	7	23	15	50	9	22
- Copepoditen	31	3	1	1	3	2	< 1
- Adulte	8	< 1		< 1	< 1	< 1	2
Cyclopoide Copepoden, indet.	2	1		< 1	4	< 1	

Im Bereich der Flachwasserzone war die Dominanz von *Eurytemora affinis*, anders als in der Unterweser, weitgehend auf das zeitige Frühjahr beschränkt. Auch hier wurden im April maximale Bestandsdichten (39 Copepoditen/Adulte pro Liter) festgestellt, die aber etwa um den Faktor 3 geringer lagen als im Fluss selbst. In den Folgemonaten prägten dann verschiedentlich andere Zooplankter das Bild der Gemeinschaft. Rädertierchen (Rotatorien), konnten insbesondere im fortgeschrittenen Frühjahr sowie Spätsommer sehr hohe Bestandsdichten ausbilden. So wurden im Rahmen der Mai-Probenahme mittlere Rotatorien-Dichten von 2450 Ind./l und Ende August von 1850 Ind./l registriert. In der Unterweser lagen die Rotatorien-Dichten hingegen an allen Terminen unter 100 Ind./l.

Tab. 3a. Zooplankton-Dichten in der Unterweser (UW-km 28) im Zeitraum 4/2009 – 10/2009. Planktonnetz-Fänge. Angaben: mittlere Individuendichten/Netzzug.

Art/Termin	18.4.09	7./8.5.09	8.6.09	23.7.09	26.8.09	17.10.09
<b>Wasserflöhe (Cladocera)</b>						
<i>Bosmina longirostris</i>	6			1	1	1

Chydoridae, indet.					< 1	
Daphnia cf. galeata		14				
Daphnia cf. pulex		< 1				
Daphnia spp.						
Diaphanosoma brachyurum						
Leptodora kindti						
<b>Hüpfertlinge (Copepoda)</b>						
Eurytemora affinis	750	500	200	120	80	13
Cyclopoide Copepoden, indet.	< 1			2	7	< 1

Desweiteren konnten verschiedene Vertreter der Wasserflöhe (Cladocera) während des Sommerhalbjahres zeitweilig stärkere Bestände ausbilden wie z. B. der Spring-Wasserfloh *Diaphanosoma brachyurum*, der Ende August 09 in Dichten von 40 Ind./l nachgewiesen werden konnte. Auch der räuberische Glaskrebs *Leptodora kindti*, mit knapp einem Zentimeter Gesamtlänge die größte heimische Cladocerenart, konnte im Hoch- bzw. Spätsommer häufiger angetroffen werden (Tab. 3b). wobei beide Arten ebenso wie 2004/05 ihren Verbreitungsschwerpunkt im flach auslaufenden Endbereich des Tidebiotops besaßen.

Zudem kamen verschiedene Vertreter der Wasserfloh-Gattung *Daphnia* zeitweilig zahlreicher vor. Massenentwicklungen von Cladoceren, wie sie im Rahmen der Juli-Probenahme 2004 beim Rüsselkrebsschen *Bosmina longirostris* (mittlere Bestandsdichte 1250 Ind./l) in der Flachwasserzone beobachtet werden konnten, wurden im Untersuchungsjahr 2009 hingegen nicht festgestellt.

Tab. 3b. Zooplankton-Dichten in der Flachwasserzone im Zeitraum 4/2009 – 3/2005. Planktonnetz-Fänge. Angaben: mittlere Individuendichten/Netzzug.

Art/Termin	18.4.09	7./8.5.09	8.6.09	23.7.09	26.8.09	17.10.09
<b>Wasserflöhe (Cladocera)</b>						
<i>Bosmina longirostris</i>			5			5
Chydoridae, indet.				2		< 1
<i>Daphnia cucullata</i>				2	18	31
<i>Daphnia cf. galeata</i>		12			< 1	< 1
<i>Daphnia cf. magna</i>		< 1				
<i>Daphnia cf. pulex</i>		1				
<i>Daphnia spp.</i>	< 1					
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				50	1500	
<i>Leptodora kindtii</i>		< 1		125	20	< 1
<b>Hüpfertlinge (Copepoda)</b>						
<i>Eurytemora affinis</i>	2000	500	75	45	62	24
Cyclopoide Copepoden, indet.	6	< 1	2	6	15	< 1

### 3.3 Makrozoobenthos

#### 3.3.1 Arteninventar

Eine Übersicht der im Rahmen des Untersuchungsvorhabens in den einzelnen Teilgebieten angetroffenen Arten der aquatischen Wirbellosenfauna sowie ihrer relativen Häufigkeiten bietet Tab. 4.

Mit insgesamt 93 Arten/Taxa wurde eine durchschnittlich artenreiche Gewässerfauna im Untersuchungsgebiet angetroffen. Die deutliche Zunahme der Anzahl nachgewiesener Arten im Vergleich zur Untersuchung 2004/05 (54 Arten/Taxa) lässt sich in erster Linie auf die detailliertere Bearbeitung der Gruppe der Zuckmücken (Chironomidae) zurückführen, die im Rahmen der früheren Untersuchung nur summarisch erfasst worden ist.

Tab. 4. Liste der im Untersuchungsrahmen festgestellten Arten des Makrozoobenthos.

x = Einzelfunde; xx = geringe Dichte; xxx = mittlere Dichte; xxxx = zahlreich; xxxxx = massenhaft.

Rote Liste Status: 3 = gefährdet; V = Arten der Vorwarnliste

Einstufungen für Niedersachsen nach JUNGBLUTH (1990): Mollusken; HAASE (1996):  
Wasserkäfer;

MELBER (1999): Wasserwanzen; REUSCH & HAASE (2000): Eintags-, Stein- und  
Köcherfliegen

sowie für Deutschland nach v. NORDHEIM & MERCK (1995) und BfN (1998).

Art/ Teilgebiet	RL- Status Nds. D	Unterweser	Rekumer Loch	Westergate	Flachwasse r- Zone
<b>Hydrozoa (Nesseltiere)</b>					
<i>Cordylophora caspia</i>	(Neozoa)	xx	x		x
<b>Mollusca (Schnecken/Muscheln)</b>					
<b>- Gastropoda (Schnecken)</b>					
<i>Assiminea grayana</i>	3			x	x
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	(Neozoa)	x	x	x	xxx
<i>Radix balthica</i>			x		
<i>Stagnicola cf. palustris</i>	V				xx
<b>- Bivalvia (Muscheln)</b>					
<i>Corbicula sp.</i>	(Neozoa)	xxxx	xxx	xx	xxx
<i>Dreissena polymorpha</i>	(Neozoa)				xx
<i>Musculium lacustre</i>					x
<i>Pisidium casertanum</i>					xxxx
<i>Pisidium moitessierianum</i>	3	3	x		xxx
<i>Pisidium nitidum</i>					xxx
<i>Pisidium supinum</i>	3	3		x	xxxx
<i>Pisidium sp.</i>					xxx
<b>Polychaeta (Vielborster)</b>					
<i>Hypania invalida</i>	(Neozoa)				xxx
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	(Neozoa)	x			

<b>Oligochaeta (Wenigborster)</b>						
<b>- Naididae</b>						
Nais elinguis		xx	x	xxxx	xxxx	
Nais pardalis				x	xxxx	
Nais sp.					xx	
Ophidonais serpentina					xx	
Paranais frici	(Neozoa)		xx	xx	x	
Paranais litoralis			xx	xxxx	xxx	
Pristina acquisetata				x		
Uncinaiis uncinata					x	
Vejdovskyaella intermedia					xxxx	
<b>- Tubificidae</b>						
Branchiura sowerbyi	(Neozoa)				x	
Limnodrilus claparedeanus		x	xxx	xxx	xxx	
Limnodrilus hoffmeisteri		x	xxx	xxxx	xxx	
Limnodrilus profundicola				x	x	
Potamothenrix bavaricus					x	
Potamothenrix moldaviensis		xx	xx	xx	xxx	
Potamothenrix vej dovskyi	(Neozoa)	x				
Psammoryctides barbatus		x			x	
Spirosperma ferox		x	xx	xx	xx	
Tubifex tubifex		x	xx	xxxx	xx	
<b>- sonstige</b>						
Aktedrilus monospermathecus		xx				
Marionina argentea/southerni		xxx	xx			
Propappus volki		xx				
Enchytraeidae, indet.		xxx	xxx	x	x	
<b>Crustacea (Krebstiere)</b>						
Apocorophium lacustre	3	xx	xx		xx	
Bathyporeia pilosa		xx	xx			
Corophium multisetosum		xx	xx		x	
Crangon crangon		xx	x		x	
Eriocheir sinensis	(Neozoa)	xx	x		xxx	
Gammarus tigrinus	(Neozoa)	x	x	x	xxxx	
<b>Art/</b>	<b>Teilgebiet</b>	<b>RL- Status Nds. D</b>	<b>Unterweser</b>	<b>Rekumer Loch</b>	<b>Westergate</b>	<b>Flachwasse r- Zone</b>
Gammarus zaddachi		xxxx	xx	x	xxx	
Hemimysis anomala	(Neozoa)	x				
Neomysis integer		xxxxx	xxxx		xxxx	
Palaemon longirostris		xx	x		xxx	
<b>Ephemeroptera (Eintagsfliegen)</b>						
Caenis sp. (Junglarven)			x			
Cloeon dipterum					x	
<b>Heteroptera (Wasserwanzen)</b>						
Micronecta scholtzi					xx	
Plea minutissima					x	
Sigara falleni		x			xx	
Sigara iactans					xx	
Sigara lateralis					x	
Sigara striata		x			x	
<b>Coleoptera (Wasserkäfer)</b>						
Helophorus sp.					xx	
Oulimnius tuberculatus	3	x				
<b>Trichoptera</b>						

<b>(Köcherfliegen)</b>					
<i>Agraylea multipunctata</i>					x
<i>Limnephilus affinis/incisus</i>	(-/2)				x
<i>Oecetis ochracea</i>					xx
<b>Diptera (Zweiflügler)</b>					
<b>- Chironomidae</b>					
<b>(Zuckmücken)</b>					
<i>Chironomus</i> sp.			x		xxx
<i>Cladopelma</i> gr. <i>viridulum</i>					xxxx
<i>Cladotanytarsus</i> sp.		x	xx	x	xxxx
<i>Cricotopus</i> sp.					xx
<i>Cryptochironomus obreptans/supplicans</i>					xxx
<i>Cryptochironomus redekei</i>					x
<i>Cryptochironomus</i> sp.		x	x	x	xx
<i>Dicrotendipes</i> sp.				x	
<i>Einfeldia carbonaria</i>					xxxx
<i>Glyptotendipes pellens</i> agg.					x
<i>Glyptotendipes</i> sp.					x
<i>Kloosia pusilla</i>		xxx	xxx		
<i>Lipiniella</i> sp.					xxx
<i>Microchironomus tener</i>					x
<i>Orthocladius</i> sp.					x
<i>Orthocladiinae</i> , indet.			x	x	xx
<i>Paratendipes albimanus</i>		x			
<i>Paratendipes nubilus</i>		xx	xx		
<i>Polypedilum bicrenatum</i>					xxx
<i>Polypedilum</i> (cf. <i>laetum</i> )		x			
<i>Polypedilum nubeculosum</i>					xxxx
<i>Procladius</i> sp.				x	xxxx
<i>Psectrocladius</i> gr. <i>sordidellus/limbatellus</i>					xx
<i>Psectrocladius</i> sp.					xx
<i>Stictochironomus sticticus</i>					xx
<i>Stictochironomus</i> sp.					xx
<i>Tanytus punctipennis</i>		xx	x	xx	xxx
<i>Tanytarsus</i> sp.		xx			x
<b>- sonstige</b>					
<i>Ceratopogonidae</i> , indet.			xx	xx	xxx
<i>Psychodidae</i> , indet.					x
<i>Tabanidae</i> , indet.					x
Diptera, indet.					x

Anm.: Die Gewässerfauna der Westergate ist aufgrund des geringen Untersuchungsumfangs (3 eulitorale Stationen zur Infauna) sicherlich nur sehr unvollständig erfasst worden.

Die Chironomiden (28 Arten/Taxa) stellen zusammen mit den Oligochaeten (23 Arten/Taxa) auch die dominierenden Faunengruppen dar, wobei die meisten Vertreter dieser Tiergruppen außerhalb der strömungsexponierten Bereiche z. T. zahlreich auftraten. Artenreicher waren zudem Mollusken (12 Arten), die vor allem mit verschiedenen Kleinmuschelarten in der Flachwasserzone angetroffen werden konnten, sowie Crustaceen (10 Arten), die ihre höchste Diversität in der Unterweser aufwiesen, in den Aufsammlungen vertreten.

Mit den Erbsenmuscheln *P. moitessierianum* und *P. supinum*, der Brackwasserschnecke *Assiminea grayana*, dem Röhrenkrebs *Apocorophium lacustre* sowie dem rheotypischen Hakenkäfer *Oulimnius tuberculatus* wurden auch fünf als gefährdet eingestufte Arten im Gebiet nachgewiesen. Von diesen traten aber lediglich die beiden *Pisidium*-Arten in höheren Bestandsdichten auf (ausschließlich in der Flachwasserzone).

