

Lange, Droste & Meyerdirks

Limnologische Folgekontrolle der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme auf der Kleinensieler Plate

Abschlussbericht Juli 2008



angefertigt im Auftrag des



Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven

Titel

Limnologische Folgekontrolle der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme auf der Kleinensielener Plate

Auftraggeber

**Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven
Am Alten Vorhafen 1
27568 Bremerhaven**

Auftragnehmer

Lange, Droste & Meyerdirks
Bietergemeinschaft freiberuflicher Biologen

vertreten durch:

Dipl.-Biol. Jürgen Lange
Braker Str. 27
28219 Bremen
juergenlange@freenet.de

Dipl.-Biol. Rüdiger Droste
Schlegelstr. 13
28201 Bremen
rudidroste@gmx.de

Dipl.-Biol. Dr. Jürgen Meyerdirks
Katrepeler Landstr. 27
28357 Bremen
meyerdir@uni-bremen.de

Bearbeitung

**Dipl.-Biol. Jürgen Lange
Dipl.-Biol. Dr. Jürgen Meyerdirks
Dipl.-Biol. Rüdiger Droste
Dipl.-Biol. Yasmin Khalil
Dipl.-Biol. Anja Gätjen**

Vervielfältigungen und Veröffentlichungen dieses Gutachtens - auch auszugsweise - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Auftraggebers.

Titelbild: Blick vom Südufer der Flachwasserzone Richtung Großensiel/Nordenham, Mai 2008

Inhalt

1	Anlass und Fragestellung	3
2	Methodik	4
2.1	Methodik Wasserparameter	4
2.2	Methodik Zooplankton	4
2.3	Methodik Phytoplankton	5
2.4	Methodik Endofauna	5
2.5	Methodik vagile Epifauna	6
2.6	Methodik Fische (adult)	6
2.7	Methodik Fische (juvenil und Laich)	6
2.8	Methodik Mageninhaltsanalysen an Flundern	7
2.9	Methodik Vergleich Tegeler Plate – Kleinensieder Plate	8
3	Ergebnisse	8
3.1	Ergebnisse Wasserparameter	8
3.2	Ergebnisse Zooplankton	12
3.3	Ergebnisse Phytoplankton	18
3.4	Ergebnisse Endofauna	21
3.5	Ergebnisse vagile Epifauna	31
3.6	Ergebnisse Fische (juvenile und Laich)	37
3.7	Ergebnisse Fische (adult)	39
3.8	Ergebnisse Mageninhaltsanalysen an Flundern	42
4	Bewertung	43
4.1	Bewertung Wasserparameter	43
4.2	Bewertung Zooplankton	45
4.3	Bewertung Phytoplankton	47
4.4	Bewertung Endofauna	48
4.5	Bewertung vagile Epifauna	49
4.6	Bewertung Fische (juvenile und Laich)	51
4.7	Bewertung Fische (adult)	52
4.8	Bewertung Mageninhaltsanalysen an Flundern	53
4.9	Bewertung Vergleich Tegeler Plate – Kleinensieder Plate	53
4.10	Zusammenfassende Bewertung	55
5	Literatur	56
6	Anhang	57

Abbildungen

Abb. 1: Lage der Probenahmepunkte für Zooplankton, Phytoplankton und Endofauna	5
Abb. 2: Lage der Probenahmepunkte für Epifauna und Fische	7
Abb. 3: Wassertemperatur [°C] in Flachwasserzone und Unterweser	9
Abb. 4: pH-Wert in Flachwasserzone und Unterweser	9
Abb. 5: Sauerstoffgehalt [mg/l] in Flachwasserzone und Unterweser.....	10
Abb. 6: Salzgehalt [%] in Flachwasserzone und Unterweser	10
Abb. 7: Dauermessungen in der Flachwasserzone auf der Kleinensielener Plate im April 2007.....	11
Abb. 8: Dauermessungen des Salzgehaltes in Relation zu Tidegeschehen und Oberwassermenge.....	11
Abb. 9: Salzgehalt [%] in der Kleinensielener Plate, der Unterweser sowie der Tegeler Plate	12
Abb. 10: Verteilung der Zooplanktontaxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Beprobungen	13
Abb. 11: Vergleich der Abundanzen des Zooplanktons zwischen Flachwasserzone und Unterweser	15
Abb. 12: Dominanzstruktur des Zooplanktons in der Flachwasserzone	15
Abb. 13: Dominanzstruktur des Zooplanktons in der Unterweser.....	16
Abb. 14: Verteilung der Copepoditstadien von <i>Eurytemora affinis</i> in Flachwasserzone und Unterweser.....	16
Abb. 15: Vergleich der Copepoditanteile von <i>Eurytemora affinis</i> 2002-2008 in der Flachwasserzone	17
Abb. 16: Vergleich der Copepoditanteile von <i>Eurytemora affinis</i> 2002-2008 in der Unterweser.....	17
Abb. 17: Verteilung der Phytoplanktontaxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Beprobungen.....	18
Abb. 18: Anteile der taxonomischen Gruppen an der Phytoplanktongemeinschaft	20
Abb. 19: Verteilung der Endofauna-Taxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Beprobungen	21
Abb. 20: Abundanzen der Oligochaeta in der Flachwasserzone, Unterweser und Treuenfelder Arm	23
Abb. 21: Abundanzen der Ceratopogonidae in der Flachwasserzone, Unterweser und Treuenfelder Arm.....	24
Abb. 22: Abundanzen der Chironomidae in der Flachwasserzone, Unterweser und Treuenfelder Arm	24
Abb. 23: Abundanzen der Polychaeta in Flachwasserzone, Unterweser und Treuenfelder Arm.....	25
Abb. 24: Vergleich der Abundanzen der Endofauna mit der Erstuntersuchung 2002.....	25
Abb. 25: Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Kleinensielener Plate	26
Abb. 26: Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Unterweser	26
Abb. 27: Entwicklung der Dominanz der Endofauna im Treuenfelder Arm.....	27
Abb. 28: Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Flachwasserzone 2002 – 2008.....	27
Abb. 29: Vergleich der Taxazahlen der Endofauna zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate.....	28
Abb. 30: Vergleich der mittleren Abundanzen der Oligochaeta zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate	29
Abb. 31: Vergleich der mittleren Abundanzen der Ceratopogonidae zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate ..	29
Abb. 32: Vergleich der mittleren Abundanzen der Chironomidae zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate.....	30
Abb. 33: Vergleich der mittleren Abundanzen der Polychaeta zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate	30
Abb. 34: Verteilung der Epifaunataxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Beprobungen	31
Abb. 35: Vergleich der Abundanzen der Epifauna zwischen Flachwasserzone und Unterweser	33
Abb. 36: Abundanzen der drei häufigsten Arten der Epifauna in der Flachwasserzone 2002-2008	34
Abb. 37: Entwicklung der Dominanz der Epifauna in der Flachwasserzone.....	34
Abb. 38: Entwicklung der Dominanz der Epifauna in der Unterweser.....	35
Abb. 39: Entwicklung der Dominanz in der FWZ, ergänzt aus Daten der Erstuntersuchung	36
Abb. 40: Vergleich der Taxazahlen der vagilen Epifauna zwischen Kleinensielener und Tegeler Plate.....	37
Abb. 41: Relative Häufigkeit der drei häufigsten Fischarten aus der Flachwasserzone	41
Abb. 42: Anzahl und Zusammensetzung der Beutetiere von Flundern.....	42
Abb. 43: Flunderlarven aus der Flachwasserzone.....	51
Abb. 44: Saisonale Entwicklung der Körperlängen bei Flunder und Strandgrundel.....	52

Tabellen

Tabelle 1: Probenahmekalender.....	4
Tabelle 2: Ergebnisse der Zooplankton-Trichternetzzüge	14
Tabelle 3: Ergebnisse der Phytoplankton-Trichternetzzüge	19
Tabelle 4: Ergebnisse der Greiferproben.....	22
Tabelle 5: Ergebnisse der Schlittendredge-Hols.....	32
Tabelle 6: Ergebnisse der Laichsubstrate	38
Tabelle 7: Ergebnisse der Ringwadenzüge	38
Tabelle 8: Ergebnisse der Laichkescherzüge	39
Tabelle 9: Ergebnisse der Doppelreusenketten.....	40

Zusammenfassung

Auf der Kleinensieler Plate (Unterweser-km 54,5) wurde im Jahr 2000 eine 10,5 ha große Flachwasserzone (FWZ) als Teil einer Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme errichtet, in die die Tide gedämpft einschwingt. Die limnologische Erstuntersuchung (UNIVERSITÄT BREMEN 2003) wird mit diesem Gutachten fortgeschrieben und ergänzt.

Es werden von März 2007 bis Mai 2008 mit einer breiten Methodenpalette in rhythmischen saisonalen Kampagnen Abiotik, Phytoplankton, Zooplankton, Endofauna, Epifauna und Fischfauna ermittelt, bewertet und mit den Ergebnissen der Erstuntersuchung sowie den Ergebnissen einer parallelen Untersuchung des Prielsystems auf der benachbarten Tegeler Plate (BREMENPORTS 2008) verglichen.

Die FWZ weist einen saisonal relativ stabilen, gegenüber 2002 erhöhten Salzgehalt auf. In den weiteren **Parametern** werden hohe Tagesamplituden sowie eine gegenüber 2002 verstärkte Gradientenbildung innerhalb der FWZ gemessen. Das **Phytoplankton** des Untersuchungsgebietes weist keine auffälligen Unterschiede zwischen FWZ und Unterweser (UW) auf. Es wird nach Arten- und Individuenzahl von Kieselalgen, vor allem *Actinocyclus normanni* und *Surirella sp.* bestimmt. Die Abundanzen des **Zooplanktons** schwanken saisonal stark. Insbesondere die dominierende Art *Eurytemora affinis*, die sich in der FWZ reproduziert, zeigt im Frühjahr Massenentwicklungen und im Sommer starke Abundanzeinbußen. Im Sommer steigen in der FWZ dagegen die Abundanzen der artenreichsten Gruppe, der Rotatoria. Die **Endofauna** wird von fünf Oligochaeta-Arten beherrscht, die im Gegensatz zu den Ergebnissen aus 2002 nun in der FWZ höchste Individuendichten erreichen. *Paranais litoralis* ist in der FWZ, *Heterochaeta costata* im Treuenfelder Arm die häufigste Art, am stetigsten ist *Limnodrilus hoffmeisteri*. Die **Epifauna** der FWZ wird dominiert von *Neomysis integer* und *Crangon crangon*, zeitweilig auch von individuenreich aus der UW einwandernden juvenilen Fludern und Strandgrundeln. Die Schwebegarnele reproduziert sich in der FWZ. Für die **Fischfauna** sind Laich- oder Bruterfolg in der FWZ ebenso wenig dokumentiert wie eine stabile Standfischpopulation aus Cypriniden und Perciden. Dagegen ist subadulter bis adulter Aal häufig und subadulter Zander regelmäßig in der FWZ anzutreffen.

Bei **Mageninhaltsanalysen an Fludern** zeigt sich ein teilweise eklatant höherer Jagderfolg mit z. T. abweichendem Beutespektrum bei Exemplaren aus der FWZ gegenüber solchen aus der UW.

Ein **Vergleich** der Ergebnisse **mit der Tegeler Plate** erweist sich als komplex. Die aquatischen Zönosen dort sind über den Untersuchungszeitraum z. T. deutlich artenreicher, während sie in der FWZ der Kleinensieler Plate konstanter und teilweise individuenreicher erscheinen.

Die in dieser Arbeit festgestellte Besiedlung der FWZ auf der Kleinensieler Plate ist gegenüber den Ergebnissen aus 2002 konstanter und teilweise deutlich abundanter. Das Gewässer ist Fraß-, Aufwuchs- und Reproduktionshabitat und erfüllt die in es gestellten **Ansprüche als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme** in vollem Umfang.

1 Anlass und Fragestellung

Die etwa 10,5 ha große Flachwasserzone auf der Kleinensielener Plate (Unterweser-km 54,5) wurde im Jahr 2000 vom Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven fertiggestellt. Sie ist Kernbestandteil einer ca. 58 ha großen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme für den SKN-14 m-Ausbau der Außenweser. Eingebettet in nutzungsfreie, der Sukzession überlassene Randbereiche und weiträumig extensivierte Pufferzonen schwingt das Tidehochwasser der angrenzenden Unterweser über insgesamt drei Sohlschwellen gedämpft in diese Flachwasserzone ein, während bei Tideniedrigwasser ein Dauerwasserkörper erhalten bleibt. Dieser neu geschaffene Tidebiotop soll u. a. Flachwasserbereiche ersetzen, die durch vertiefungsbedingte Auswirkungen auf die Tidecharakteristika im Weserästuar verloren gehen und beeinträchtigte ökologische Funktionen derselben ausgleichen.

In einer ersten limnologischen Funktionskontrolle 2002/2003 konnte eine eher zögerliche Besiedlung der Flachwasserzone durch Endo- und Fischfauna, ausgeprägte saisonale Dominanzwechsel bei der vagilen Epifauna sowie eigenständige, nicht von der Unterweser abhängige Populationsentwicklungen beim Zooplankton nachgewiesen werden (UNIVERSITÄT BREMEN 2003). Als problematisch erwies sich der hohe Schwebstoffeintrag aus der Weser, der zu deutlichen Verlandungstendenzen führte und das Konzept eines die Niedrigwasserphase überdauernden Wasserkörpers gefährdete. Das veranlasste das Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven im Jahr 2005 dazu, zur Sicherung des Dauerwasserkörpers u. a. die drei Sohlschwellen leicht zu erhöhen und per Baggerung die Sohlage der Flachwasserzone dem Bauzustand von 2000 wieder anzunähern.

Im März 2007 erteilte das Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven den Auftrag zu dieser Folgeuntersuchung, die unter Verwendung vergleichbarer, z. T. optimierter Methodik die fortschreitende aquafaunistische Sukzession in der Flachwasserzone dokumentiert. Fragestellung ist einerseits die Beschreibung der vorzufindenden Besiedlung im Vergleich zum angrenzenden Unterweserabschnitt und im Falle der Endofauna auch im Vergleich zum nördlich angeschlossenen Treuenfelder Arm (siehe Abbildung 1, Seite 6) und andererseits der Nachweis von ökologischen Funktionen, denen die FWZ Raum gibt. Hauptaugenmerk gilt dabei den Funktionen Reproduktion, Aufwuchs und Fraß.

Parallel zu dieser Untersuchung wurde im Auftrag der bremenports GmbH Co. KG das Tidegewässersystem auf der Tegeler Plate untersucht, welches sich nur wenige hundert Meter flussabwärts des Untersuchungsgebietes auf der rechten Weserseite befindet (BREMENPORTS 2008). Es handelt sich ebenfalls um eine Kompensationsmaßnahme, die als tideoffenes Prielsystem mit mehreren Flutsenken, Grünlandgräben und Springtidetümpeln gestaltet ist.

Bei der Konzeption dieser beiden Untersuchungen wurde, soweit es die jeweiligen Untersuchungsziele zuließen, auf eine Vergleichbarkeit der zu gewinnenden Erkenntnisse hingearbeitet. Deswegen wurden z. B. die Untersuchungskampagnen weitgehend gleichgetaktet. Nach zwischenzeitlichem Austausch der gewonnenen Erkenntnisse können interessante Quervergleiche zwischen diesen unterschiedlichen Kompensationskonzepten im Seitenbereich der Unterweser gezogen werden. Die in diesem Bericht durchgeführten Vergleiche beinhalten eine Auswahl vergleichbarer Lebensraumtypen. Sie zielen nicht darauf ab, die Wertigkeit oder den Kompensationserfolg der beiden Maßnahmen gegeneinander abzuwägen. Insbesondere eine Bewertung der Kompensationsmaßnahme „Tegeler Plate“ wird durch diesen Bericht nicht abgedeckt.

2 Methodik

Ein breiter methodischer Ansatz ermöglicht die Erfassung der aquatischen Zönosen vom Zooplankton bis zu den Fischen. Erstmals ist auch das Phytoplankton berücksichtigt. Ein Schwerpunkt wird auf die Erfassung der in der Erstuntersuchung festgestellten großen saisonalen Dynamik gelegt, weshalb die bewährte, in rhythmischen Kampagnen organisierte Beprobung gegenüber der Voruntersuchung um zusätzliche Kampagnentermine erweitert wurde. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die absolvierten Probenahmeterminale.

Tabelle 1: Probenahmekalender für die Untersuchung der Flachwasserzone auf der Kleinensieeler Plate und den angrenzenden Weserabschnitt. (FL+ : zusätzliche Beprobung auf Fischlaich wg. Aufkommens von *Pomatoschistus*-Larven).

	2007											2008					BERICHT
	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	
Zooplankton	ZPL	ZPL		ZPL			ZPL		ZPL				ZPL		ZPL		
Phytoplankton	PPL	PPL					PPL						PPL				
Endofauna		EF		EF			EF		EF						EF		
Epifauna		EPI	EPI	EPI	EPI		EPI	EPI							EPI		
Fische adult		FA		FA	FA		FA	FA							FA		
Fischlaich		FL	FL		FL+									FL	FL		

2.1 Methodik Wasserparameter

Die Parameter Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigung und elektrische Leitfähigkeit werden mittels in-situ-Messsonden erfasst (Greisinger GMH 3410, GMH 3530 und GMH 3610). Die gemessene Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$] wird anhand der von LANGE (2002) dargestellten Relation in Salzgehalt [% ‰] umgerechnet. Die Sichttiefe wird mit einer Secchi-Kontrastscheibe bestimmt.

2.2 Methodik Zooplankton

Angewendet wird ein trichterförmiges Planktonnetz nach Apstein mit einer Einströmöffnung von 1.250 cm^2 und einer Maschenweite von $55 \mu\text{m}$. Aufgrund der geringen Wassertiefen in der FWZ sind dort integrierende Zugproben kaum möglich. Stattdessen werden jeweils 50 l Wasser per Eimer oberflächennah entnommen und mit Hilfe des Netzes aufkonzentriert. Dieses Verfahren wird für eine bessere Vergleichbarkeit ebenso in der UW angewendet. Das Probenvolumen wird in eine PET-Flasche überführt und mit CO_2 begast, um insbesondere die Rotatorien zu betäuben. Das verhindert in gewissem Maße das der taxonomischen Bearbeitung abträgliche Zusammenziehen der Tiere bei der anschließenden Fixierung mit Ethanol.

Es werden vier Stellen in der FWZ bei drei Vergleichstellen in der UW untersucht (Abbildung 1). Die taxonomische Bearbeitung erfolgt je nach Größe der Taxa unter dem Stereo-Aufsichtmikroskop und/oder dem Umkehrmikroskop (Zeiss Axiovert 100).

2.3 Methodik Phytoplankton

Equipment und Vorgehen der Phytoplanktonbeprobung entsprechen jenem für das Zooplankton, jedoch werden wegen der höheren Abundanzen 30 l Wasser aufkonzentriert und auf das Begasen mit CO₂ wird verzichtet. Drei Probenahmestellen in der FWZ stehen ebenso vielen in der UW gegenüber (Abbildung 1).

Die Bearbeitung erfolgt als halbquantitative Einschätzung mit Hilfe des Umkehrmikroskops Axiovert 100 der Firma Zeiss im Phasenkontrastverfahren.