### 3.3.2 Vergleich der Benthos-Besiedlung in der Flachwasserzone und der Unterweser

Mit insgesamt 76 Arten/Taxa konnten in der neu angelegten Flachwasserzone etwa doppelt so viele Arten wie im untersuchten Flachwasserbereich des angrenzenden Unterweser-Abschnitts

(37 Arten bzw. Taxa) nachgewiesen werden. Wie aus der Aufstellung in Tab. 4 deutlich wird, fehlen in der Unterweser vor allem viele heimische Süßwasserarten, die in der Flachwasserzone z. T. häufiger auftreten. Dies gilt insbesondere für sämtliche Kleinmuschelarten (auch die fließwassertypischen Arten *P. moitessierianum* und *P. supinum*) sowie Vertreter der Köcherfliegen, weitgehend auch für Wasserwanzen, von denen lediglich einzelne Ruderwanzen als Irrgäste in der Unterweser registriert werden konnten. Die überwiegende Mehrzahl der Zuckmücken- bzw. Dipterenarten wurde ebenfalls ausschließlich in der Flachwasserzone angetroffen.

Tab. 5. Besiedlungsunterschiede zwischen Flachwasserzone und Unterweser.

Anm.: **rot** = nur in der **Flachwasserzone** nachgewiesen;  
**blau** = nur in der **Unterweser** (inkl. Rekumer Loch) nachgewiesen;  
**gemischt** = in beiden Teilräumen; rel. Verteilung auf diese nach Anteil entsprechend markierter Buchstaben; z. B. für „gemischt“: 25% in UW, 75% in Flachwasserzone.

NEOZOA	BRACKWASSER-/ EURYHALINE ARTEN	SÜSSWASSER-ARTEN
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	<i>Assiminea grayana</i>	<i>Stagnicola cf. palustris</i>
<i>Corbicula fluminea</i>	<i>Aktedrilus monospermathecus</i>	<i>Pisidium casertanum</i>
<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Apocorophium lacustre</i>	<i>Pisidium moitessierianum</i>
<i>Marenzelleria viridis</i>	<i>Bathyporeia pilosa</i>	<i>Pisidium nitidum</i>
<i>Hypania invalida</i>	<i>Corophium multisetosum</i>	<i>Pisidium supinum</i>
<i>Paranais frici</i>	<i>Crangon crangon</i>	<i>Marionina argentea/southerni</i>
<i>Potamothenis vejdoskyi</i>	<i>Gammarus zaddachi</i>	<i>Propappus volki</i>
<i>Eriocheir sinensis</i>	<i>Neomysis integer</i>	<i>Oligochaeta</i> (summ. 21 Arten/Taxa)
<i>Gammarus tigrinus</i>	<i>Palaemon longirostris</i>	<i>Cloeon dipterum</i>
<i>Hemimysis anomala</i>		<i>Sigara falleni</i>
		<i>Sigara iactans</i>
		<i>Sigara lateralis</i>
		<i>Sigara striata</i>
		<i>Helophorus spp.</i>
		<i>Oulimnius tuberculatus</i>
		<i>Limnephilus affinis/incisus</i>
		<i>Mystacides longicornis</i>
		<i>Oecetis ochracea</i>
		<i>Kloosia pusilla</i>
		<i>Paratendipes nubilus</i>
		<i>Diptera</i> (summ. 30 Arten/Taxa)

Nur wenige Süßwasserarten können als charakteristische Besiedler der instabilen sandigen, stellenweise auch kiesig-sandigen Substrate im strömungs- und wellenschlagexponierten Uferbereich der Unterweser gelten. In erster Linie sind hier die rheotypischen Zuckmückenarten *Kloosia pusilla* sowie mit Abstrichen *Paratendipes nubilus* und einzelne Enchyträen wie *Marionina argentea/southerni* zu nennen. Ob der Hakenkäfer *Oulimnius tuberculatus* ebenfalls als typisches Faunenelement der Unterweser gelten kann, ist unklar. Es wurden lediglich ein einzelner Käfer sowie eine *Oulimnius*-Larve nachgewiesen. Zudem konnten als Vertreter der Süßwasserfauna unregelmäßig einige weitere Oligochaeten- und Chironomidenarten in geringer Anzahl festgestellt werden. Von größerer Bedeutung für die Unterweser sind aber von seewärts einwandernde Brackwasser- bzw. mit Abstrichen euryhaline marine Arten, wobei der Brackwasserflohkrebs *Gammarus zaddachi* und die Schwebegarnele *Neomysis integer* aufgrund ihrer saisonal höheren Bestandsdichten im Gebiet besonders hervorzuheben sind. Aus der Gruppe der Neozoen sind in der Unterweser insbesondere Muscheln der Gattung *Corbicula* zahlreich vertreten.

Die Makrozoobenthos-Gemeinschaft der Flachwasserzone wird hingegen weitgehend von Süßwasserarten mit Präferenz für Stillwasser- bzw. strömungsberuhigte Bereiche dominiert,

wobei insbesondere verschiedene Vertreter der Oligochaeten und Chironomiden sowie Kleinmuscheln der Gattung *Pisidium* zahlreich vorkommen. Anders als in der Unterweser können in der Flachwasserzone neben Jungmuscheln der Gattung *Corbicula* auch noch einige weitere Neozoa höhere Bestandsdichten ausbilden (u. a. die aus Neuseeland stammende Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* und der nordamerikanische Flohkrebs *Gammarus tigrinus*; gegenüber der Erstuntersuchung hat sich in den letzten Jahren zudem der aus dem pontokaspischen Raum stammende Süßwasserpolychaet *Hypania invalida* hier angesiedelt). Zudem wandern saisonal einige Brackwasserarten in größerer Anzahl aus der Unterweser in die Flachwasserzone ein (*N. integer*, mit Abstrichen auch *G. zaddachi*).

Überwiegend handelt es sich bei den in der Flachwasserzone angetroffenen Limnobionten allerdings um weniger anspruchsvolle, weit verbreitete Arten, die vielfach auch in Gewässertypen mit einem begrenzten ökologischen Potential wie innerstädtischen Fleeten (siehe hierzu HAESLOOP 1997) oder Baggerseen auftreten. Darüber hinaus konnten in der Flachwasserzone Rönnebecker Sand aber auch einige anspruchsvollere/gefährdete Arten der Wirbellosenfauna nachgewiesen werden, die natürlicherweise fluss- bzw. ästuartypische Lebensräume besiedeln.

Auf Grundlage der erhobenen Datensätze sind insbesondere die Nachweise der gefährdeten Kleinmuscheln *Pisidium moitessierianum* und *P. supinum* hervorzuheben, die sich mittlerweile in höheren Bestandsdichten in der Flachwasserzone etabliert haben und hier aktuell wesentlich zahlreicher auftreten als zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung in 2004/05. Bemerkenswert sind auch die Vorkommen einiger Zuckmückenarten. So konnten in der flachen, sandigen Endzone des Tidebiotops regelmäßig *Lipiniella*-Larven angetroffen werden, eine Gattung, die nach aktuellem Kenntnisstand mit 2 Arten in Mitteleuropa vertreten ist, wobei vor allem Flüsse besiedelt werden. Im 20. Jahrhundert erfuhr die häufigere Art der Gattung (*L. araenicola*) über mehrere Jahrzehnte allerdings drastische Bestandsrückgänge (MOLLER PILLOT 2009). Die zahlreich angetroffene *Einfeldia carbonaria* gilt als typischer Besiedler ästuariner Lebensräume.

### 3.3.3 Quantitative Besiedlungsaspekte

Die quantitativen Untersuchungsergebnisse aus den Stechrohrproben weisen darauf hin, dass der Gewässergrund im stark exponierten Uferbereich der Unterweser nur spärlich von Makroinvertebraten besiedelt wird. So waren hier die Gesamtbesiedlungsdichten nur etwa 1/3-1/25 so hoch wie in den anderen Teilgebieten (Tab. 6). Am häufigsten traten noch Enchyträen, juv. Tubificiden und Gammariden, Muscheln der Gattung *Corbicula* sowie der euryhaline marine Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* in den UW-Proben auf. Während *Corbicula* und juvenile Tubificiden auch in der Flachwasserzone und den übrigen Teilgebieten anzutreffen waren, blieb das Vorkommen von *Bathyporeia* gänzlich und das der Enchyträen weitgehend auf die Unterweser und den Unterlauf des Rekumer Lochs beschränkt.

Tab. 6. Quantitative Zusammensetzung des Makrozoobenthos in verschiedenen Teilgebieten.  
Datenbasis: Mittelwerte aus 2-8 Stechrohrproben an 4 Terminen. Rohdaten im Anhang.  
Vergleichswerte aus dem Untersuchungszeitraum 2004/05 in Klammern.

Tiergruppe/ Teilgebiet	Unterweser	Rekumer Loch	Westergate	Flachw.-zone
	% Stet. Ind./m <sup>2</sup>	% Stet.	% Stet. Ind./m <sup>2</sup>	% Stet. Ind./m <sup>2</sup>

			Ind./m <sup>2</sup>					
Wasserschnecken (Gastropoda) (2004/05)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	45,4 (0)	343 (0)	44,8 (11,8)	2020 (117)
Muscheln (Bivalvia) (2004/05)	33,3 (26,7)	524 (224)	16,7 (33,3)	105 (213)	36,4 (16,7)	682 (140)	96,6 (14,7)	8484 (99)
Wenigborster (Oligochaeta) (2004/05)	58,3 (46,7)	2514 (963)	83,3 (80,0)	10536 (24276)	100 (100)	10027 3 (67855)	100 (100)	52458 (41960)
Meeresringelwürmer (Polychaeta) (2004/05)	16,7 (20,0)	105 (84)	0 (6,7)	0 (14)	0 (0)	0 (0)	34,5 (0)	455 (0)
Krebstiere (Crustacea) (2004/05)	50,0 (40,0)	891 (147)	50,0 (46,7)	787 (583)	27,3 (0)	114 (0)	41,4 (29,4)	939 (242)
Zweiflügler (Diptera) (2004/05)	25,0 (0)	210 (0)	41,7 (33,3)	315 (448)	63,6 (75,0)	2702 (9337)	100 (100)	9852 (22789)
Gesamt (Ind./ m <sup>2</sup> ) (2004/05)		4244 (1418)		11743 (25534)		10411 4 (77332)		74208 (65207)

Demgegenüber konnten in der Flachwasserzone wesentlich höhere Infauna-Dichten registriert werden. Insbesondere Tubificiden traten in fast allen Proben, ebenso wie Zuckmücken- (Chironomiden-) Larven, zahlreich auf. Auffällig für die Entwicklung der Benthos-Gemeinschaft dieses Lebensraumes ist aber insbesondere die markante Abundanzzunahme von Kleinmuscheln im Gebiet. Gegenüber der Anfangsuntersuchung aus den Jahren 2004/05 stiegen die mittleren Besiedlungsdichten etwa um den Faktor 85 an, wobei heimische *Pisidium*-Arten gegenüber Jungmuscheln der aus dem asiatischen Raum stammenden Gattung *Corbicula* deutlich dominierten.

Höchste Gesamtabundanzen des Makrozoobenthos konnten allerdings in den tiefgründigen Feinsedimenten des Eulitorals der Westergate festgestellt werden, wo insbesondere Tubificiden sehr häufig vorkamen. Daneben traten hier auch Ceratopogonidenlarven (Gnitzen) zahlreicher auf. Vertreter dieser Tiergruppe wiesen auch in der Flachwasserzone eine Präferenz für das Eulitoral auf, während die Zuckmücken vorwiegend im dauerhaft Wasser führenden Sublitoral gefangen wurden.

Das Rekumer Loch stellt nicht nur räumlich sondern auch in der Struktur seiner aquatischen Wirbellosenfauna das Bindeglied zwischen dem exponierten, spärlich besiedelten Unterweserabschnitt und den geschützteren Teilgebieten Westergate und Flachwasserzone dar. Während die Fauna in den sandigen Bereichen des Unterlaufes noch stärker der des angrenzenden Unterweserabschnitts entspricht, konnten in dem dauerhaft (Rest-)Wasser führenden Rinnenbereich des mittleren Abschnitts des Rekumer Lochs bereits zeitweilig höhere Dichten von Oligochaeten festgestellt werden. Im angrenzenden schlickigen Eulitoral wurden dann zeitweilig ähnlich hohe Infauna-Dichten wie in der Westergate bzw. der Flachwasserzone registriert.

### 3.3.2 Verteilungsgradienten des Makrozoobenthos in der Flachwasserzone

Während in 2004/05 die höchste Artenvielfalt im flach auslaufenden Endteil der Flachwasserzone zu registrieren war, wobei die vereinzelt festgestellten Vertreter der Wasserkäfer, Eintags- und Köcherfliegen ausschließlich und die verschiedenen Arten der Erbsenmuscheln überwiegend in diesem Teilbereich in den Fängen auftraten, scheinen diese Verteilungstendenzen aktuell weniger eindeutig ausgeprägt. Insbesondere die Pisidium-Arten haben sich zahlreich über die gesamte Flachwasserzone ausgebreitet. Einige Arten wurden allerdings nach wie vor (nahezu) ausschließlich in der durch sandige Substrate mit geringem Schlickanteil charakterisierten Endzone angetroffen. Dies gilt insbesondere für einige Zuckmückenarten wie die flusstypische *Lipiniella sp.*, aber auch Vertreter der Gattung *Stictochironomus* wie *S. sticticus*.

### 3.4 Vagile Epifauna

#### 3.4.1 Arteninventar

Insgesamt konnten 7 Crustaceen-Arten, die der vagilen Epifauna zuzurechnen sind, im Rahmen des Untersuchungsvorhabens im Gebiet nachgewiesen werden (Tab. 7).

Tab. 7. Die vagile Epifauna im Untersuchungsgebiet.

Gesamtfangzahlen (z. T. hochgerechnet und gerundet);

Datenbasis: Wadennetzfänge an 6 Terminen in 2009.

<sup>1</sup> = Nachweise im Rahmen qualitativer Makrozoobenthos-Erfassungen bzw. in Laichsubstraten.

<sup>2</sup> = Nachweis im Rahmen von Zooplankton-Netzfängen.