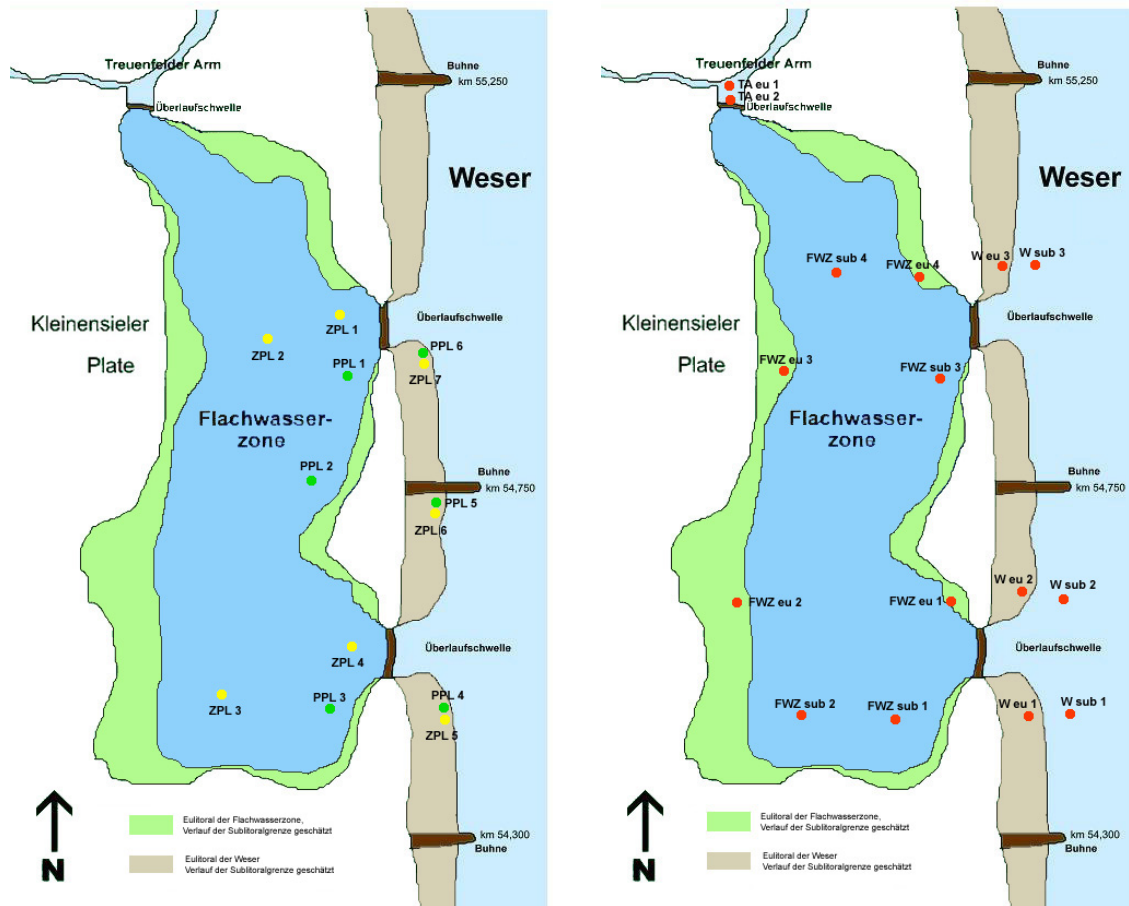


Abb. 1: Lage der Probenahmepunkte für Zooplankton (gelb), Phytoplankton (grün) und Endofauna (rot).

2.4 Methodik Endofauna

Zur Gewinnung der Sedimentproben wird ein Ekman-Birge-Greifer verwendet, der eine Probenfläche von 0,02 m² aussticht. Es werden acht Stellen in der FWZ, sechs Stellen in der UW sowie zwei Stellen im Treuenfelder Arm (TFA) beprobt (siehe Abbildung 1). In der FWZ und der UW sind die Probenahmestellen jeweils gleichmäßig auf das Eu- und Sublitoral verteilt, im TFA steht nur Eulitoral zur Verfügung.

Die gekühlt und abgedunkelt transportierten sowie zwischengelagerten Sedimentproben werden innerhalb von 48 h elutriert (modifiziert nach MAGDYCH 1981, MEYERDIRKS 1998).

Das so aufgeschlossene Material wird über ein Sieb mit 500 µm Maschenweite gegeben. Die Siebe werden in Sortierschalen ausgespült, das Spülgut und die Siebe werden auf Organismen abgesucht. Erbeutete Oligochaeten werden mittels Glycerinlactat aufgehellt und auf Objektträger verbracht, die Bestimmung erfolgt unter dem Lichtmikroskop.

2.5 Methodik vagile Epifauna

Zur Erfassung der vagilen Epifauna werden Schlittendredgeholts durchgeführt. Die Einströmöffnung beträgt 50 cm auf 20 cm, der Fangnetzbeutel hat eine Maschenweite von 500 µm. Der Schlitten ist durch modifizierte Kufen für den Einsatz auf Weichsedimenten umgebaut.

Die Dredge wird vom Boot oder von Land aus ca. 20 m über Grund gezogen und dann geborgen, die beprobte Substratfläche beträgt somit ca. 10 m². Der Fang wird im Netzbeutel zur Entfernung allzu großer Schwebstoffanteile gespült, in ein Probenahmegefäß überführt und mit Ethanol fixiert. Auf diese Weise werden sechs Probenahmestellen in der FWZ und drei in der UW bedient (Abbildung 2). Mit einem Makrozoobenthoskescher werden exemplarisch Röhrichtkanten und Steinschüttungen beprobt.

Die Aussortierung der Organismen erfolgt im weißen Sortiertablett, die taxonomische Bestimmung unter dem Stereo-Aufsichtmikroskop.

2.6 Methodik Fische (adult)

Anders als in der Erstuntersuchung (UNIVERSITÄT BREMEN 2003) konnten aufgrund der konstant hohen Salzgehalte in der FWZ keine Elektrobefischungen erfolgen. Von den alternativ eingesetzten Methoden (Wurfnetz, Aalkörbe, Zugnetz, Wade) erweist sich das Stellen von langen Doppelreusenketten in der FWZ als die bei weitem fängigste Methode. Von einem erwogenen Einsatz eines dreiwandigen Kiemenstellnetzes wird aufgrund der erfahrungsgemäß hohen Rate an geschädigten bzw. verendeten Fischen und der guten erzielten Reusenergebnisse abgesehen.

Jeweils eine Doppelreusenkette wird im südlichen und nördlichen Becken der FWZ diagonal vor den Überlaufschwelen zur UW gestellt und nach spätestens 48 h kontrolliert. Die Länge der Reusenketten beträgt im südlichen Becken 50 m bis 60 m, im kleineren nördlichen Becken 20 m bis 40 m (Abbildung 2). Erbeutete Tiere werden bestimmt, vermessen, ggf. fotografiert und wieder freigesetzt.

2.7 Methodik Fische (juvenil und Laich)

Um Fischlaich nachweisen zu können, wurden am 30.03.2007 zwei mit Steinanker und Schwimmboje versehene Reisigbündel als künstliche Laichsubstrate in der FWZ ausgebracht (siehe Abbildung 2), welche bei jedem Probenahmetermin kontrolliert werden. Ein drittes ausgebrachtes Bündel ging noch vor einer möglichen Kontrolle verloren.

Eine Ringwade von 20 m Länge, 2 m Blatthöhe sowie 500 µm Maschenweite wird eingesetzt, um Fischlaich und Jungfisch zu erfassen. Die Handhabung in der FWZ erweist sich dabei als schwierig und wenig fängig, so dass die Wade hauptsächlich in der UW eingesetzt wird. In

der FWZ wird stattdessen ein Laichkescher (runde Einströmöffnung Ø 55 cm, 2 m langer Netzsack, 500 µm Maschenweite) verwendet, der vom Boot aus bei moderater Fahrt oberflächennah eingesetzt wird (Abbildung 2). Mit einem Makrozoobenthoskescher werden Röhrichtkanten und Steinschwellen beprobt.

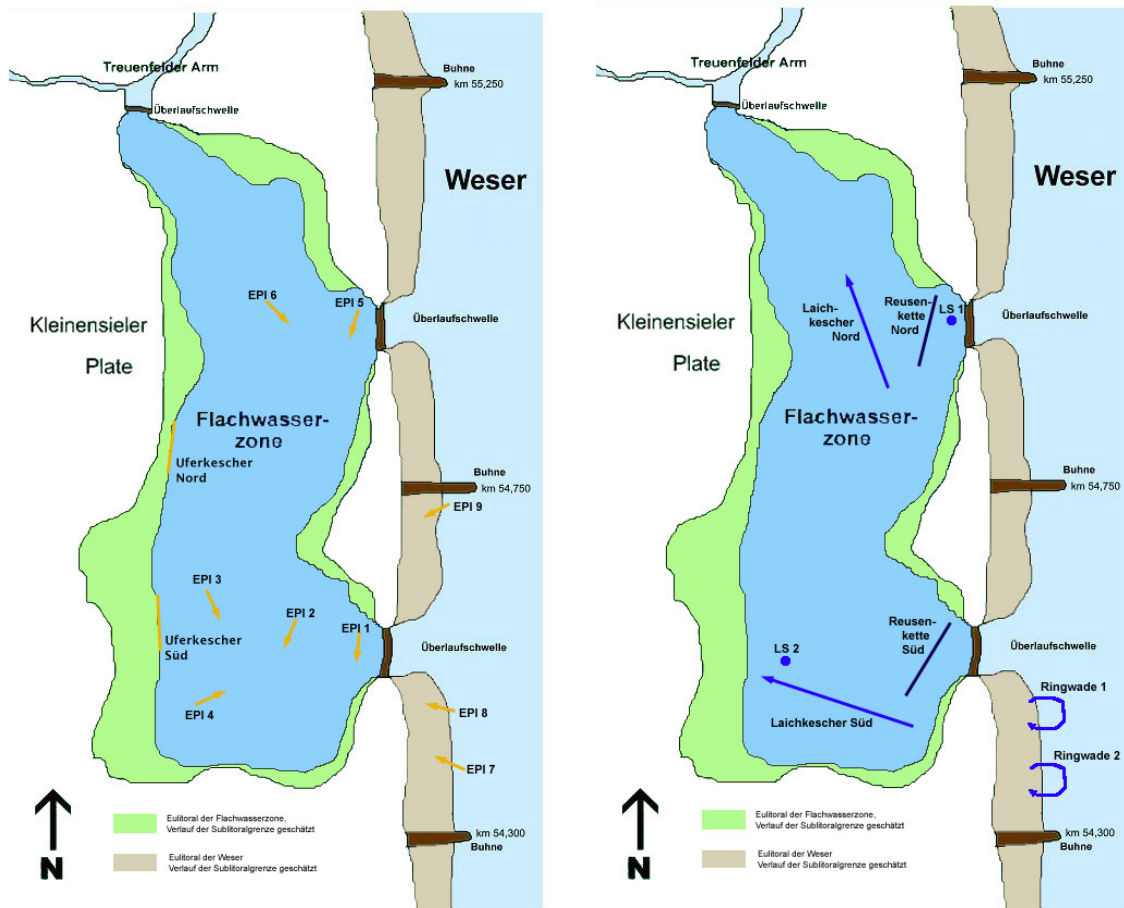


Abb. 2: Lage der Probenahmepunkte für Epifauna (orange) und Fische (blau). (LS = Laichsubstrat)

2.8 Methodik Mageninhaltsanalysen an Flundern

Bei der taxonomischen Bearbeitung der Epifauna-Probenahme vom April 2007 fiel auf, dass die Verdauungstrakte der in der FWZ gefangenen Flundern fast ausnahmslos und von außen gut sichtbar prall gefüllt waren (Abbildung 43, Seite 51), während jene aus der UW fast ausnahmslos leer schienen. Das bestätigt sich in stichprobenartigen Magenanalysen, die diesen Nebenaspekt näher ausleuchten sollen.

Zu diesem Zweck wurden aus der April 2007-Probenahme nach Bestimmung der Körperlängen des Gesamtfanges und einer Einschätzung des Anteils Flundern mit erkennbar gefüllten Verdauungstrakten je zehn repräsentative Flundern aus FWZ und UW seziiert, der Magendarmtrakt geöffnet, alle Beutetiere gezählt und soweit wie möglich bestimmt. Für die Probenahmen Mai und Juni 2007 sowie Mai 2008 wurde dies an je fünf Flundern aus FWZ und UW wiederholt.

2.9 Methodik Vergleich Tegeler Plate – Kleinensielener Plate

Am 13.03.2008 erhielten wir durch die Fa. KÜFOG Datentabellen mit Ergebnissen für Abiotik, Endofauna, Oligochaeta (gesonderte Unterproben), Epifauna und Fische sowie eine Skizze der Probenahmepunkte für das Untersuchungsgebiet auf der Tegeler Plate. Diese Daten gingen in den aktuellen Bericht zu den dortigen ökologischen Begleituntersuchungen ein (BREMENPORTS 2008).

Aus diesen Datensätzen wurden abhängig vom Vergleichsobjekt Teildatensätze extrahiert, um Parallelen bzw. Differenzen sinnvoll aufzuzeigen. Für einen Abiotikvergleich liegen Salinitätswerte aus dem Nordpriel der Tegeler Plate zum Vergleich mit unseren Daten aus der FWZ vor. Da es wenig Sinn macht, Salinitäten der Springtidetümpel oder Grünlandgräben hier mit einzubeziehen, bleiben entsprechende Daten unberücksichtigt.

Die jeweiligen Untersuchungen zur Endofauna lassen die weitreichendsten Gegenüberstellungen zu, da Methodik und Probenahmetaktung vergleichbar sind. Hierfür wurden die Probenahmepunkte der Tegeler Plate in Eulitoral (Punkte 1, 3a, 5, 16a, 19a, 24, 26a) und Sublitoral (3b, 16b, 19b, 23, 26b) unterteilt und mit den entsprechenden Punkten aus der FWZ (FWZeu1 bis 4 sowie FWZsub1 bis 4) in Beziehung gesetzt.

Für die vagile Epifauna und Fische sind wegen abweichender Fangtechniken lediglich Taxazahlen und –zusammensetzungen vergleichbar. Zum Zwecke des Vergleiches saisonaler Entwicklungen der Taxazahlen bei der Epifauna wurden die Probenahmestellen im Prielsystem der Tegeler Plate (Punkte 16, 24 und 25) um Flunder- und Strandgrundelnachweise aus den Fischerhebungen ergänzt und den Ergebnissen aus der FWZ der Kleinensielener Plate (Dredgen FWZ 1-6 sowie Uferkescher Nord und Süd) gegenübergestellt.

Für Vergleiche der Fischfauna wurden sämtliche Nachweise aus allen angewendeten Methodiken berücksichtigt.

Die Vergleichsergebnisse und deren Bewertungen sind den jeweiligen Ergebnis- und Bewertungskapiteln angegliedert.

3 Ergebnisse

3.1 Ergebnisse Wasserparameter

In den Abbildungen 3 bis 8 werden die chemisch-physikalischen Wasserparameter dargestellt, wie sie parallel zu den biologischen Untersuchungen erfasst wurden. Dabei ist zu beachten, dass die Werte aus der Unterweser mit Ausnahme des Salzgehaltes relativ stabil in Tages- und Wochengängen bleiben, während sie in der FWZ z. T. beachtliche Tagesamplituden aufweisen.

So vergleichen unsere Messungen Momentaufnahmen aus FWZ und UW, die allesamt zwischen 7:30 Uhr und 19:30 Uhr aufgenommen wurden, also weitgehend den Tagesaspekt repräsentieren. Amplituden im Tagesgang werden dagegen in Abbildung 7 deutlich (s. u.).

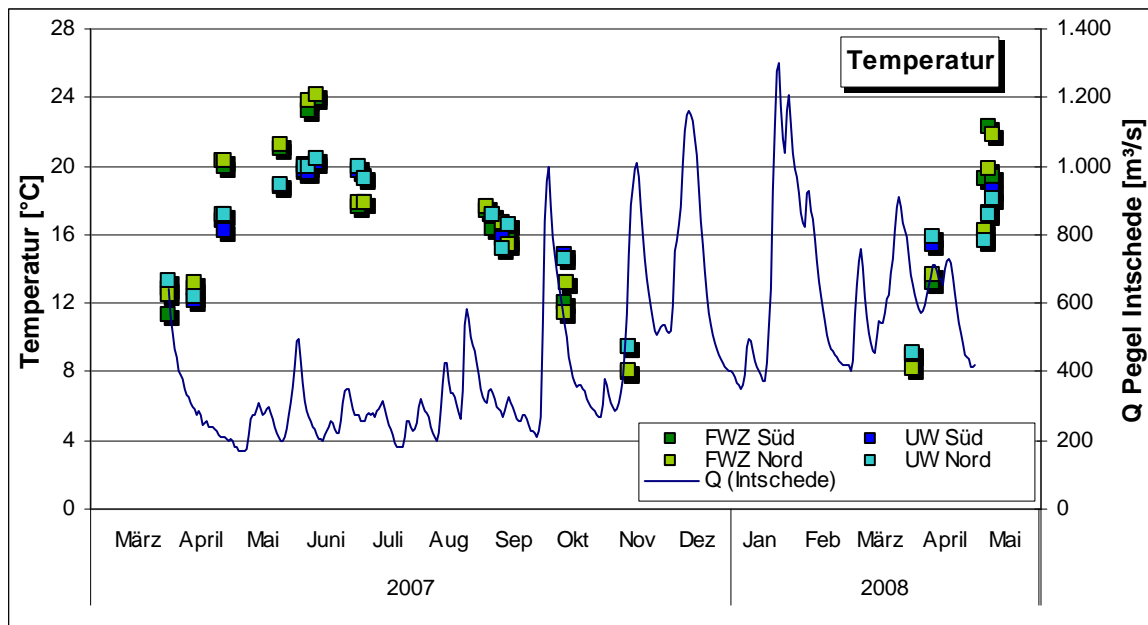


Abb. 3: Wassertemperatur [°C] in der Flachwasserzone auf der Kleinensieder Plate (FWZ) und der angrenzenden Unterweser (UW) in Höhe Weser-km 54,5.

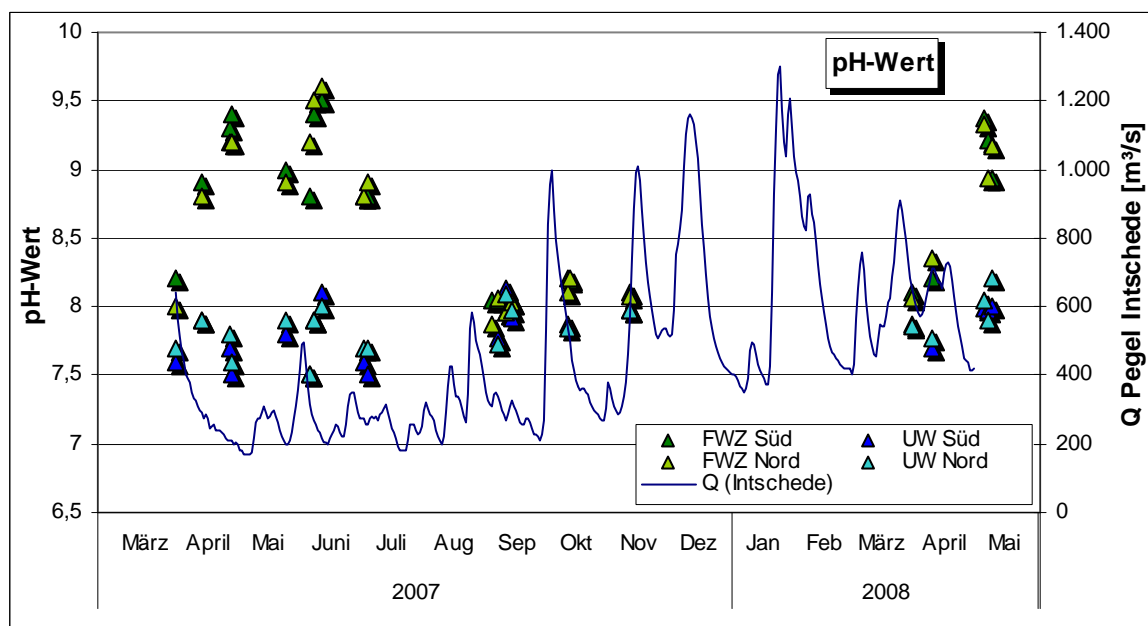


Abb. 4: pH-Wert in der Flachwasserzone auf der Kleinensieder Plate (FWZ) und der angrenzenden Unterweser (UW) in Höhe Weser-km 54,5.