Art/Teilgebiet	Flachwasserzone	Unterweser
<b>Schwebegarnelen</b>		
<i>Hemimysis anomala</i>	-	1 <sup>2</sup>
<i>Neomysis integer</i>	32.500	72.000
<b>Flohkrebse</b>		
<i>Gammarus tigrinus</i>	325	8
<i>Gammarus zaddachi</i>	21	75
<i>Gammarus spp.</i> (Juv. < 4 mm)	320	37
<b>Garnelen</b>		
<i>Crangon crangon</i>	1	81
<i>Palaemon longirostris</i>	7	45
<b>Krabben</b>		
<i>Eriocheir sinensis</i>	xx <sup>1</sup>	x <sup>1</sup>

Von diesen war im Untersuchungsgebiet aber lediglich die Schwebegarnele *Neomysis integer* zahlreich vertreten. Diese Art weist eine komplexe räumlich-zeitliche Abundanzdynamik im Gebiet, die im Weiteren differenzierter dargestellt werden soll (Tab. 8).

Mit *Hemimysis anomala*, die in den letzten Jahren aus dem pontokaspischen Raum nach Deutschland eingewandert/ingeschleppt ist, wurde in der Unterweser noch eine zweite Schwebegarnelenart registriert (Einzelfund in der Unterweser im Rahmen einer Planktonnetz-Probenahme auf Zooplankter).

Garnelen waren mit der Nordseegarnele *Crangon crangon* (nur als Einzelfund in der Flachwasserzone und in geringen bis mäßigen Dichten in der Unterweser und dem Unterlauf des Rekumer Lochs) und der Brackwasser-Sägegarnele *Palaemon longirostris* vertreten, die beide aber nur mit Jungtieren und in geringer bis mäßiger Anzahl in den Netz-Fängen auftraten. Zahlreicher (ca. 500 Ind.) wurde *P. longirostris* allerdings an einem Termin (dem 30.8.09) als Beifang im Rahmen der Elektrofischerei in der Flachwasserzone registriert.

Auch Flohkrebse kamen zumeist nur in mäßigen Dichten in den Wadennetz-Fängen vor. Zeitweilig etwas häufiger wurde die Fremdart *Gammarus tigrinus* in der Flachwasserzone gefangen. Aber auch der heimische Brackwasserflohkrebs *G. zaddachi*, die in der Unterweser vorherrschende Gammaridenart, wandert saisonal offensichtlich zahlreicher in die Flachwasserzone ein, als es die Wadennetzfänge (Tab. 7) vermuten lassen. So wurde die Art Mitte Mai mit mehreren hundert Individuen in Reisigbündeln festgestellt, die zur Ermittlung potentieller Laichaktivitäten der Fischfauna in der Flachwasserzone ausgebracht worden waren. Dabei kam *G. zaddachi* an diesem Termin auch wesentlich häufiger in den Laichsubstraten vor als *G. tigrinus*. Zu Beginn der Untersuchung (Mitte/Ende April 2009) waren die Reisigbündel hingegen weitgehend von *G. tigrinus* besiedelt.

**3.4.2 Abundanzdynamik der Schwebegarnele *Neomysis integer***

Die in Tab. 7 angegebenen Gesamtfangzahlen von *Neomysis integer* (ca. 32.500 Ind. im Flachwasserbereich; ca. 72.000 Ind. in der Unterweser) reflektieren den tatsächlichen Verbreitungsschwerpunkt der Art nur bedingt, da u. a. Schwarmverhalten und tidephasenabhängige Verteilungsmuster schon über kurze Zeitspannen zu stark variierenden Abundanzen führen können. Wie Tab. 8 zeigt, konnten in der Hauptbesiedlungszeit (Mai-August) zumeist in der Unterweser höhere mittlere Bestandsdichten der Art als in der Flachwasserzone registriert werden. Allerdings waren diese höheren Mittelwerte i. d. R. auf einen besonders ertragreichen Hol an der Station UW-5 (Einmündungsbereich des Nebenarms Rekumer Loch) zurückzuführen. An den übrigen Unterweser-Stationen trat die Art hingegen zumeist nur in mäßigen bis geringen Dichten auf.

In der Flachwasserzone konnten demgegenüber an mehreren Stationen höhere Abundanzen von mehr als 1.000 Ind./Wadennetzhol registriert werden.

Ein Vergleich der Größenklassenverteilung in Flachwasserzone und Unterweser weist darauf hin, dass der Anteil an Jungtieren (Größenklasse 3-6 mm Gesamtlänge) in der Flachwasserzone nahezu durchgängig deutlich höher lag als in der Unterweser. Während beispielsweise Mitte Mai der Jungtier-Anteil dieser Größenklassen in der Unterweser lediglich bei 1,4% lag, betrug er in der Flachwasserzone bereits über 20%. Im Spätsommer (26.8.09) lag der Jungtieranteil in der Flachwasserzone bei über 80%, in der Unterweser lediglich bei 27%.

Tab. 8. Räumlich-zeitliche Abundanzdynamik von *N. integer* im Untersuchungsgebiet.  
 Angaben: mittlere Fangzahlen aus 3-6 Wadennetzhol pro Teilgebiet und Termin; in Klammern Spannweite der Fangzahlen. Fangzahlen z. T. hochgerechnet und gerundet.  
 FlaWa = Flachwasserzone; UW = Unterweser.

Termin/ Teilgebiet	Flachwasser- zone	Unter- Weser	Populationsstruktur (Größenklassenverteilung)
14.4.2009	38	7	mm 3/4 5/6 7/8 9/10 11/12 13/14 >14

	(1-210)	(0-19)	FlaWa	0	0	2,9	29,4	41,2	23,5	2,9
			UW	0	0	0	36,8	31,6	28,9	2,6
18.5.2009	1.400 (300-3.500)	1.300 (9-2500)	mm	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	>14
			FlaWa	5,4	15,2	48,9	26,1	3,3	1,1	0
			UW	0	1,4	30,1	57,5	11,0	0	0
14.6.2009	3.830 (36-15.000)	10.400 (0-50.000)	mm	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	>14
			FlaWa	3,9	19,4	8,5	26,4	34,1	7,0	0,8
			UW	0	5,8	17,3	36,5	40,4	0	0
23.7.2009	7 (0-19)	3.030 (13-12.000)	mm	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	>14
			FlaWa	44,2	27,9	25,6	2,3	0	0	0
			UW	15,4	42,0	35,8	6,2	0,6	0	0
26.8.2009	12 (0-40)	1252 (0-5.000)	mm	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	>14
			FlaWa	14,6	66,7	10,4	8,3	0	0	0
			UW	3,9	23,5	37,3	33,3	2,0	0	0
21.10.2009	154 (7-595)	20 (1-35)	mm	3/4	5/6	7/8	9/10	11/12	13/14	>14
			FlaWa	3,3	24,2	35,2	29,7	7,7	0	0
			UW	0	6,3	33,3	50,0	10,4	0	0

Da der Anteil ei- bzw. larventragender Weibchen in der Unterweser zumeist nicht auffällig geringer war als in der Flachwasserzone (Tab. 9), dürfte dieses Verteilungsmuster aber vermutlich weniger auf eine intensivere Reproduktion der Art in der Flachwasserzone sondern eher auf eine verstärkte Abdrift juveniler Tiere in der Unterweser zurückzuführen sein.

Tab. 9. Anteil (%) ei- bzw. larventragender Weibchen an der *N. integer* Population.

Teilgebiet	14.4.09	18.5.09	14.6.09	23.7.09	26.8.09	21.10.09
Flachwasserzone	50,0	2,2	34,9	2,3	4,2	2,2
Unterweser	39,5	11,0	26,9	1,2	2,0	8,3

## 3.5 Fischfauna

### 3.5.1 Arteninventar

Insgesamt konnten in der neu angelegten Flachwasserzone „Rönnebecker Sand“ bzw. dem angrenzenden Unterweserabschnitt einschließlich des bei Tideniedrigwasser weitgehend trocken fallenden Nebenarmsystems Rekumer Loch/Westergate im Rahmen der aktuellen Untersuchungskampagne 23 Fischarten nachgewiesen werden (Tab. 10). Im Vergleich zu der in den Jahren 2004/05 durchgeführten Primäruntersuchung traten Dünnlippige Meeräsche und Sandgrundel (beides euryhaline Meeresfischarten), Jungfische der FFH-Art Rapfen sowie Giebel und Blaubandbärbling erstmalig in den Fängen auf.

Tab. 10. Gesamtartenliste sowie Fischlarven- und Jungfischfänge in der Unterweser und der Flachwasserzone Rönnebecker Sand in 2009 bzw. den Untersuchungsjahren 2004/05. Ergebnisse der Wadennetzbefischung; Gesamtindividuenzahl aller Hols pro Untersuchungszeitraum und -gebiet. Zur Erstellung der Gesamtartenliste ggf. Einbeziehung von Reusen-, Stellnetz- bzw. Elektrofischereifängen (Angaben in Klammern).

Rote Liste Status: 0 = ausgestorben/verschollen; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; 4 = potentiell gefährdet. Einstufungen nach GAUMERT & KÄMMEREIT (1993) für Niedersachsen und BLESS et al. (1998) für Deutschland.

FFH-Status (nach SSYMANK et al. 1998)): \* = prioritäre Art; Anhang II = Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhaltung besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen; Anhang IV = Streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse; Anhang V: Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Entnahme aus der Natur und Nutzung Gegenstand von Verwaltungsmaßnahmen sein können.

Art	RL-/ FFH-Status		UNTERWESER (einschl. Westergate/Rekumer Loch)		FLACHWASSERZONE	
	Nds.	D II IV V	2009 (27 Hols)	2004/05 (49 Hols)	2009 (36 Hols)	2004/05 (55 Hols)
Aal <i>Anguilla anguilla</i>		3	-	(einzelne; Reuse Nebenfischer)	(5) (nur Reuse)	-
Finte <i>Alosa fallax</i>	2	2 v v	25	(nur Laich – 14 Eier)	(etwas Laich mit Planktonnetz)	-
Hering <i>Clupea harengus</i>			1	41	(5) (nur E-Fischerei)	-
Stint <i>Osmerus eperlanus</i>	4		499	2396	37	354
Schnäpel <i>Coregonus sp.</i>	(0	0 v* v)	-	1	-	-
Aland <i>Leuciscus idus</i>		3	ca. 1400	71	468	172
Blaubandbärbling <i>Pseudorasbora parva</i>		(Neozoa)	-	-	1	-
Brassen <i>Abramis brama</i>			24	32	7	43
Giebel <i>Carassius auratus gibelio</i>			-	-	(4) (nur E-Fischerei)	-
Güster <i>Abramis bjoerkna</i>			6	12	4	8
Hasel <i>Leuciscus leuciscus</i>		3	-	1	-	2
Moderlieschen <i>Leucaspis delineatus</i>	4	3	2	-	-	2
Rapfen <i>Aspius aspius</i>	3	3 v	5	-	(2) (nur E-Fischerei)	-
Rotauge <i>Rutilus rutilus</i>			2	2	11	6
Rotfeder <i>Scardinius erythrophthalmus</i>			19	-	3	3
Ukelei <i>Alburnus alburnus</i>	3		1	8	-	1
3-stachliger Stichling <i>Gasterosteus aculeatus</i>			6	367	-	97
9-stachliger Stichling <i>Pungitius pungitius</i>			-	2	5	9
Dünnlippige Meeräsche <i>Liza ramada</i>			16	-	-	-
Wolfsbarsch <i>Dicentrarchus labrax</i>		II (gefährdeter Durchzügler)	-	-	-	1
Flussbarsch <i>Perca fluviatilis</i>			21	46	28	294
Kaulbarsch <i>Gymnocephalus cernua</i>			-	-	7	2
Zander <i>Sander lucioperca</i>	4		295	103	143	53
Sandgrundel <i>Pomatoschistus minutus</i>			1	-	-	-
Strandgrundel <i>Pomatoschistus microps</i>			ca. 1700	688	ca. 670	1353
Flunder <i>Platichthys flesus</i>			51	943	39	801

Schnäpel, Hasel und Wolfsbarsch konnten hingegen aktuell nicht mehr nachgewiesen werden. Alle genannten Arten wurden allerdings nur in (sehr) geringer Anzahl gefangen und sind in ihrer Mehrzahl nicht dem ursprünglich typischen Arteninventar des unteren limnischen Abschnitts der Tideweser zuzurechnen. Bei der im April 2004 im Uferbereich der Unterweser gefangenen Coregonus-Larve könnte es sich allerdings um den ehemals im Unterwesergebiet heimischen (Nordsee-) Schnäpel gehandelt haben. Eine sichere Unterscheidung von Coregonus-Larven soll jedoch nicht zweifelsfrei möglich sein (JÄGER-KLEINECKE, mdl. Mitt.). Zur Abklärung des aktuellen Status quo des Schnäpels im Unterwesergebiet wären daher detailliertere Untersuchungen dringend vonnöten.

Mit Abstand am häufigsten traten in 2009 Larven und Jungfische von Strandgrundel (43%) und Aland (34%) sowie mit Abstrichen Stint (10%) und Zander (8%) in den Wadennetzfängen auf.

Gegenüber dem Untersuchungszeitraum 2004/05 sind für einige Arten ausgeprägte Abundanzschwankungen zu konstatieren. So wurden in 2009 im Mittel rund 90% weniger Jungflundern gefangen als in 2004/05. Die Art trat damals nach Stint (35%) und Strandgrundel (26%) am zahlreichsten in den Fängen auf (22% vom Gesamtfang der Wadennetzholts). Deutlich höhere Fangzahlen waren in 2009 hingegen für die Süßwasserarten Aland und Zander zu verzeichnen, deren Anteil am Gesamtfang in 2004/05 lediglich bei 3% (Aland) resp. 2% (Zander) lag.