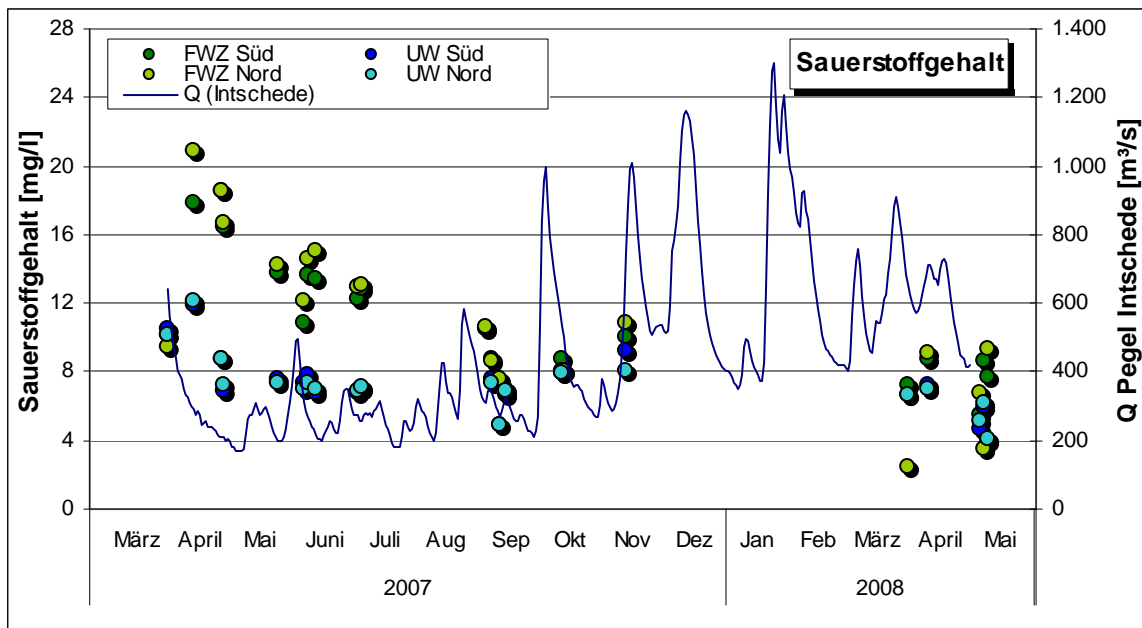


Abb. 5: Sauerstoffgehalt [mg/l] in der Flachwasserzone auf der Kleinensieder Plate (FWZ) und der angrenzenden Unterweser (UW) in Höhe Weser-km 54,5.

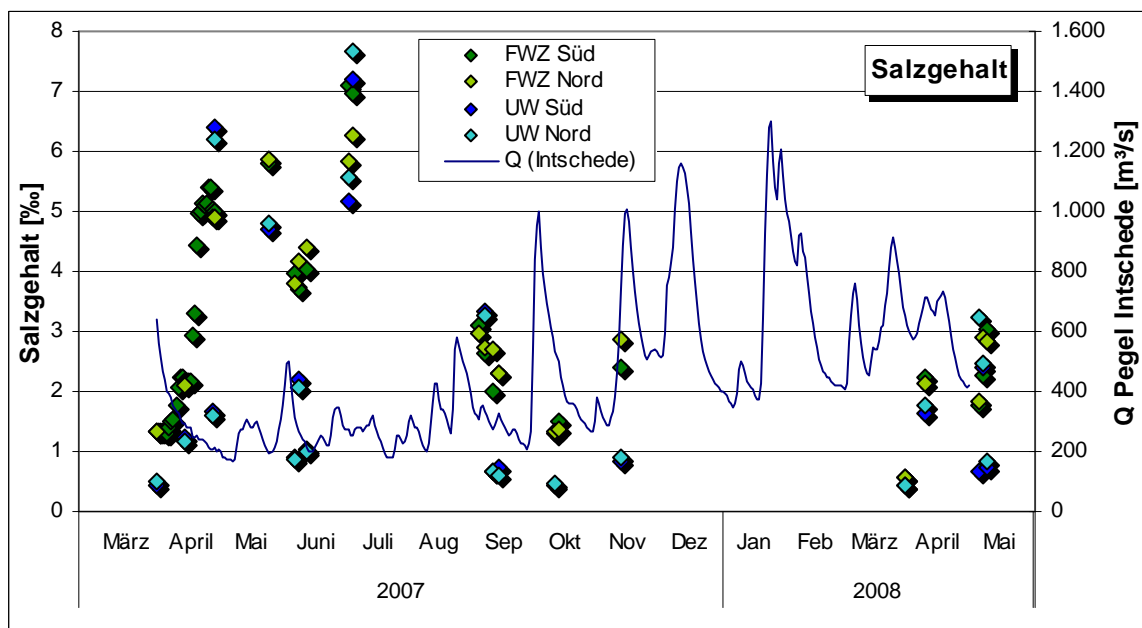


Abb. 6: Salzgehalt [‰] in der Flachwasserzone auf der Kleinensieder Plate (FWZ) und der angrenzenden Unterweser (UW) in Höhe Weser-km 54,5.

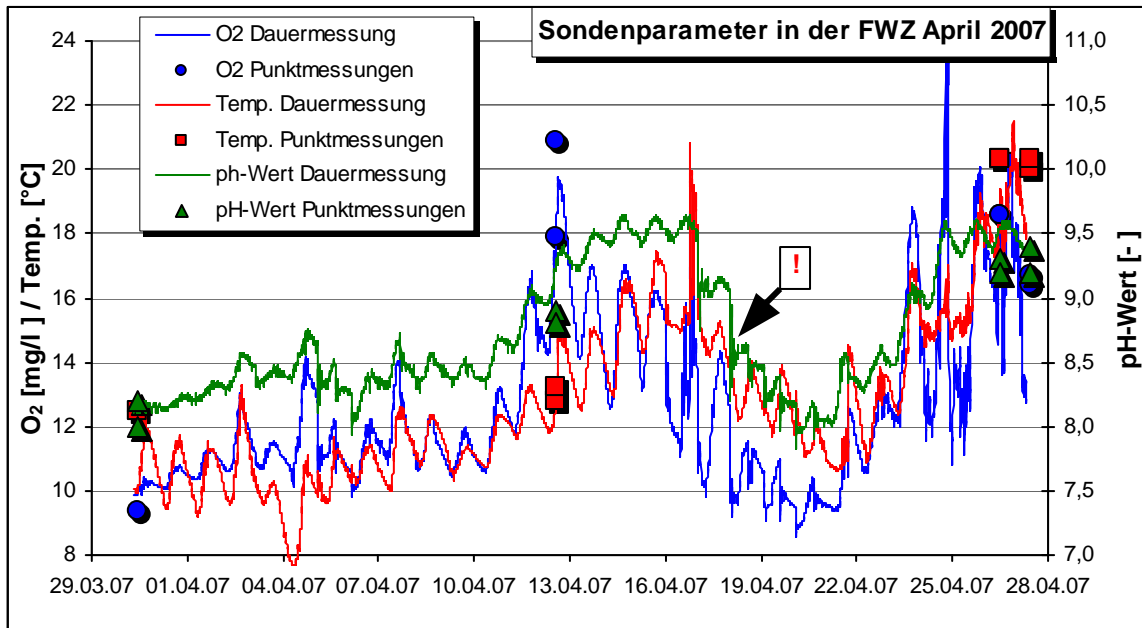


Abb. 7: Dauermessungen in der Flachwasserzone (FWZ) auf der Kleinensieder Plate im April 2007 (Daten vom WSA Bremerhaven). Im Vergleich dazu die Punktmessungen aus den Probenahmekampagnen. Der Pfeil markiert einen Witterungsumschwung nach warmem Monatsbeginn.

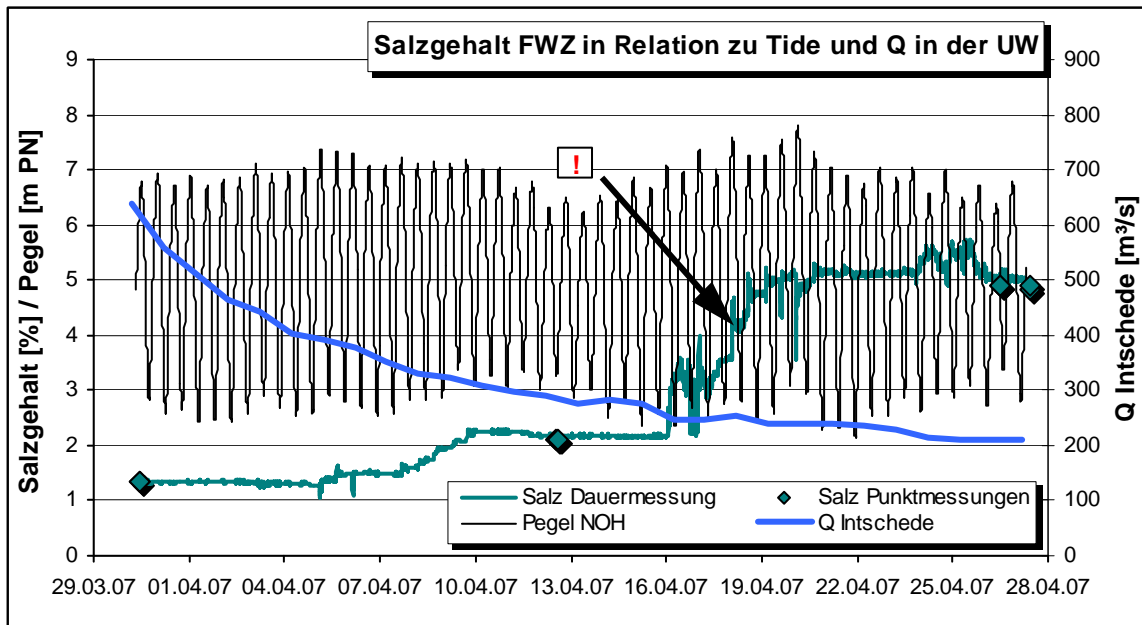


Abb. 8: Dauermessungen des Salzgehaltes in der Flachwasserzone (FWZ) auf der Kleinensieder Plate im April 2007 (Daten vom WSA Bremerhaven) in Relation zum Tidegeschehen (Pegel Nordenham) und zur Oberwassermenge Q (Pegel Intschede) in der angrenzenden Unterweser (UW). Der Pfeil markiert eine Phase Mitte des Monats, in der die sinkende Oberwassermenge und hohe Pegelstände einen deutlichen Anstieg des Salzgehaltes in der FWZ bewirken.