### **3.5.2 Besiedlungsunterschiede in Unterweser und Flachwasserzone**

Verschiedene Fischarten konnten ganz überwiegend bzw. ausschließlich nur in einem der beiden untersuchten Lebensräume nachgewiesen werden. So besaßen fast alle euryhalinen Wanderarten und Meeresfische ihren Verbreitungsschwerpunkt in der Unterweser. Meeräsche, Sandgrundel und Finte (mit Ausnahme einer einzelnen Larve) wurden ausschließlich hier registriert. In 2004/05 galt dies auch für den Hering. In 2009 konnte die Art nur in weit geringerer Anzahl nachgewiesen werden, wobei diesmal die meisten Tiere per Elektrofischerei in der Flachwasserzone gefangen worden sind. Die Larven und Jungfische der Massenart Stint wurden ebenfalls zu mehr als 90% im Strom selbst angetroffen.

Weniger eindeutig sind die Präferenzen bei der Mehrzahl der Süßwasserarten ausgeprägt. Giebel, Kaulbarsch, Neunstachliger Stichling und die Fremdart Blaubandbärbling wurden ausschließlich in der Flachwasserzone nachgewiesen, Moderlieschen und Ukelei in 2009 nur in der Unterweser/Rekumer Loch. All diese Arten wurden aber lediglich in geringer Anzahl gefangen, so dass Zufallsbefunde nicht auszuschließen sind. Für das Moderlieschen, das eine Präferenz für strömungsarme Gewässer besitzt, ist ein zufallsbedingter Befund wahrscheinlich, nicht zuletzt auch deshalb, weil die vereinzelt in 2004/05 gefangenen Moderlieschen ausschließlich in der Flachwasserzone auftraten.

Die Ausbildung einer für Stillgewässer bzw. strömungsberuhigte Bereiche charakteristischen Fischgemeinschaft konnte in der Flachwasserzone nicht festgestellt werden. Die Struktur der Ichthyofauna scheint vielmehr in erster Linie durch Einwanderungen von Tieren aus der Unterweser bestimmt zu werden.

Tab. 11. Relative Vorkommenshäufigkeiten der Fischfauna in der Flachwasserzone und

der Unterweser. Wadennetzfänge 2009.

Anm.: rot = nur in der Flachwasserzone nachgewiesen;

blau = nur in der Unterweser nachgewiesen;

gemischt = in beiden Teilräumen; rel. Verteilung auf diese nach Anteil entsprechend markierter Buchstaben; z. B. „gemischt“: 25% in UW, 75% in Flachwasserzone.

MEERESFISCHE	EURYHALINE WANDERARTEN	SÜSSWASSER-FISCHE
HERING	FINTE.	ALAND
MEERÄSCHE	STINT	BRASSEN
SANDGRUNDEL	3er-STICHLING	GIEBEL
	STRANDGRUNDEL	GÜSTER
	FLUNDER	MODERLIESCHEN
		RAPFEN
		ROTAUGE
		ROTFEDER
		UKELEI
		BLAUBANDBÄRBLING
		9er-STICHLING
		FLUSSBARSCH
		KAULBARSCH
		ZANDER

### 3.5.3 Ergebnisse der Elektro- und Stellnetzbefischungen.

Im Rahmen der frühjährlichen Elektrobefischung (Tab. 12a) konnten in der Unterweser und dem Nebenarmsystem Rekumer Loch/Westergate nur einzelne Cyprinidenarten (Aland, Brassens, Ukelei) in geringer Anzahl nachgewiesen werden. In der Flachwasserzone hingegen wurden zahlreiche (weit mehr als 100 Individuen) große Brassens, von denen viele Laichauschlag aufwiesen, registriert. Die übrigen Arten traten auch hier nur in geringer Anzahl in den Fängen auf.

Tab. 12a. Ergebnisse der Elektro- und Stellnetzbefischungen vom 7.5. 2009.  
Gesamtfangzahl für die einzelnen Teilgebiete und Längenspektrum (cm).  
Angaben Flachwasserzone: Fangzahl aus E-Fischerei + Anzahl in Stellnetzen;  
Längenangaben nach Semikolon für Fang aus Stellnetz.

Art/ Teilgebiet	Unterweser	Rekumer Loch/ Westergate	Flachwasserzone
Aland	1 (40 cm)	1 (20 cm)	4 (11-45 cm)
Brassen		3 (40-45 cm)	> 100 + 1 (45-60; 18 cm)
Güster			0 + 1 (-; 26 cm)
Ukelei	1 (14 cm)		
Giebel			2 (22-23 cm)

Zander			1 + 1 (59; 36 cm)
--------	--	--	----------------------

Im Frühsommer wurden die Fänge von jungen Alandern dominiert, die vor allem in der Westergate und der Flachwasserzone zahlreicher auftraten. In letzterer wurden zudem noch adulte Brassens in höherer Anzahl nachgewiesen. Darüber hinaus wurden Jungfische verschiedener weiterer Arten in geringer Zahl gefangen (Tab. 12b)

Tab. 12b. Ergebnisse der Elektrofischungen vom 8. u. 9.6. 2009.  
Gesamtfangzahl für die einzelnen Teilgebiete und Längenspektrum (cm).

Art/ Teilgebiet	Unterweser	Rekumer Loch/ Westergate	Flachwasserzone
Hering	1 (6 cm)		5 (6-7 cm)
Aland		ca. 215 (2-3 cm)	ca. 90 (3-5; 9x 11-45 cm)
Brassen	1 (45 cm)	2 (45-50 cm)	ca. 50 (40-60 cm)
Rapfen		1 (5 cm)	2 (3-4 cm)
Flussbarsch			1 (3 cm)
Zander			4 (4 cm)
Flunder			2 (4 cm)

Auch im Spätsommer traten juvenile Alander der Altersklasse 0+ in allen Teilgebieten am zahlreichsten in den Fängen auf. In der Flachwasserzone wurden zudem noch junge Strandgrundeln und als Beifang die Brackwassergarnele *Palaemon longirostris* zahlreicher nachgewiesen (Tab. 12c).

Tab. 12c. Ergebnisse der Elektrofischungen vom 30.8. 2009.  
Gesamtfangzahl für die einzelnen Teilgebiete und Längenspektrum (cm).

Art/ Teilgebiet	Unterweser	Rekumer Loch/ Westergate	Flachwasserzone
Aland	8 (7-9; 1x12 cm)	5 (7-8 cm)	ca. 200 (7-12 cm)
Brassen			2 (cm)
Flussbarsch			8 (7-10 cm)
Strandgrundel			50-100 (2-4 cm)
Flunder	1 (26 cm)		2 (8-10 cm)
<u>Beifang:</u> <i>Palaemon longirostris</i>			ca. 500

Im Herbst war ein deutlicher Rückgang der Fangzahlen zu verzeichnen. Lediglich Alander und Strandgrundeln waren noch etwas zahlreicher in den Fängen vertreten (Tab. 12d). Möglicherweise zieht sich das Gros der Fische mit Beginn des Winterhalbjahres wieder aus der Flachwasserzone in tiefere Flussabschnitte zurück.

Tab. 12d. Ergebnisse der Elektrofischungen vom 17.10. 2009.  
Gesamtfangzahl für die einzelnen Teilgebiete und Längenspektrum (cm).

Art/ Teilgebiet	Untereswer	Rekumer Loch/ Westergate	Flachwasserzone
Aland	7 (8-10; 1x21 cm)		4 (7;8;19;45 cm)
Giebel			2 (27;41 cm)
Strandgrundel		17 (3-4 cm)	

Zur Vervollständigung des nachgewiesenen Artenspektrums wurden in der Nacht vom 25./26. Juni 2010 drei kleinere Reusen (Doppel- bzw. Flügelreusen) in der Flachwasserzone ausgebracht, mit denen insgesamt 5 Aale (Größenspektrum 40-60 cm) gefangen werden konnten.

### 3.5.4 Ermittlung potentieller Laichaktivitäten im Bereich der Flachwasserzone

Die Überprüfungen der an zwei Positionen in der Flachwasserzone ausgebrachten Reisigbündel auf Vorkommen von Fischlaich ergaben zu keinem Zeitpunkt Hinweise auf Laichaktivitäten. Auch die im Anschluss des Nachweises einer größeren Anzahl von Brassen mit Laichauschlag im Zuge der Elektrofischung vom 7.5.2009 intensivierte Suche nach Brassenlaich bzw. –larven verlief erfolglos. Im Rahmen dieser zusätzlichen Untersuchungen wurden u. a. am 8.5.09 eine intensive Absuche amphibischer Vegetation auf Brassenlaich sowie umfangreichere Abkescherungen in der Uferzone vorgenommen, in deren Rahmen aber nur vereinzelt Larven anderer Fischarten (Aland, Rotaue, Stint) gefangen werden konnten. Zudem wurden Freiwasser-Transecte mit einem Ringnetz von 60 cm Durchmesser (Maschenweite: 500 µm) vom Boot aus beprobt. Hierbei konnte neben zahlreichen Zooplanktern lediglich eine einzelne Fintenlarve gefangen werden. In einem bei Hochwasser quer zur Überlaufschwelle durchgeführten Netzzug wurden darüber hinaus ca. 25 eingeschwemmte Finteneier registriert. Die in den Jahren 2004/05 durchgeführten Untersuchungen hatten demgegenüber keine Hinweise auf Vorkommen von Finten bzw. deren Laichprodukten in der Flachwasserzone erbracht. In den Folgewochen (Mitte Mai bis Anfang Juni 09) wurden im Rahmen verschiedener Probenahmen (Zooplankton, Makrozoobenthos, Wadennetzfänge auf Jungfische) ebenfalls umfangreichere Abkescherungen in der Uferzone vorgenommen sowie die amphibische Vegetation auf Brassenlaich abgesucht. Aber auch dabei ergaben sich keine Hinweise darauf, dass der Brassen die Flachwasserzone (in nennenswertem Umfang) als Reproduktionsgebiet genutzt hat.

### 3.5.5 Potentielle Funktion der Flachwasserzone als Überwinterungsgebiet

Im Rahmen der im ausklingenden Winter (6. März 2009) durchgeführten Zugnetz- und Stellnetzbefischungen sind keine Fische in der Flachwasserzone gefangen worden. Zudem wurde ein Fischfinder eingesetzt (4.3.09), mit dem auch die zentraleren Bereiche der Flachwasserzone abgestrichen werden konnten. Insgesamt wurden im Rahmen des knapp zweistündigen Fischfinder-Einsatzes nur wenige Signale, die auf anstehenden Fisch hindeuteten, erhalten. Frühere (Spätsommer 2005) durchgeführte Vergleichsuntersuchungen ergaben eine deutlich höhere Signaldichte. Diese Ergebnisse legen die Schlussfolgerung nahe, dass die Flachwasserzone im ausklingenden Winter 2009/10 keine größeren Mengen überwinterner Fische beherbergt hat. Vergleichbare Schlussfolgerungen sind zu diesem Aspekt auch aus den Untersuchungsergebnissen des Winters 2004/05 gezogen worden (HAESLOOP 2006).

## 4 DISKUSSION

Im Zuge des Ausbaus zur Großschifffahrtsstraße ist die Unterweser spätestens seit Ende des 19. Jahrhunderts tiefgreifend verändert worden: das Flussbett wurde systematisch verengt und vertieft, die Uferlinie und Wasserfläche erheblich reduziert, die ehemals zahlreichen Alt- und Nebenarme überwiegend abgedämmt, die ökologisch wertvollen Flach- und Stillwasserzonen verschwanden nahezu vollständig. Der Tidenhub stieg in den oberen UW-Abschnitten drastisch an, die Ufer wurden zum überwiegenden Teil mit verschiedenartigen Deckwerken befestigt.

Die ökologischen Auswirkungen des Ausbaus beeinträchtigen die gesamte Biozönose: die wirbellose Makrofauna ist stark verarmt, die Abundanzen und Biomassen der Infauna sind in weiten Teilen der Unterweser, besonders oberhalb der natürlichen Brackwasserzone gegenwärtig sehr gering, auch die noch verbliebenen Sände, die regelmäßig aufgespült werden müssen, weisen nur eine ausgesprochen ärmliche Besiedlung auf. Die Fischfauna ist mit einer generellen Vernichtung von Nahrungs- und Ruheräumen konfrontiert, insbesondere für Pflanzenlaicher sind keine ausreichenden Fortpflanzungsmöglichkeiten gegeben, Fischlaich und Jungfische dürften einer starken Dezimierung unterliegen. Submersen Makrophyten sind die Lebensmöglichkeiten aufgrund des Fehlens strömungsberuhigter Flachwasserlebensräume in Zusammenwirken mit dem starken Tidenhub sowie der Turbulenzen durch Wellenschlag und Sog entzogen worden. Die Ausbreitung der Röhrichtbestände ist erheblich reduziert. Die Bedingungen für die planktische Primärproduktion haben sich verschlechtert. Für Plankton, Ufervegetation und Avifauna sind Habitatverluste und -veränderungen von Bedeutung.

Entsprechend der obigen Charakterisierung und Bewertung wurde bereits Ende der 1980er Jahre trotz der damals noch existenten massiven Weserversalzung der Faktorenkomplex „Unterweserkanalisation“ als die gegenwärtig größte Belastung der aquatischen Lebensgemeinschaft angesehen und Aktivitäten zur Renaturierung von Uferstrukturen, Erhalt und Neuschaffung von Flach- und Stillwasserbereichen sowie Altarmen als dringend erforderlich angemahnt, um die bedrohliche Situation der Biozönose zu entspannen und neu zu entwickeln (HAESLOOP et al. 1989).