Vergleich Kleinensieler Plate – Tegeler Plate

Aus dem Nordpriel der Tegeler Plate (Stationen 16, 24, 25) liegen datierte Salinitätswerte vor, die sich in die bestehende Darstellung der Salinitäten an der Kleinensieler Plate importieren lassen (Abbildung 9).

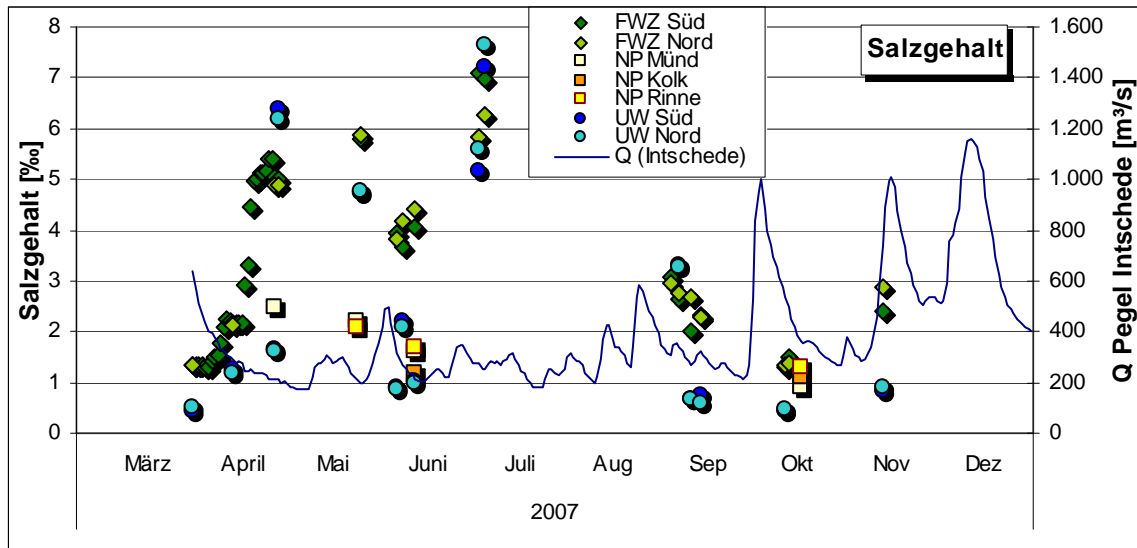


Abb. 9: Salzgehalt [%] in der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) in Höhe Weser-km 54,5 sowie im Nordpriel der Tegeler Plate (NP).

Die FWZ auf der Kleinensieler Plate erweist sich dabei im Sommerhalbjahr 2007 als deutlich salzhaltiger als der Nordpriel auf der Tegeler Plate.

3.2 Ergebnisse Zooplankton

Von den 49 Netzproben wurden insgesamt 44 Proben ausgewertet. Eine Probe ging durch ein defektes Gefäß verloren (Station ZPL 6 vom 26.04.07), vier weitere waren selbst nach achtfacher Unterprobenteilung und –verdünnung noch zu detritus- und trübstoffreich, um taxonomische Arbeiten daran ausführen zu können (ZPL 4 vom 12.11.07 und ZPL 5,6,7 vom 05.06.07). Mit den drei letztgenannten betrifft das bedauerlicherweise die komplette UW-Beprobung im Juni 2007.

Aus den verbliebenen Proben gerieten nach adäquater Unterprobenteilung insgesamt 26.668 Individuen zur Bearbeitung und Auszählung in die Zählkammern, davon ist ein Anteil von 105 Individuen nicht dem Zooplankton zuzuordnen. Dieser Beifang setzt sich u. a. aus Milben, Polychaeta-Larven und –Eiern, Chironomiden, Oligochaeta und Tardigrada zusammen.

Insgesamt werden 30 Arten/Taxa gezählt, von denen 23 dem Zooplankton angehören. Je 18 Taxa werden in den Teilgewässern FWZ und UW nachgewiesen, davon 13 Taxa, die in beiden Gewässern vertreten sind. Exklusiv in der FWZ sind besonders die Rotatoria mit drei zusätzlichen Arten vertreten (*Brachionus angularis*, *B. bidentata* und *Notommata sp.*), dazu der Copepode *Acartia sp.* und Cirripedia-Nauplien. In der UW, nicht jedoch in der FWZ

fanden wir die Rotatorie *Filinia sp.*, die Cladocere *Podon sp.*, Ostracoda und zwei Copepoda. Die Verteilung der Taxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Kampagnen ist in Abbildung 10 verdeutlicht.

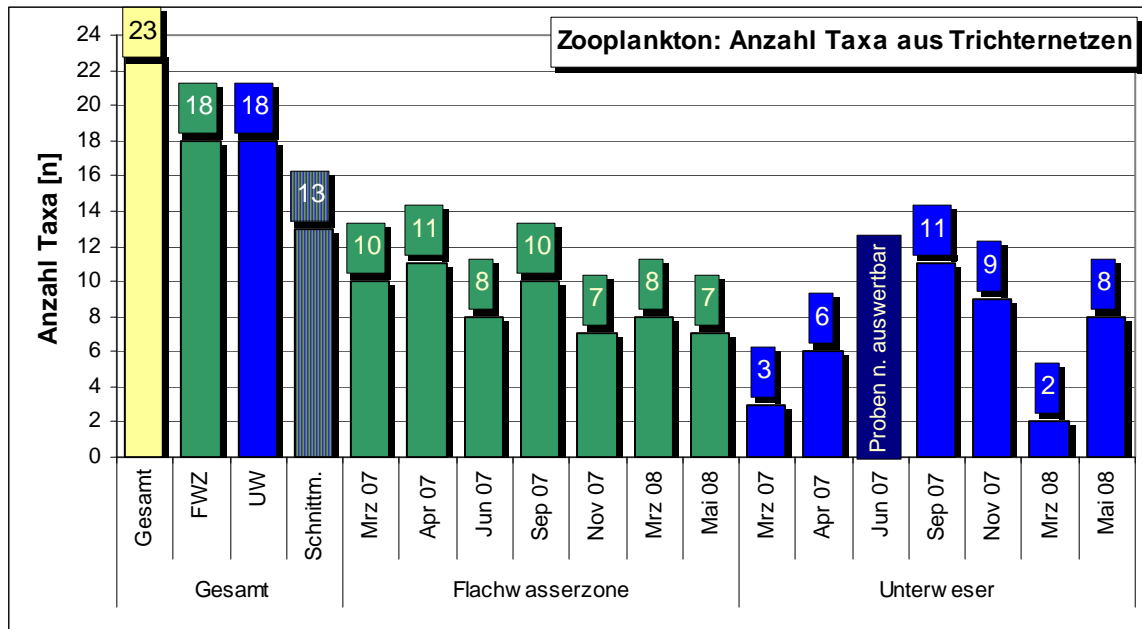


Abb. 10: Verteilung der Zooplanktontaxa aus Trichternetzzügen auf Flachwasserzone, Unterweser und die saisonalen Beprobungen. Die Schnittmenge umfasst Arten/Taxa, die in Flachwasserzone und Unterweser vorkommen.

Über die gesamte Untersuchung werden in der FWZ durchschnittlich 164 Ind./l und in der UW 174 Ind./l festgestellt. Dabei sind die Zooplanktondichten saisonal sehr schwankend. In der UW wechselt der Mittelwert aus den Probenahmekampagnen zwischen 18 und 430 Ind./l, in der FWZ dagegen zwischen 31 und 633 Ind./l (Tabelle 2). Weitere Details sind in Anhang 2 gelistet.

Am stetigsten und häufigsten ließ sich der calanoide Copepode *Eurytemora affinis* nachweisen, zusammen mit calanoiden Naupliuslarven, die vermutlich derselben Art angehören. Während die Nauplien jeweils abwechselnd in FWZ und UW häufiger sind, kommen die Copepoditstadien von *E. affinis* vermehrt in der UW vor und erreichen in den März-Probenahmen 2007 und 2008 höchste Abundanzen von 345 bzw. 392 Ind./l.

In einer einzelnen UW-Probe aus dem September 2007 entdeckten wir Muschelkrebse (Ostracoda), während in der FWZ des öfteren Nauplien der Cirripedia nachgewiesen werden, die aller Wahrscheinlichkeit nach der Art *Balanus improvisus* angehören. Cladoceren der Gattungen *Bosmina*, *Podon* und *Daphnia* finden sich gelegentlich in den bearbeiteten Proben, vermehrt in jenen aus der UW.

Mit nahezu 590 Ind./l erreichen Rotatorien der Gattung *Brachionus* im Juni 2007 in der FWZ die höchsten Abundanzen (max. 1.196 Ind./l an ZPL 3). Weder zuvor noch danach werden von den Rädertierchen vergleichbare Abundanzen erreicht. Leider fehlen für den Juni 2007 Vergleichszahlen aus der UW.

Tabelle 2: Ergebnisse der Zooplankton-Trichternetzzüge. Angegeben sind gemittelte Abundanz [Ind./l], unterteilt in sieben Abundanzklassen.