Im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen werden seit rund zwei Jahrzehnten in verstärktem Maße Anstrengungen unternommen, den vorausgegangenen Struktur- und Artenverlusten in und am Fluss entgegenzuwirken. Ein besonderer Schwerpunkt galt dabei der Schaffung tidebeeinflusster Flachwasserbereiche, denen allgemein eine zentrale ökologische Bedeutung beigemessen wird (SCHIRMER & LANGE 2006), die in der Vergangenheit aber in großem

Umfang vernichtet worden sind. Vor dem Ausbau zum Schifffahrtskanal waren sie in Form flacher, verzweigter Rinnen und Buchten mit langen, flachen Uferzonen und geringem Tidenhub charakteristisch für die Unterweser (SCHIRMER et al. 1995).

Ihre besonderen Qualitäten für die aquatischen Lebensgemeinschaften im Fluss resultieren insbesondere aus der gegenüber dem Hauptstrom reduzierten Strömungsgeschwindigkeit und der geringen Wassertiefe, die eine rasche Erwärmung des Gewässers und eine hohe Verfügbarkeit photosynthetisch aktiver Strahlung mit sich bringt. Für verschiedene Fraktionen der Gewässerfauna stellen diese Bereiche Aufwuchs- und Rückzugsräume sowie ein Refugium vor dem im Hauptstrom herrschenden Strömungsstress dar. Organismen mit geringer Schwimmfähigkeit entgehen hier dem Risiko verstärkter Abdrift und einer Verfrachtung in suboptimale Lebensräume entlang des ästuarinen Salinitäts- und Trübungsgradienten. Aufkommende submerse Wasserpflanzen bieten Lebensraum für assoziierte Wirbellose und Laichsubstrat für verschiedene Fischarten.

Eine Bilanzierung der Flachwasserzonen zwischen 1887 und 1988 an der Unterweser ergab, dass dieser Biotoptyp im limnischen Bereich um 88% reduziert worden ist und zudem die ursprünglichen ökologischen Funktionen der noch existierenden Flachwasserzonen aufgrund der Veränderung des Tidenhubs nur noch eingeschränkt vorhanden sind. Von daher wurde dieser Biotoptyp als stark entwicklungsbedürftig eingestuft (SCHIRMER et al. 1995).

Im Jahr 1990 wurde mit der Pastorengate im stadtbremischen Bereich erstmalig die Entwicklung eines renaturierten Tidebiotops realisiert und mit umfangreichen Untersuchungen zur Erfolgskontrolle begleitet. 1997 folgte die Anlage einer Flachwasserzone direkt oberhalb der Ochtummündung auf dem Vorder- und Hinterwerder. Weiter seewärts, im natürlichen Brackwasserabschnitt der Unterweser wurde im Jahr 2000 ein entsprechendes Biotop auf der Kleinensielener Plate an den Fluss angeschlossen, ähnliche Maßnahmen sind einige Jahre zuvor bereits auf der gegenüberliegenden Tegeler Plate vorgenommen worden. Die Schaffung der Flachwasserzone auf dem Rönnebecker Sand mit Anschluss an den Unterweser-Nebenarm Westergate im Dezember 2001 stellt eine weitere derartige Maßnahme dar.

Die wesentlichen Kompensationsziele, die mit der Anlage tidebeeinflusster Flachwasserzonen realisiert werden sollen, sind im Vorfeld der einzelnen Maßnahmen in unterschiedlicher Tiefe konkretisiert worden.

Im LBP zum 14m Ausbau der Außenweser ist zur Renaturierung des Spülfeldes „Rönnebecker Sand“ recht allgemein formuliert worden: Durch den Bau eines Nebengewässers, das über eine Sohlschwelle an die Westergate angeschlossen ist, wird im limnisch beeinflussten Bereich der Unterweser ein Vermehrungs-, Rast- und Ruheraum für die Gewässerfauna angelegt. Mit der Ausgleichsmaßnahme am „Rönnebecker Sand“ wird ein stark veränderter Bereich (ehemaliges Spülfeld) in einen naturnahen Zustand zurückgeführt. Das Nebengewässer mit seinen breiten schilfbewachsenen Uferzonen ist ein wertvoller Lebensraum für die Gewässerfauna (GfL 1994). Nach STEEGE (2003) ist bei der Auswahl von Ausgleichsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem 14m-Ausbau der Außenweser im Bereich der Unterweser der Schwerpunkt bewusst auf Maßnahmen für die Gewässerfauna gelegt worden, da der Lebensraum Flachwasserbereich in der Vergangenheit durch Absinken des Tideniedrigwassers als Folge diverser Ausbaumaßnahmen am stärksten dezimiert worden ist und zudem die wenigen noch vorhandenen Nebenarme der Unterweser aufgrund des nahezu vollständigen Trockenfalls bei Tnw sowohl in ihrer Funktion als Lebensraum für Fische und diverse Wirbellose als auch in der eines strömungsberuhigten Aufwuchsgebiets z.B. für den Fischnachwuchs erhebliche Einschränkungen erfuhr.

Inwieweit die auf die Gewässerfauna bezogenen Zielsetzungen bei der Anlage der Flachwasserzone Rönnebecker Sand im ersten Jahrzehnt nach der Flutung bereits realisiert werden konnten, soll im Folgenden anhand der eigenen Untersuchungsergebnisse diskutiert werden.

Dabei wird auch auf die Ergebnisse der Begleituntersuchungen zu den anderen an der Unterweser durchgeführten Maßnahmen Bezug genommen, wobei schwerpunktmäßig die im limnischen Abschnitt gelegenen Projekte (Pastorengate, Vorder- und Hinterwerder) berücksichtigt werden.

#### **4.1 Abiotische Parameter**

Der Sauerstoffgehalt stellt einen für Vorkommen und Verbreitung der Gewässerfauna wesentlichen abiotischen Schlüsselparameter dar. Sowohl die eigenen Messungen als auch eine vom WSA Bremerhaven im Juni 2004 durchgeführte Dauermesskampagne deuten auf eine höhere Primärproduktion und damit einhergehend eine vermehrte biogene Sauerstoffproduktion in der Flachwasserzone Rönnebecker Sand hin. Die vorliegenden Messwerte liefern dabei aber keine Hinweise auf extreme Sauerstoffübersättigungen (und einhergehende starke pH-Wert Erhöhungen) oder auf die Ausbildung kritischer Sauerstoffdefizite.

Extremere Sauerstoffkonzentrationen bzw. pH-Werte als die gemessenen könnten sich jedoch möglicherweise zu Zeiten hoher Produktivität bei gleichzeitig stark reduziertem bzw. unterbundenem Wasseraustausch zwischen Unterweser und Flachwasserzone einstellen. Im Rahmen des Projekts konnte beobachtet werden, dass unter bestimmten Rahmenbedingungen (ablandige Winde bei Nipptide) der Zustrom von Weserwasser in die Flachwasserzone via Überlaufschwelle aufgrund zu niedriger Hochwasserstände unterbleiben kann. Informationen über Dauer und Häufigkeit derartiger Ereignisse und deren Auswirkungen auf den Gewässerchemismus liegen bislang nicht vor.

Auch im Rahmen anderer Begleituntersuchungen konnten im Vergleich mit den angrenzenden Unterweserabschnitten i. d. R. höhere Sauerstoffkonzentrationen in den neu angelegten Tidebiotopen sowie ein Austrag sauerstoffreicherer Wassers in den Fluss festgestellt werden (BIOCONSULT 1999; MEYERDIRKS 2002; SCHIRMER 2005). Zu einer nennenswerten Verbesserung des Sauerstoffregimes im Fluss dürfte der Austrag sauerstoffreicherer Wassers aus den Flachwasserzonen allerdings kaum führen, hierfür sind die dem Fluss aus den Tidebiotopen zugeführten Wassermengen zu gering.

#### **4.2 Zooplankton**

Mit Ausnahme des zeitigen Frühjahrs, in dem der ästuarine Brackwassercopepode *Eurytemora affinis* in der Unterweser zur Massenentwicklung gelangte, konnte in der Flachwasserzone ein deutlich individuen- und auch artenreicheres Crustaceenplankton als im Fluss registriert werden. Auch das Rotatorienplankton trat im neu angelegten Tidebiotop in wesentlich höheren Abundanzen auf als im angrenzenden Unterweserabschnitt. Da das Zooplankton eine bedeutende Nahrungsressource für Fischlarven und Jungfische diverser Arten stellt, ist für diese Tiergruppen von einem reichhaltigen Nahrungsangebot in der Flachwasserzone auszugehen.

#### **4.3 Aquatische Makrovertebraten**

Aus den bisherigen Untersuchungsergebnissen zur Entwicklung der aquatischen Wirbellosenfauna in den neu angelegten Flachwasserzonen im limnischen Abschnitt der Unterweser lassen sich folgende übereinstimmende Ergebnisse/Schlussfolgerungen ableiten:

In jeder der drei neu im limnischen Abschnitt der Unterweser angelegten Flachwasserzonen konnte bereits in den ersten Jahren nach der Flutung eine (deutlich) artenreichere Wirbellosengemeinschaft als im Fluss selbst festgestellt werden. Diese Zunahme der Artenzahlen basiert im wesentlichen auf dem Vorkommen verschiedener strömungsindifferenter bzw. Stillwasserarten limnischen Ursprungs (insbesondere Vertretern der Wassermollusken und aquatischer Insekten bzw. deren Larven) in den neu angelegten Tidebiotopen. In der Unterweser selbst sind heimische Süßwasserarten mit Ausnahme von Vertretern der Oligochaeten und Zuckmücken hingegen kaum noch vertreten (siehe u. a. aktuelle Längsschnittuntersuchungen zum Makrozoobenthos, KÜFOG 2006).

Ganz überwiegend handelt es sich bei den in den Tidebiotopen angetroffenen Limnobionten allerdings um weniger anspruchsvolle, weit verbreitete Arten, die vielfach auch in Gewässertypen mit einem begrenzten ökologischen Potential wie innerstädtischen Fleeten (siehe hierzu HAESLOOP 1997) oder Baggerseen auftreten.

Vereinzelt konnten jedoch auch anspruchsvollere, flusstypische Arten in den neu angelegten Tidebiotopen nachgewiesen werden. Auf Grundlage der bislang erhobenen Datensätze sind insbesondere die Nachweise verschiedener gefährdeter Kleinmuscheln der Gattung *Pisidium* (*P. moitessierianum*, *P. supinum*) in der Flachwasserzone Rönnebecker Sand hervorzuheben (in den übrigen Gebieten ist diese Gattung nicht detaillierter bearbeitet worden; für die Pastorengate wird noch der Einzelfund einer als *Pisidium cf. amnicum* klassifizierten Art angegeben). Vor dem ersten großen Unterweser-Ausbau Ende des 19. Jahrhunderts gehörten diese Arten, die eine Präferenz für bewegtes Wasser aufweisen, noch zum typischen Fauneninventar in den oberen Abschnitten der Tideweser (siehe KOHLMANN 1878; BORCHERDING 1883). Die aktuell festgestellten starken Bestandszunahmen in der Flachwasserzone Rönnebecker Sand lassen darauf schließen, dass sich *P. supinum* und *P. moitessierianum* wohl fest in der Flachwasserzone etablieren haben dürften.

Eine Förderung weiterer fluss- bzw. ästuartypischer Arten durch die Anlage von Tidebiotopen ist insbesondere auch für einige Vertreter der Zuckmücken zu erwarten. Diese Tiergruppe ist im Rahmen des hier vorgestellten Untersuchungsvorhabens erstmalig detaillierter im Bereich der Unterweser bearbeitet worden. Die höheren Bestandsdichten von *Lipiniella sp.* in dem durch sandige Substrate charakterisierten Endbereich der Flachwasserzone belegen, dass weitgehend stagnierende Tidebiotope auch für einzelne flusstypische Benthos-Arten, die kaum in dem ausgedehnten Gewässersystem der Unterweser-Marschen vorkommen dürften, einen geeigneten Lebensraum darstellen und somit die (Wieder-)Ansiedlung von Potamalarten im Unterweserraum in begrenztem Umfang fördern können.

Rückschlüsse auf die Bedeutung des Zeitfaktors in Hinblick auf eine Ansiedlung weiterer anspruchsvollerer Arten der limnischen Wirbellosenfauna in neu angelegten Flachwasserstrukturen lassen sich insbesondere am Beispiel der Kompensationsmaßnahme Pastorengate, in deren Rahmen erstmalig für das Unterwesergebiet tiderhythmisch mit dem Fluss verbundene Flachwasserbereiche angelegt worden sind, ableiten. Bei der Pastorengate handelt es sich um das Außentief eines alten Siels der Unterweser bei Mittelsbühen (etwa 15 Flusskilometer stromauf der Kompensationsmaßnahme Rönnebecker Sand). Im Rahmen der Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle der Umgestaltungsmaßnahme erfolgte im Zeitraum 1991-2000 in 9 Jahren eine Erfassung der aquatischen Wirbellosenfauna.

Dabei wurde mit insgesamt 89 Arten/Taxa eine weitaus artenreichere Makroinvertebratenfauna als im Fluss selbst nachgewiesen (MEYERDIRKS 2002). Allerdings sind in der genannten Gesamtartenzahl auch 13 semiaquatische Taxa sowie aufgrund eines unterschiedlichen taxonomischen Differenzierungsgrades in den einzelnen Untersuchungsjahren möglicherweise

auch einige Doppelnennungen enthalten, so dass die angegebene Artenzahl bei Vergleichen mit anderen Arbeiten etwas relativiert werden muss. Die höheren Artenzahlen in der Flachwasserzone sind insbesondere auf das Vorkommen verschiedener Wasserinsektengruppen, die in der Unterweser mit Ausnahme von Zuckmückenlarven (Chironiomyidae) nicht oder kaum vorkommen, zurückzuführen. Hohe Individuendichten in der Pastorengate erreichten vor allem Oligochaeten und Chironomidenlarven, aber auch einzelne wesertypische Mollusken (*Dreissena polymorpha* und *Corbicula spp.*, beides Neozoa) sowie saisonal einige Brackwassercrustaceen (*Neomysis integer*, *Palaemon longirostris*).

Hinweise auf eine Zunahme anspruchsvollerer/gefährdeter Arten im Laufe der Jahre lassen sich aus den Untersuchungsergebnissen jedoch nicht ableiten. Von den im Projektrahmen insgesamt nachgewiesenen 5 RL-Arten, die der limnischen Makrofauna zuzurechnen sind, konnten vier in den frühen Untersuchungsjahren (1991-1995) und nur noch zwei in den späteren Jahren der Begleituntersuchung (1996-2000) registriert werden. Neu kam in den letzten Untersuchungsjahren lediglich ein Einzelexemplar der Großmuschel *Anodonta cygnea* hinzu, während 3 Arten (*Stagnicola corvus*, *Pisidium amnicum* und *Brachytron pratense*) nur in den ersten Jahren registriert werden konnten.

Eine ähnliche Tendenz weisen die Ergebnisse der am Tidebiotop Vorder-/Hinterwerder durchgeführten Begleituntersuchungen auf. Im Zeitraum 1998-2002 war ein kontinuierlicher Rückgang der Anzahl nachgewiesener Wirbelosentaxa festzustellen (BIOCONSULT 2004).

Tab. 15. Übersicht gefährdeter Süßwasserarten des Makrozoobenthos in neu angelegten bzw. renaturierten Flachwasserzonen an der Unterweser.

Angaben: Anzahl nachgewiesener Individuen; Quellen der Angaben zum Rote Liste-Status: siehe Tab. 5.

Datengrundlagen: Pastorengate (MEYERDIRKS 2002); Vorder-/Hinterwerder (BIOCONSULT 1999; BIOCONSULT 2004); Rönnebecker Sand (diese Untersuchung). \* m. E. sehr fragwürdige Bestimmung

Art	RL-Status Nds. D	Pastorengate	Vorder-/Hinterwerder	Rönnebecker Sand
<b>Wasserschnecken</b>				
<i>Physa fontinalis</i>	V		2	
<i>Stagnicola palustris</i>	V	4		>20
<i>Stagnicola corvus</i>	3	1		
<b>Muscheln</b>				
<i>Anodonta cygnea</i>	3 2	1		
<i>Pisidium cf. amnicum</i>	2 2	2		
<i>Pisidium moitessierianum</i>	3 3			> 100
<i>Pisidium supinum</i>	3 3			> 500
<b>Libellen</b>				
<i>Brachytron pratense</i>	3	1		

	3			
<b>Wasserwanzen</b>				
Corixa panzeri	2/3		1	
<b>Wasserkäfer</b>				
(Hydroporus rufifrons?)*	2 2		5	
<b>Köcherfliegen</b>				
Oecetis ochracea	3			4

Die bisherigen Ergebnisse lassen sich in Bezug auf die aquatische Wirbellosenfauna wie folgt zusammenfassen: in den Flachwasserzonen stellt sich bereits in den ersten Jahren nach Flutung eine erheblich arten- und individuenreichere Gemeinschaft ein als in den angrenzenden Unterweserabschnitten. Insbesondere die Infauna ist in den Tidebiotopen wesentlich individuenreicher vertreten als im spärlich besiedelten Gewässergrund der Tideweser.

Im Untersuchungsgebiet Rönnebecker Sand war ein Gradient zunehmender Besiedlungsdichten bzw. Artenvielfalt von der besiedlungsarmen Unterweser über das Nebenarm-System Rekumer Loch/Westgate mit hohen Abundanzen der Infauna in den schlickigen eulitoralischen Sedimenten bei einer gleichzeitig mäßigen Artenvielfalt bis hin zu hohen Besiedlungsdichten bei zunehmendem Artenreichtum in der Flachwasserzone ausgebildet.

Auch das Auftreten einiger gefährdeter flusstypischer Kleinmuschelarten der Gattung Pisidium darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die deutlich höhere Artenvielfalt in den Flachwasserzonen überwiegend auf die Präsenz von anspruchsloseren eurytopen Süßwasserarten mit einer weiten Verbreitung im Unterweserraum sowie die extreme Verarmung dieser Faunenkomponente im Fluss selbst zurückzuführen ist.

Eine Etablierung rheotypischer Arten (Fließwasserarten) dürfte in den weitgehend stagnierenden Tidebiotopen nur bedingt möglich sein. Aber auch anspruchsvollere Faunenvertreter mit einer Präferenz für Stillgewässer bzw. strömungsberuhigte Zonen wurden bislang nur in geringem Umfang in den neu geschaffenen Flachwasserbereichen nachgewiesen. Für viele der ursprünglich in einer weniger stark anthropogen überformten Unterweser bzw. ihren Augewässern etablierten Arten der aquatischen Wirbellosenfauna fungieren heutzutage die im Unterwesergebiet vorhandenen binnendeichs gelegenen Grabensysteme als Ersatzlebensraum. Vor allem in Gräben/Kleingewässern, die in extensiv genutzten Grünlandgebieten lokalisiert sind, kann der Artenreichtum ausgesprochen hoch sein. So sind beispielsweise im Gewässersystem des NSG „Westl. Hollerland“ mehr als 270 Arten der aquatischen Wirbellosenfauna (ohne weitergehende Berücksichtigung von Wassermilben, Oligochaeten und Dipterenlarven), darunter 76 RL-Arten und 9 vom Aussterben bedrohte bzw. in Anhang II der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten nachgewiesen worden (HAESLOOP 2003). Die große Bedeutung von Grabensystemen in gutwertiger Ausprägung als Lebensraum für eine Vielzahl aktuell hochgradig gefährdeter Faunenvertreter, die einst ihre Verbreitung in den Sümpfen, Brüchen und Auen ursprünglicher Flusslandschaften besaßen, wird aber selbst in Naturschutzkreisen vielfach noch verkannt.

#### 4.4 Fische

Flachwasserbereichen wird als Reproduktions-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Überwinterungsgebiet sowie Ruhezone und Ausweichraum eine vielfältige Bedeutung für die Fischfauna der Flussunterläufe zugewiesen.

#### a) Funktion als Aufwuchs- und Nahrungsgebiet

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist von den zuvor genannten Attributen für die Flachwasserzone Rönnebecker Sand gegenwärtig insbesondere eine Bedeutung als Nahrungs- und Aufwuchsgebiet für Jungfische zu konstatieren. Allerdings gilt diese Aussage nicht pauschal für die gesamte Jungfischgemeinschaft des Gebiets. Unter der Gruppe der euryhalinen Wanderfische sind in diesem Zusammenhang insbesondere Flunder und Strandgrundel zu nennen, die verstärkt in flache Gewässerrandbereiche und Seitengewässer einwandern. Unter den zahlreicher auftretenden Süßwasserarten scheinen vor allem juvenile Alander, Zander und Flussbarsche eine Präferenz für die Flachwasserzone aufzuweisen.

Eine besondere Bedeutung insbesondere für Jungfische und Fischbrut weist MEYERDIRKS (2002) dem Tidebiotop Pastorengate zu. Im Rahmen der Begleituntersuchungen konnte dabei eine Zunahme der Artenzahl sowie der Bestandsdichten im Laufe der Jahre festgestellt werden. Die in den neu angelegten Flachwassergebieten im Unterweserraum durchgeführten Untersuchungen erbrachten bislang hingegen keine Anhaltspunkte dafür, dass diese Bereiche gegenwärtig für hochgradig gefährdete oder im Anhang II der FFH-Richtlinie aufgelistete Fischarten von Bedeutung sind.

#### b) Funktion als Reproduktionsgebiet

Keine Hinweise ergaben sich bislang auf eine nennenswerte Reproduktion von Fischen in der Flachwasserzone Rönnebecker Sand. Es wurden lediglich vereinzelt Fischeier nachgewiesen, die aber auch über die Westergate eingetragen worden sein könnten, wie es im Rahmen der aktuellen Untersuchung am Beispiel von Fintenlaich deutlich wurde. Die hohe Anzahl laichreifer Brassens, die im Frühjahr in der Flachwasserzone festgestellt werden konnte, verdient allerdings weitere Beachtung, auch wenn in der aktuellen Untersuchung keine Anzeichen für ein Ablachen in dem Tidebiotop gefunden worden sind.

Die in den übrigen Flachwasserbiotopen durchgeführten Begleituntersuchungen enthalten ebenfalls keine Hinweise auf eine nennenswerte Reproduktionstätigkeit in diesen Gebieten. Allerdings erwähnt MEYERDIRKS (2002) ein massenhaftes Auftreten des Dreistachligen Stichlings zur Laichzeit in der Pastorengate.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse deuten in ihrer Gesamtheit eher darauf hin, dass Fischlarven und Jungfische sowie in geringerem Maße pelagischer Laich mit dem späten Flutstrom aus der Unterweser bzw. der Westergate in die Flachwasserzone eingetragen werden.

#### c) Funktion als Überwinterungsgebiet

Wie im Ergebnisteil geschildert wurde, erbrachten die im Spätwinter 2005 und 2009 durchgeführten Befischungen keine Hinweise auf nennenswerte Vorkommen überwinterner Fische in der Flachwasserzone. Möglicherweise werden im Herbst zurückbleibende Tiere aber im Verlaufe des Winters von den am Gewässer anzutreffenden Fressfeinden (Kormorane, Säger) merklich dezimiert.

Winterbefischungen sind auch in der Flachwasserzone Vorder-/Hinterwerder durchgeführt worden. Dieses Tidebiotop hat aus fischereilicher Sicht den Vorteil, dass einzelne Kolke angelegt worden sind, in denen sich überwinterte Tiere leichter befischen lassen sollten.

Während im Untersuchungsjahr 2002 in diesem Gebiet nur eine einzelne Flunder gefangen werden konnte, erbrachten die intensiveren winterlichen Befischungen im Januar 2005 (Schlepp- und Stellnetznetzfänge; Elektrofischerei am 31.1.2005) eine etwas höhere Ausbeute, nach Einschätzung der Bearbeiter vermutlich zurückzuführen auf den Einsatz eines feinmaschigeren

Jungfischnetzes. Insgesamt konnten 45 Fische gefangen werden, wobei das Gros auf adulte Dreistachlige Stichlinge entfiel (37 Stichlinge; je 1 große Brasse und Flunder; 6 weitere, überwiegend juvenile Fische). Die Autoren kommen aufgrund dieser Ergebnisse zu der Schlussfolgerung, „dass diese Flachwasserzone die oben beschriebene Winterfunktion als Rückzugs- und Schutzgebiet für Fische erfüllt“ (SCHIRMER 2005).

Dieser Interpretation wird hier nicht gefolgt. Einzelne in Flachwasserbereichen zurückbleibende Fische begründen noch keine Überwinterungsfunktion des Tidebiotops. Aufgrund der höheren Befischungintensität und der anzunehmenden vergleichsweise günstigen Fangbedingungen wird eine Gesamtfangzahl von rund drei Dutzend Stichlingen und weniger als 10 sonstigen Fischen als sehr gering und weitgehend irrelevant eingestuft. Entsprechende Fischmengen lassen sich in nicht zu kalten Wintern nach eigenen Erfahrungen auch in wenigen Quadratmetern großen Gartenteichen überwintern.

Nach eigener Bewertung liefern die vorliegenden Untersuchungsergebnisse somit bislang keine Hinweise darauf, dass den neu angelegten Flachwasserzonen eine nennenswerte Funktion als Überwinterungsgebiet zukommt.

## 5 RESÜMEE

Bereits in den ersten Jahren nach ihrer Flutung wies die neu angelegte Flachwasserzone Rönnebecker Sand eine wesentlich arten- und individuenreiche Gewässerfauna auf als die Uferbereiche des angrenzenden Unterweserabschnitts. Insbesondere gilt dies für die Faunenkomponenten Zooplankton (Ausnahme: der ästuarine Brackwassercopepode *Eurytemora affinis*) und Makrozoobenthos (Infauna).

Diese Befunde unterstützen die Charakterisierung strömungsberuhigter Flachwasserbereiche unter Tideeinfluss als hochproduktive Lebensräume. Von der Zunahme der Artenvielfalt innerhalb der Wirbellosenfauna profitieren nach bisherigem Kenntnisstand allerdings überwiegend weniger anspruchsvolle, im Unterweserraum weit verbreitete Faunenvertreter. Die aktuellen Untersuchungsergebnisse zeigen, dass den neu angelegten Tidebiotopen aber auch eine Bedeutung als Lebensraum für einzelne anspruchsvollere/gefährdete Arten zukommen kann (Kleinmuscheln, Zuckmücken).

Ein Aufkommen von Unterwasserpflanzen, die Lebensraum für assoziierte Wirbellose und Laichsubstrat für verschiedene Fischarten bieten, konnte im Gebiet nicht festgestellt werden. Überzeugende Belege für eine nennenswerte Bedeutung der Flachwasserzonen als Reproduktions- und Überwinterungsgebiet für die Fischfauna fehlen bislang ebenfalls.

Dem Aspekt der strukturellen Ausgestaltung neu angelegter Tidebiotope zur Förderung standorttypischer Potamalarten, die durch die starke anthropogene Überformung der Unterweser in der Vergangenheit starke Beeinträchtigungen erfahren haben, sollte verstärkte Aufmerksamkeit zuteil werden. Im Tidebiotop Rönnebecker Sand ist die flach ausgezogene, sandige Endzone als Lebensraum für einzelne Potamalarten zu erhalten; eventuellen Verschlickungstendenzen ist hier entgegenzuwirken.

## 6 LITERATUR

BfN (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 1-434.