Trichternetze		Kampagne						
		Mrz 07	Apr 07	Jun 07	Sep 07	Nov 07	Mrz 08	Mai 08
Copepoda								
Nauplius	FWZ	31,9	22,5	9,6	20,7	16,4	73,1	99,7
	LW	47,5	2,8		12,6	95,5	36,9	20,6
<i>Eurytemora affinis</i>	FWZ	94,2	33,6	2,5	1,8	1,4	11,7	7,5
	LW	344,8	14,5		3,8	6,5	391,7	2,5
Harpacticoida (2 Taxa)	FWZ	0,33		0,04		2,5	0,02	
	LW		0,04			0,32		
Copepoda (3 weitere Taxa)	FWZ	0,54	1,7	1,2	1,3	10,5	13,4	0,08
	LW	0,21	0,92		1,1	0,27		0,16
Ostracoda								
Ostracoda	FWZ							
	LW				0,21			
Balaniden								
Cirripedia Nauplien	FWZ	0,3		9,3	6,1			
	LW							
Cladocera								
(3 Taxa)	FWZ	0,6						
	LW				0,3	0,1	0,9	
Rotatoria								
Brachionus spp. (3 Taxa)	FWZ	0,05	0,72	587,2	0,56	0,03	0,17	0,32
	LW				0,21	0,11	0,21	1,1
Filinia spp.	FWZ							
	LW				0,05	0,05		0,03
Keratella spp. (2 Arten)	FWZ	0,04	0,04	7,9	0,04		0,26	1,6
	LW					0,16		0,71
Notholca spp.	FWZ		0,12	14,5	0,22			20,9
	LW				0,48	0,16		0,51
Notommata spp.	FWZ		0,12					
	LW							
Polyarthra spp.	FWZ	0,08	0,01		0,1	0,08	0,01	0,08
	LW		0,04		0,05			0,44
Synchaeta spp.	FWZ		0,26	0,32	1,9	0,03	0,23	0,08
	LW				0,11	0,05		
Gesamt	FWZ	128,0	59,3	633,0	34,0	31,3	99,1	132,6
	LW	392,7	18,4		19,2	103,4	429,7	26,9
Beifang								
Polychaeta (Larven, Eier)	FWZ			0,08	0,09	0,91		
	LW		0,02		0,11	0,05		
Sonstiges (Chiron., Coroph., Tardigr., Oligo.)	FWZ	0,04	0,01	0,16		1,4		
	LW		0,04		0,24	1,2	0,43	

Abundanz [Ind./l]	Signatur	Klasse
0		ohne Nachweis
$0 < n \leq 0,2$		Einzelfunde
$0,2 < n \leq 1$		selten
$1 < n \leq 5$		regelmäßig
$5 < n \leq 20$		häufig
$20 < n \leq 100$		sehr häufig
$n > 100$		massenhaft

Abbildung 11 fasst die saisonalen Abundanzentwicklungen des Zooplanktons und seiner wichtigsten Vertreter im Vergleich zwischen FWZ und UW zusammen.

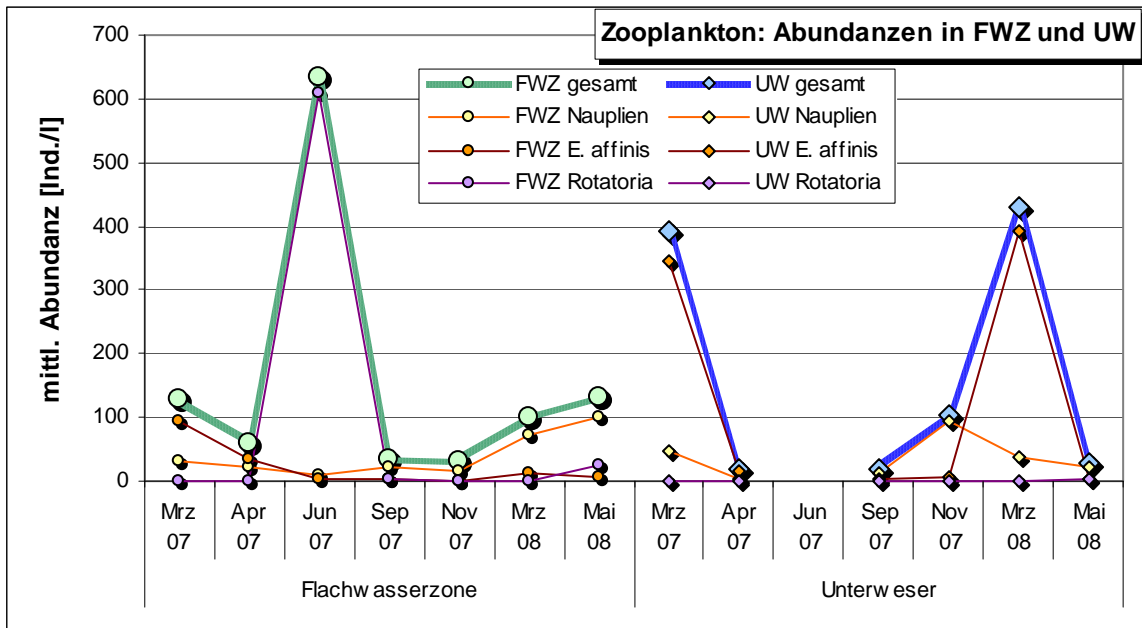


Abb. 11: Vergleich der Abundanzen des Zooplanktons und seiner wichtigsten Gruppen zwischen Flachwasserzone (FWZ) und Unterweser (UW).

Eurytemora affinis ist über den Untersuchungszeitraum die mit Abstand dominierende Art unter den Zooplanktern. Insbesondere den Frühjahrsaspekt beherrscht sie mit Dominanzen zwischen 70 und 90 %. Zusammen mit den Nauplien und den weiteren Copepoda erreichen die Ruderfußkrebse Dominanzen zwischen 90 und 100 % (Abbildungen 12 und 13).

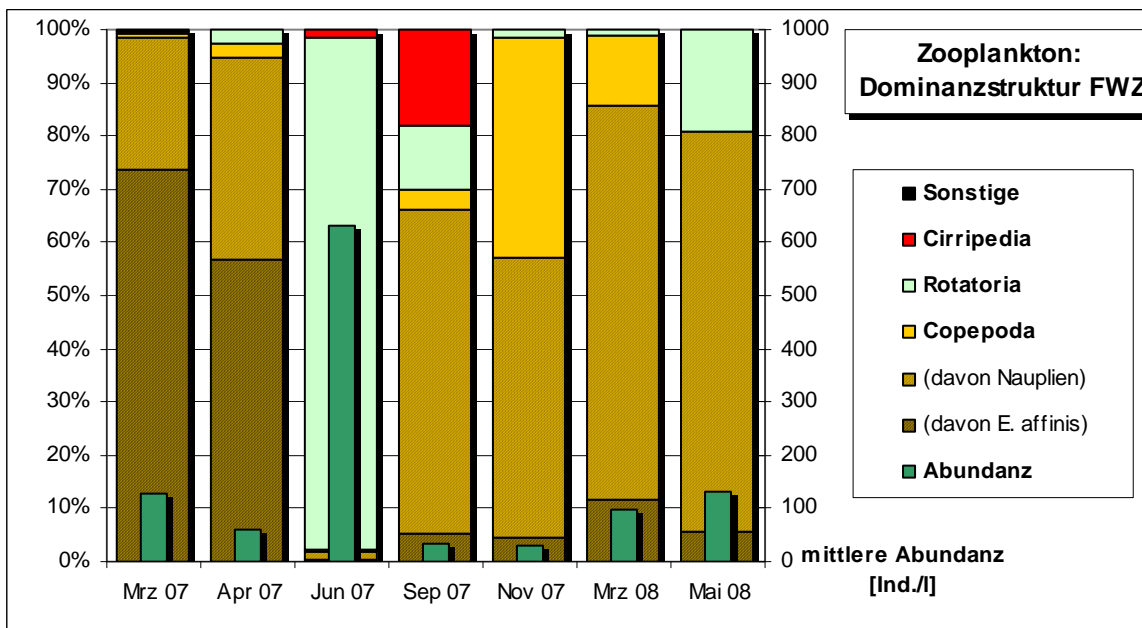


Abb. 12: Dominanzstruktur des Zooplanktons in der Flachwasserzone (FWZ) und ihre saisonale Entwicklung.

In den Sommermonaten gehen ihre Populationen allerdings deutlich zurück und Rotatorien können bedeutende Mengenentwicklungen aufweisen. Auch Cirripedia-Nauplien in der FWZ und Cladoceren in der UW können in diesen Monaten größere Dominanzwerte erringen.

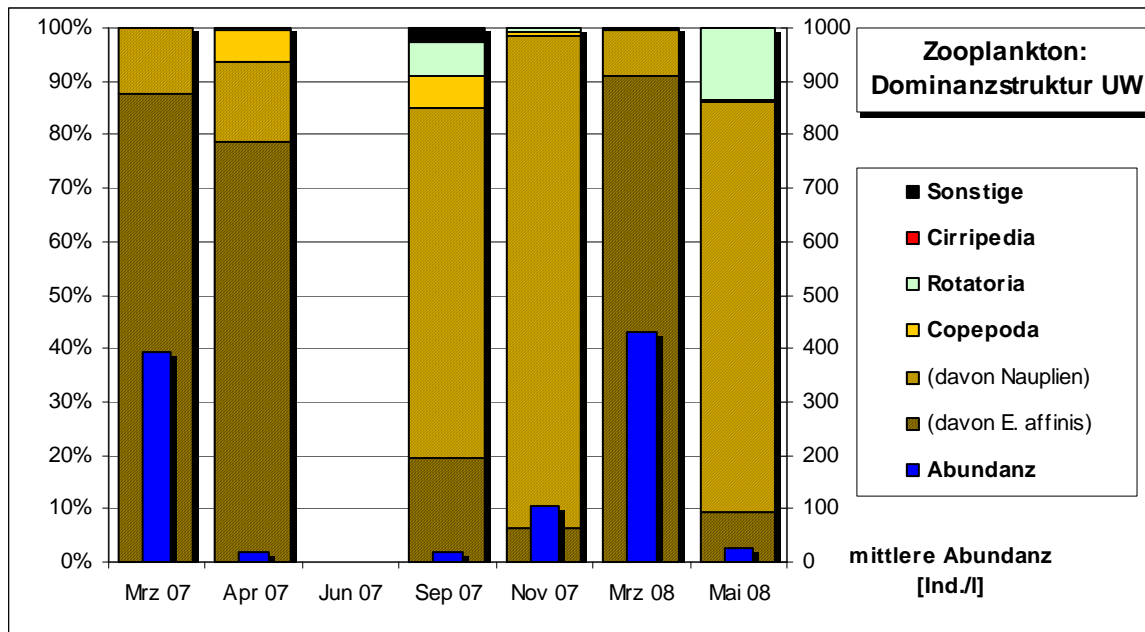


Abb. 13: Dominanzstruktur des Zooplanktons in der Unterweser (UW) und ihre saisonale Entwicklung.