- Bioconsult (1999): Erfolgskontrolle der angestrebten Entwicklungsziele für das Tidebiotop Vorder- und Hinterwerder. Gewässerkundliche Aspekte.- Auftraggeber: Senator f. Frauen, Gesundheit, Jugend, Soziales und Umweltschutz, Bremen (unveröff.).
- Bioconsult (2004): Monitoring-Bericht für die Kompensationsflächen integrierte Baggergutdeponie Bremen-Seehausen. Ergebnisse der gewässerkundlichen Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle 2002.- Auftraggeber: haneg – Hanseatische Naturentwicklung GmbH, Bremen (unveröff.).
- Borcherding, F. (1883): Die Molluskenfauna der nordwestdeutschen Tiefebene.- Abh. naturw. Ver. Bremen 8: 255-363.
- Gaumert, D. & M. Kämmerit (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen.-Hildesheim (NLÖ, Dez. Binnenfischerei), 161 S.
- Haase, P. (1996): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wasserkäfer mit Gesamtartenverzeichnis.- Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 16: 81-100.
- Haesloop, U. (1990): Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen einer Reduzierung der anthropogenen Weserversalzung auf die aquatische Biozönose der Unterweser.- Dissertation, Univ. Bremen.
- Haesloop, U. (1997): Limnologische Untersuchungen an Gräben und Fleeten im bremischen Stadtgebiet. Auftraggeber: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer (unveröff.).
- Haesloop, U. (2001): Einige bemerkenswerte Makrovertebraten-Funde aus Gewässern des Großraumes Bremen.- Lauterbornia 41: 55-59.
- Haesloop, U. (2003): Untersuchungen zur aquatischen Wirbellosenfauna (Makrozoobenthos) in den Gewässern des NSG „Westl. Hollerland“.- Auftraggeber: Senator für Bau und Umwelt, Bremen (unveröff.).
- Haesloop, U. (2004): Untersuchungen zur Fischfauna der Unterweser - Auswertung von Hamenfängen in 2004.- Auftraggeber: WSA Bremerhaven (unpubl.).
- Haesloop, U. (2006): Funktionskontrolle Flachwasserzone Rönnebecker Sand. Gewässerfauna (Zooplankton, Makrozoobenthos, vagile Epifauna, Fische).- Auftraggeber: WSA Bremerhaven (unpubl.).
- Haesloop, U., Schirmer, M. & B. Schuchardt (1989): Zu den ökologischen Folgen des Ausbaus der Unterweser zum Großschiffahrtsweg.- Intern. Umweltkongreß: Der Hafen. Eine ökologische Herausforderung. Kongreßband. S.179-182. Umweltbehörde Hamburg, Sept. 1989.
- Jungbluth, J. H. (1990, Entwurf): Vorläufige “Rote Liste” der bestandsbedrohten und gefährdeten Binnenmollusken (Weichtiere: Schnecken und Muscheln) in Niedersachsen.- Neckarsteinach 1990, unveröff.
- Kohlmann, R. (1878): Mollusken-Fauna der Unterweser.- Abh. naturw. Ver. Bremen 6: 49-97.
- KüFOG (2006): Bestandsaufnahme des Makrozoobenthos der Unterweser. 1. und 2. Hauptuntersuchung, i. A. Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven (unveröff.).
- Melber, A. (1999): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wanzen mit Gesamtartenverzeichnis.- Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 5-Suppl.: 1-44.
- Meyerdirks, J. (2002): Begleituntersuchung zur Entwicklung „Ersatzmaßnahme Pastorengate“ 1991-2000. Abschlußbericht.- Auftraggeber: Stahlwerke Bremen (unveröff.).
- Moller Pillot, H.K.M. (2009): Chironomidae Larvae. Biology and Ecology of the Chironomini.- KNNV Publishing, Zeist.

- Nordheim, H. v. & T. Merck (1995): Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 1-139.
- Reusch, H. & P. Haase (2000): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten mit Gesamtartenverzeichnis. 2. Fassung.- Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 20/4: 182-200.
- Schirmer, M.(1995): Eindeichung, Trockenlegung, Korrektur, Anpassung: Die Abwicklung der Unterweser und ihrer Marsch.- In: Gerken, & M. Schirmer (Hg.): Limnologie aktuell, Bd. 6: Die Weser: S. 35-53.
- Schirmer, M. (2005): Monitoring-Teilbericht für die Kompensationsflächen integrierte Baggergutdeponie Bremen-Seehausen. Ergebnisse der gewässerkundlichen Begleituntersuchung zur Erfolgskontrolle 2004. Teilbericht (Abiotische Parameter und Zooplankton.- Auftraggeber: haneg – Hanseatische Naturentwicklung GmbH, Bremen (unveröff.).
- Schirmer, M., Neumann, P. & B. Claus (1995): Entwicklung eines Rahmenkonzepts zur Renaturierung der Unterweser und ihrer Marsch in Bremen und Niedersachsen.- In: Gerken, & M. Schirmer (Hg.): Limnologie aktuell, Bd. 6: Die Weser: S. 313-337.
- Schirmer, M. & J. Lange (2006): Biologische Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung von Flachwassergebieten an der Unterweser. Abschlussbericht.- Auftraggeber: Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz (unveröff.).
- Ssymank, A., Hauke, U., Rückriem, C. & E. Schröder (1998): Das europäische Schutzgebiets-system NATURA 2000.- Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 53: 1-560.

Verfasser:

(Dr. Uwe Haesloop)

# **A N H A N G**

**Tab. A-1. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 18.4.2009. Schöpfer-Fänge.**  
Angaben: Ind./l.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone			
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-7
<b>Rotatoria</b> (Rädertierchen), ges.	24	27	24	35	14	16	14	12
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)								
<i>Bosmina longirostris</i>						1	1	
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)								
<i>Eurytemora affinis</i>								
- Nauplien	78	63	11	25	68	129	162	93
- Copepoditen	242	205	2	1	64	21	9	29
- Adulte	10	47		7	10	6	7	7
davon Weibchen m. Eisack	2	26		2	6	2	2	2
Cyclopoide Copepoden, indet.			1		3	2	1	
Copepoden-Nauplien, indet.			2		8	25	15	5

**Tab. A-1b. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 18.4.2009. Netzfänge.**  
Angaben: Ind./Hol (ca. 50-100 l); z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-7	Fz-2
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
<i>Bosmina longirostris</i>	1	15	2	5					
<i>Daphnia cf. galeata</i>							2		
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
<i>Eurytemora affinis</i> (Cop.+Ad.)	2000	2500	200	200	3000	1700	1600	1300	
- davon Weibchen m. Eisack	24	600	30	80	80	25	110	70	
Cyclopoide Copepoden, indet.				1	2	10	3	10	

**Tab. A-2a. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 18.5.2009. Schöpfer-Fänge.**  
Angaben: Ind./l; z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-2	Fz-1
<b>Rotatoria</b> (Rädertierchen), ges.		75	89	75	36	1800	2100	2900	3000
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis									
- Nauplien		30	41	77	16	11	2	10	4
- Copepoditen		10	17	40	15	1	1	1	8
- Adulte			4	2	3	3			
davon Weibchen m. Eisack			3			1			
Cyclopoide Copepoden, indet.				1				2	2
Harpacticoide Copepoden, indet.									3
Copepoden-Nauplien, indet.			2	2	1	1	2	4	2

**Tab. A-2b. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 7./8.5.2009. Netzfänge.**  
Angaben: Ind./Hol (ca. 50-100 l); z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-2	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-11	Fz-8	Fz-7
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
Bosmina longirostris									
Daphnia cf. galeata		12	30	10	4	15	5	25	2
Daphnia cf. magna						1			
Daphnia cf. pulex					1				1
Daphnia sp.									
Leptodora kindti									1
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis (Cop.+Ad.)		100	300	1500	100	1500	250	200	10
Cyclopoide Copepoden, indet.						1			2

**Tab. A-3a. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 8.6.2009. Schöpfer-Fänge.**  
Angaben: Ind./l.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-2	Fz-1
							n. g.		
<b>Rotatoria</b> (Rädertierchen), ges.	25	46	83	38	16			410	180
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
<i>Bosmina longirostris</i>		1						2	
<i>Daphnia</i> sp.									1
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
<i>Eurytemora affinis</i>									
- Nauplien	10	7	16	13				38	8
- Copepoditen	4	8	4	4				2	1
- Adulte		1		1					
davon Weibchen m. Eisack									
Cyclopoide Copepoden, indet.									
Copepoden-Nauplien, indet.								6	5

**Tab. A-3b. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 8.6.2009. Netzfänge.**  
Angaben: Ind./Hol (ca. 50-100 l); z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-2	Fz-1
			n. g.	n. g.			n. g.		n. g.
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
<i>Bosmina longirostris</i>					10				
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
<i>Eurytemora affinis</i> (Cop.+Ad.)	150	250			100		50		
Cyclopoide Copepoden, indet.					2		1		
Harpacticoide Copepoden, indet.					2		3		





**Tab. A-5a. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 26.8.2009. Schöpfer-Fänge.**

Angaben: Ind./l; z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

<sup>1</sup> = möglicherweise auch Nauplien anderer Copepoden-Arten

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-9	Fz-2	Fz-1
<b>Rotatoria</b> (Rädertierchen), ges.	10	6			12	275	310	5000	1800
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
Bosmina longirostris							1		
Chydoridae, indet.									2
Daphnia sp.								12	2
Diaphanosoma brachyurum						14	3	120	21
Leptodora kindti								1	
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis									
- Nauplien	7	72	1			(39) <sup>1</sup>	(30) <sup>1</sup>	(50) <sup>1</sup>	(80) <sup>1</sup>
- Copepoditen	1	8	3			1	1	6	4
- Adulte	2	2						2	
davon Weibchen m. Eisack								1	
Cyclopoide Copepoden, indet.					2		1	11	2
Harpacticoide Copepoden, indet.							1	1	1

**Tab. A-5b. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 26.8.2009. Netzfänge.**

Angaben: Ind./Hol (ca. 50-100 l); z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-9	Fz-2	Fz-1
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
Bosmina longirostris	3	1							
Chydoridae, indet.					1				
Daphnia cucullata							2	65	7
Daphnia sp.								1	2
Diaphanosoma brachyurum						200	100	3000	3000
Leptodora kindti								22	60
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis (Cop.+Ad.)	16	245	53		5	32	15	100	100
- davon Weibchen m. Eisack	4	15	3			3	2	17	21
Cyclopoide Copepoden, indet.			1		25	3	15	20	20
<b>Beifang</b>									
Hemimysis anomala					1				



**Tab. A-6a. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme v. 17.10.2009. Schöpfer-Fänge.**  
Angaben: Ind./l.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-2	Fz-1
					n. g.				
<b>Rotatoria</b> (Rädertierchen), ges.	35	13	2		5	19	7	3	
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
Daphnia cucullata						1			
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis									
- Nauplien	4	2	2		3	14	6	11	
- Copepoditen	1					2	2	4	
- Adulte	1	10				1			
- davon Weibchen m. Eisack									
Cyclopoide Copepoden, indet.					1			1	
Harpacticoide Copepoden, indet.					2	1			
Copepoden-Nauplien, indet.		1	2		1	5	2		

**Tab. A-6b. Ergebnisse der Zooplankton-Probenahme vom 17.10.2009. Netzfänge.**  
Angaben: Ind./Hol (ca. 50-100 l); z. T. Schätzwerte bzw. gerundet.

Art/Teilgebiet	Unterweser				Flachwasserzone				
	Station	UW-1	UW-3	UW-4	UW-5	Fz-17	Fz-13	Fz-2	Fz-1
					n. g.				
<b>Cladocera</b> (Wasserflöhe)									
Bosmina longirostris	4						20		
Chydoridae, indet.							1		
Daphnia cucullata						3	120	1	
Daphnia cf. galeata								1	
Daphnia sp.						1			
Leptodora kindti							3		
<b>Copepoda</b> (Hüpferlinge)									
Eurytemora affinis (Cop.+Ad.)	17	18	3		7	5	80	2	
- davon Weibchen m. Eisack	1	6				1	6		
Cyclopoide Copepoden, indet.	2					1	2		
Harpacticoide Copepoden, indet.	5	4	2		1	3	10		











Tab. A-10.

## Ergebnisse der Makrozoobenthos-Probenahme vom 24.7.2009. Stechrohrfänge.

Angaben: Ind./m<sup>2</sup>.

Art/Station	Unterweser			Rekumer Loch			Westergate			Flachwasserzone							
	UW-1	UW-3	UW-4	ReL-1	ReL-2	ReL-3	Wg-1	Wg-2	Wg-3	Fz-1	Fz-2	Fz-5	Fz-9	Fz-11	Fz-13	Fz-15	Fz-17
<b>Mollusca-Gastropoda</b>																	
Assiminea grayana							629										
Potamopyrgus antipodarum									629			1887	10064	1258	1258		
<b>Mollusca-Bivalvia</b>																	
Corbicula sp.	629	629	2516						1258		629				1258	1887	
Pisidium casertanum										4403	1258	1887	1258	6290	629	1258	3145
Pisidium moitessierianum														629	629	1887	629
Pisidium nitidum												1258	629	1258			
Pisidium supinum										629	629	3774	8806	1887	2516	629	629
Pisidium spp. (v. a. Jungmuscheln)										6919	1887	10693	15725	13209	13838	3145	6290
<b>Polychaeta</b>																	
Hypania invalida													1258		629		
Marenzelleria viridis			629														
<b>Oligochaeta-Naididae</b>																	
Nais elinguis												3145	3145	1887			
Nais pardalis									1258	2516	1258		3145				
Ophidonais serpentina																	
Paranais frici				3145	629		7548										
Paranais litoralis							32708		2516								
Uncinaiis uncinata																	
Vejdovskyella intermedia																	
<b>Oligochaeta-Tubificidae</b>																	
Limnodrilus claparedeanus				5032			13838	2516				629	2516	1258			
Limnodrilus hoffmeisteri			1258	3774			8806	2516	5032		629		1258	5032		2516	5032
Limnodrilus profundicola																	
Potamothrix moldaviensis			1258	629	629			3774		1887	629	629	1258	7548	629	1258	5032
Psammoryctides barbatus			629														
Spirosperma ferox				1887													
Tubifex tubifex																	
Tubificidae, o. Haarborsten		1887	1887	32079	3145	629	11322	47175	2516	8177	14467	32708	25160	88060	15725	60384	12580
Tubificidae, m. Haarborsten				2516	629		13083 2		30192			9435	3145		3145		10064
<b>Oligochaeta-sonstige</b>																	
Marionina argentea/southerni	10064	1887	1887														
Propappus volki	629																





Enchytraeidae, indet.	2516																
<b>Crustacea</b>																	
Apocorophium lacustre		1258															
Bathyporeia pilosa					629												
Corophium multisetosum																	
Gammarus tigrinus	629									1258			629	629			
Gammarus zaddachi																	
Gammarus spp. (juv., < 4 mm)											1258						
Neomysis integer														629			
<b>Art/Station</b>	<b>Unterweser</b>			<b>Rekumer Loch</b>			<b>Westergate</b>			<b>Flachwasserzone</b>							
	UW-1	UW-4	UW-5	ReL-1	ReL-2	ReL-3	Wg-1	Wg-2	Wg-3	Fz-1	Fz-2	Fz-4	Fz-5	Fz-13	Fz-14	Fz-15	Fz-17
<b>Diptera-Chironomidae</b>																	
Chironomidae, indet.		629	629														
Chironomini, indet.																	
Chironomus sp.										629					629	629	629
Cladopelma gr. viridulum																	
Cladotanytarsus sp.										1258		629	629				
Cryptochironomus obrept./suppl.																	
Cryptochironomus sp.													629	629			
Einfeldia carbonaria																2516	1887
Glyptotendipes pellens agg.																	
Glyptotendipes sp.													629				
Kloosia pusilla																	
Lipiniella sp.											1258		2516				
Orthocladiinae, indet.																	
Paratendipes nubilus					629												
Polypedilum bicrenatum																	
Polypedilum nubeculosum											629		1258	1258	1887		629
Procladius sp.																	
Psectrocladius sp.										629							
Stictochironomus sticticus										1887	3774						
Tanytus punctipennis																	
Tanytarsus sp.																	
<b>Diptera-sonstige</b>																	
Ceratopogonidae, indet.							629		5032			629				629	
Psychodidae, indet.												1258					

**Tab. A-12. Ergebnisse der Makrozoobenthos-Probenahme vom 25./26.4.2009. Kescherfänge (kick-sampling).**  
Angaben: Ind./m<sup>2</sup>.

Art/Station	Unterweser			Rekumer Loch			Flachwasserzone							
	UW-1	UW-3	UW-4	ReL-1	ReL-2	ReL-3	Fz-1	Fz-2	Fz-7	Fz-9	Fz-10	Fz-13	Fz-14	Fz-17
<b>Mollusca-Gastropoda</b> (Wasserschnecken)														
Potamopyrgus antipodarum				3			10	3	6	3	42	13		
<b>Mollusca-Bivalvia</b> (Muscheln)														
Corbicula sp.	19	38	96	40	3	6	22	20	10	50	346	86	16	20
Musculium lacustre							3		3					
Pisidium casertanum								10			80	13		16
Pisidium moitessierianum								6		6	20	40		67
Pisidium nitidum										6	22	26		13
Pisidium supinum								29		112	51	109		36
Pisidium spp.							300	45	200	35	90	70		16
<b>Polychaeta</b> (vielborst. Würmer)														
Hypania invalida								3		6	16	26		
Marenzelleria viridis														
<b>Oligochaeta</b> (Wenigborster)- <b>Naididae</b>														
Nais elinguis			22	3										
Nais pardalis														
Nais sp.							2000							
Paranais litoralis														
Vejdovskyella intermedia														
<b>Oligochaeta-Tubificidae</b>														
Limnodrilus claparedeanus			16	64			10	10	6	20	20			20
Limnodrilus hoffmeisteri		6	32	102		3	60	16	6	6		10		3
Limnodrilus profundicola														
Potamothrix bavaricus											6			
Potamothrix moldaviensis	13	3	16	40			50	23	45	40	160	50	3	40
Psammoryctides barbatus			32											
Spirosperma ferox			3							16	20	20		
Tubifex tubifex				26			6							
Tubificidae, o. Haarborsten		6	400	64		3	160	160	150	130	220	130	6	130
Tubificidae, m. Haarborsten			32				16		6	16	13	3		
<b>Oligochaeta-sonstige</b>														
Marionina argentea/southerni	96	128	64											
Propappus volki														
Enchytraeidae, indet.	6	16			3	3								
<b>Crustacea</b> (Krebstiere)														
Apoorophium lacustre			22											
Bathyporeia pilosa	1					54								
Corophium multisetosum	3			58										
Gammarus tigrinus							10					6	13	13
Gammarus zaddachi	16	64	100							22				
Gammarus spp. (juv., < 4 mm)	45	900	1500	3	13	22	10		3	10	13	13		20













Enchytraeidae, indet.	20	100	15		46										
<b>Art/Station</b>	<b>Unterweser</b>			<b>Rekumer Loch</b>			<b>Flachwasserzone</b>								
	UW-1	UW-4	UW-5	ReL-1	ReL-2	ReL-3	Fz-1	Fz-2	Fz-5	Fz-9	Fz-13	Fz-14	Fz-15	Fz-17	
				n. g.			n. g.				n. g.				
<b>Crustacea</b> (Krebstiere)															
Apocorophium lacustre		4			14	4		6	2			4		2	
Bathyporeia pilosa	16		22		6	10									
Corophium multisetosum		32			2	1								4	
Crangon crangon						2									
Gammarus tigrinus	2				4			86	38			10	4	40	
Gammarus zaddachi	2	6			4	2								4	
Gammarus spp. (juv., < 4 mm)		6			8	6		170	72		20	34	8	90	
Neomysis integer	2		16		12	10		14	28		48	16	12	8	
<b>Ephemeroptera</b> ( Eintagsfliegen)															
Caenis (Junglarven)					4										
<b>Trichoptera</b> (Köcherfliegen)															
Oecetis ochracea											2			4	
<b>Diptera-Chironomidae</b> (Zuckmücken)															
Chironomus sp.								16	4		20	4	30	6	
Cladopelma gr. viridulum															
Cladotanytarsus sp.								34			28		2	12	
Cryptochironomus obreptans/supplicans									2		16	10	2		
Cryptochironomus redekei															
Cryptochironomus sp.								4	4		8	6	2	14	
Dicrotendipes sp.					2										
Einfeldia carbonaria											16		220	16	
Glyptotendipes sp.								2							
Kloosia pusilla	8		2												
Lipiniella sp.								4	4						
Microchironomus tener															
Orthocladius sp.											2				
Orthocladiinae, indet.								8	14						
Paratendipesalbimanus															
Paratendipes nubilus					6	2									
Polypedilum bicrenatum											8				
Polypedilum nubeculosum								30	32		138	30	58	60	
Procladius sp.								4			4		4		
Psectrocladius gr. sordidellus/limbatellus											2				
Stictochironomus sticticus															
Sitochironomus sp.								6							
Tanytus punctipennis													8	2	
Tanytarsus sp.															
Chironomidae, indet.															
Chironomini, indet.															
<b>Diptera-sonstige</b>													2		
Ceratopogonidae, indet.									2		30		6	6	

Psychodidae, indet.											2			
<b>Fische</b> (Beifang)														
Strandgrundel			2			8								

Tab. A-16a. Vagile Epifaunafänge in der Unterweser in 2009.  
**Ergebnisse der Wadennetzbefischung; Gesamtindividuenzahl aller Hols eines Untersuchungstermins.**

<b>Art/ Datum</b>	<b>14.4.09 (5 Hols)</b>	<b>18.5.09 (4 Hols)</b>	<b>14.6.09 (5 Hols)</b>	<b>23.7.09 (3 Hols)</b>	<b>26.8.09 (4 Hols)</b>	<b>21.10.09 (6 Hols)</b>
Crangon crangon			11	26	43	1
Gammarus tigrinus		1			3	4
Gammarus zaddachi	51			21	3	
Gammarus spp. (Jungtiere < 4 mm)	29			2		6
Neomysis integer	37	5.200	50.000	12.000	5.000	79
Palaemon longirostris				18	27	

Tab. A-16b. Vagile Epifaunafänge in der Flachwasserzone in 2009.  
**Ergebnisse der Wadennetzbefischung; Gesamtindividuenzahl aller Hols eines Untersuchungstermins.**

<b>Art/ Datum</b>	<b>14.4.09 (6 Hols)</b>	<b>18.5.09 (6 Hols)</b>	<b>14.6.09 (6 Hols)</b>	<b>23.7.09 (6 Hols)</b>	<b>26.8.09 (6 Hols)</b>	<b>21.10.09 (5 Hols)</b>
Crangon crangon					1	
Gammarus tigrinus	61		92	30	102	40
Gammarus zaddachi	2		4	1	11	3
Gammarus spp. (Jungtier < 4 mm)	2	70	34	8	43	163
Neomysis integer	218	8.400	23.000	43	73	768
Palaemon longirostris				1	6	

Tab. 17a. Fischlarven- und Jungfischfänge in der Unterweser in 2009.  
**Ergebnisse der Wadennetzbefischung; Gesamtindividuenzahl aller Hols und Längenspektrum (mm).**

<b>Art/ Datum</b>	<b>14.4.09 (5 Hols)</b>	<b>18.5.09 (4 Hols)</b>	<b>14.6.09 (5 Hols)</b>	<b>23.7.09 (4 Hols)</b>	<b>26.8.09 (4 Hols)</b>	<b>21.10.09 (5 Hols)</b>
Hering	-	1 (45 mm)	-	-	-	-
Finte	-	23 (11-18 mm)	2 (37-40 mm)	-	-	-
Stint	447 (9-14 mm)	51 (17-34 mm)	1 (43 mm)	-	-	-
Aland	26 (8-9 mm)	247 (15-22 mm)	ca. 1100 (26-42 mm)	1 (65 mm)	-	5 (67-94 mm)
Brassen	2 (82-97 mm)	1 (8 mm)	10 (21-26; 62 mm)	10 (32-45 mm)	1 (52 mm)	-
Güster	-	-	-	1 (8 mm)	-	5 (34-43 mm)
Moderlieschen	-	-	-	-	-	2 (38-40 mm)
Rapfen	-	-	3 (32-39 mm)	2 (74-87 mm)	-	-
Rotauge	-	2 (15-16 mm)	-	-	-	-
Rotfeder	-	-	-	-	-	19 (26-36 mm)
Ukelei	-	-	-	1 (26 mm)	-	-
Dreistachl. Stichling	2 (61-62 mm)	1 (22 mm)	-	1 (25 mm)	-	2 (42-47 mm)
Dünnl. Meeräsche	-	-	-	-	-	16 (22-32 mm)
Flussbarsch	16 (8-13 mm)	4 (17-23 mm)	1 (34 mm)	-	-	-
Zander	-	254 (11-37 mm)	17 (27-50 mm)	22 (37-100 mm)	2 (103-125 mm)	-
Sandgrundel	-	-	-	-	-	1 (53 mm)
Strandgrundel	-	-	1 (15 mm)	129 (8-28 mm)	ca. 1200 (11-36 mm)	337 (25-48 mm)
Flunder	23 (7-10; 62 mm)	18 (16-34 mm)	8 (27-47 mm)	2 (52-64 mm)	-	-

Tab. 17b. Fischlarven- und Jungfischfänge in der Flachwasserzone in 2009.  
**Ergebnisse der Wadennetzbefischung; Gesamtindividuenzahl aller Hols und Längenspektrum (mm).**

<b>Art/ Datum</b>	<b>14.4.09 (6 Hols)</b>	<b>18.5.09 (6 Hols)</b>	<b>14.6.09 (6 Hols)</b>	<b>23.7.09 (6 Hols)</b>	<b>26.8.09 (6 Hols)</b>	<b>21.10.09 (6 Hols)</b>
Stint	1 (10 mm)	32 (21-42 mm)	3 (47-53 mm)	1 (46 mm)	-	-
Aland	2 (9 mm)	330 (15-24 mm)	105 (21-54 mm)	7 (50-76 mm)	24 (64-114 mm)	-
Brassen	-	-	4 (19-23 mm)	1 (61 mm)	2 (45:78 mm)	-
Güster	4 (33-45 mm)	-	-	-	-	-
Rotaugen	-	10 (13-17 mm)	-	1 (45 mm)	-	-
Rotfeder	-	-	-	-	-	3 (29-32 mm)
Blaubandbärbling	-	-	-	-	-	1 (30 mm)
9-stachliger Stichling	-	2 (49-50 mm)	2 (32-34 mm)	-	-	1 (34 mm)
Flussbarsch	1 (5,5 mm)	11 (18-25 mm)	12 (25-44 mm)	4 (58-73 mm)	1 (95 mm)	-
Kaulbarsch	-	6 (20-25 mm)	-	1 (50 mm)	-	-
Zander	-	101 (18-41 mm)	39 (26-58 mm)	3 (37-145 mm)	-	-
Strandgrundel	-	-	4 (11-15 mm)	35 (12-30 mm)	ca. 600 (14-29 mm)	30 (18-40 mm)
Flunder	3 (8-11 mm)	33 (15-42 mm)	3 (24-51 mm)	-	-	-