Für die häufigste Art *Eurytemora affinis* wurden die Copepoditstadien bestimmt und ausgewertet. Ihre saisonalen Anteile an der Gesamtzahl dieser Art ist in Abbildung 14 wiedergegeben.

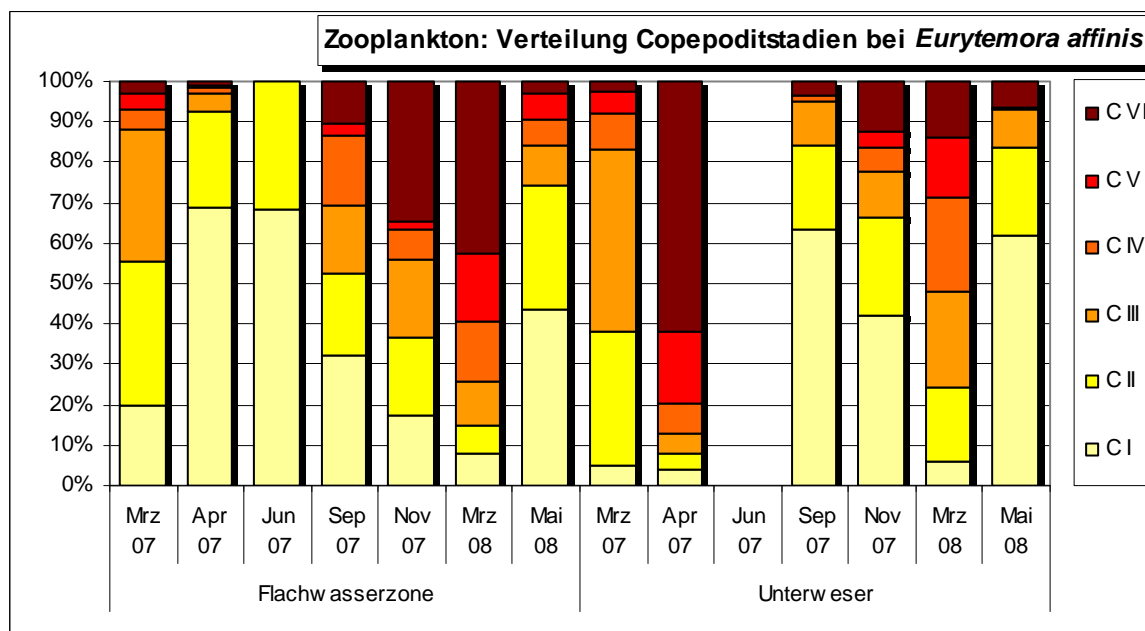


Abb. 14: Verteilung der Copepoditstadien von *Eurytemora affinis* in der Flachwasserzone und der angrenzenden Unterweser.

Diese Werte lassen sich in Beziehung setzen zu den entsprechenden Copepoditanteilen aus der Erstuntersuchung. Dieser Vergleich wird getrennt für FWZ und UW in den Abbildungen 15 und 16 gezogen.

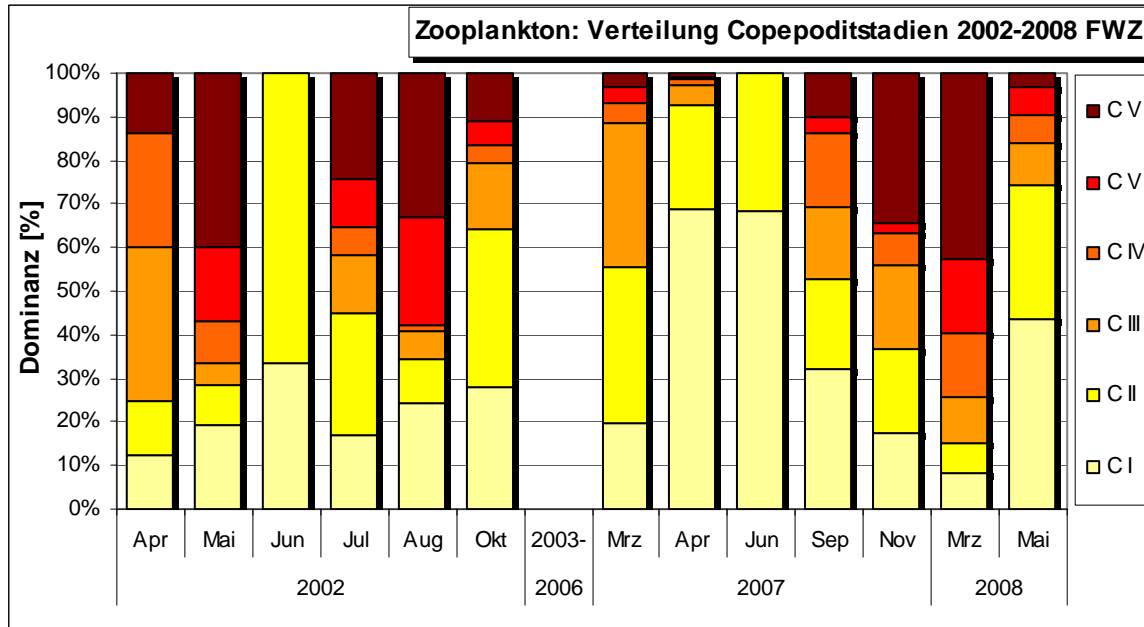


Abb. 15: Vergleich der Copepoditanteile von *Eurytemora affinis* 2002-2008 in der Flachwasserzone (FWZ).

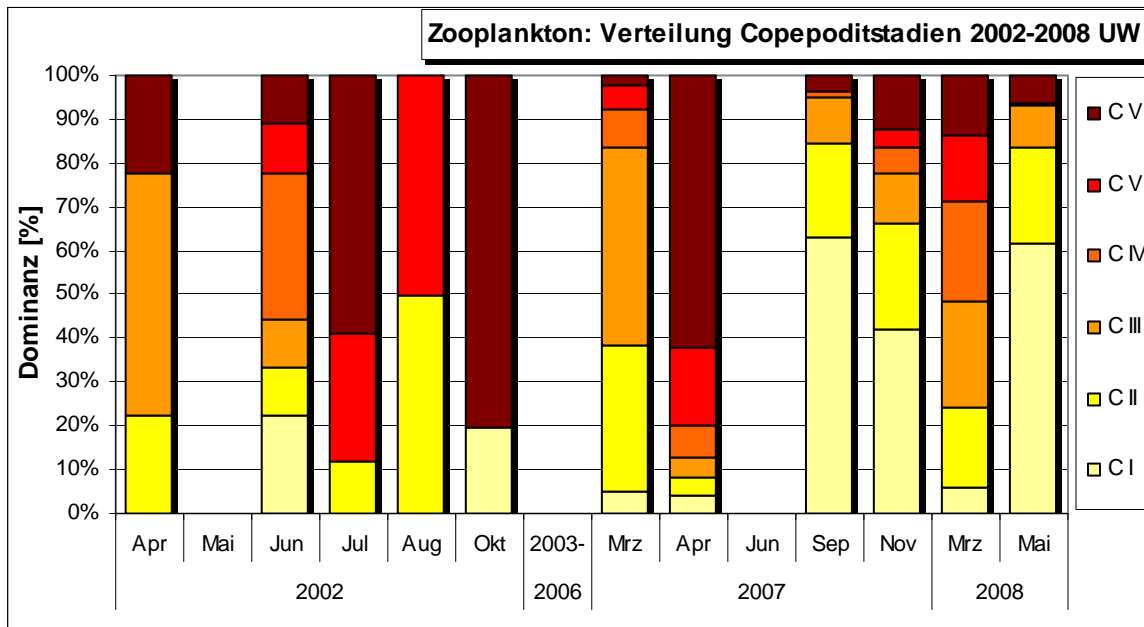


Abb. 16: Vergleich der Copepoditanteile von *Eurytemora affinis* 2002-2008 in der Unterweser (UW).

3.3 Ergebnisse Phytoplankton

Von den 24 gezogenen Phytoplanktonproben wurden lediglich 15 Proben ausgewertet, da die restlichen neun Proben verpilzt waren bzw. einem starken Bakterienbefall unterlagen. Ursache der nicht ausreichenden Probenfixierung ist die irrtümliche Verwendung einer falsch gepufferten Lugol'schen Lösung. Dennoch stehen in allen Probenahmekampagnen für jedes Teilgewässer Proben zur Verfügung.

Bei der Auswertung wurden fädige Cyanobakterien wie *Planktothrix* sowie *Aulacoseira*-Fäden und Zellkolonien (z. B. *Microcystis*) und Zellzönobien als Einheiten erfasst. Insgesamt konnten so 43 Taxa unterschieden werden, von denen 24 sowohl in der FWZ als auch der UW vorkommen.

Mit sechs exklusiv in der FWZ nachgewiesenen Taxa und deren dreizehn in der UW sind 30 Taxa für die FWZ und 37 Taxa für die angrenzende UW dokumentiert. Abbildung 17 gibt einen Überblick über die Verteilung der Taxa und deren saisonalen Verlauf im Vergleich zwischen FWZ und UW.

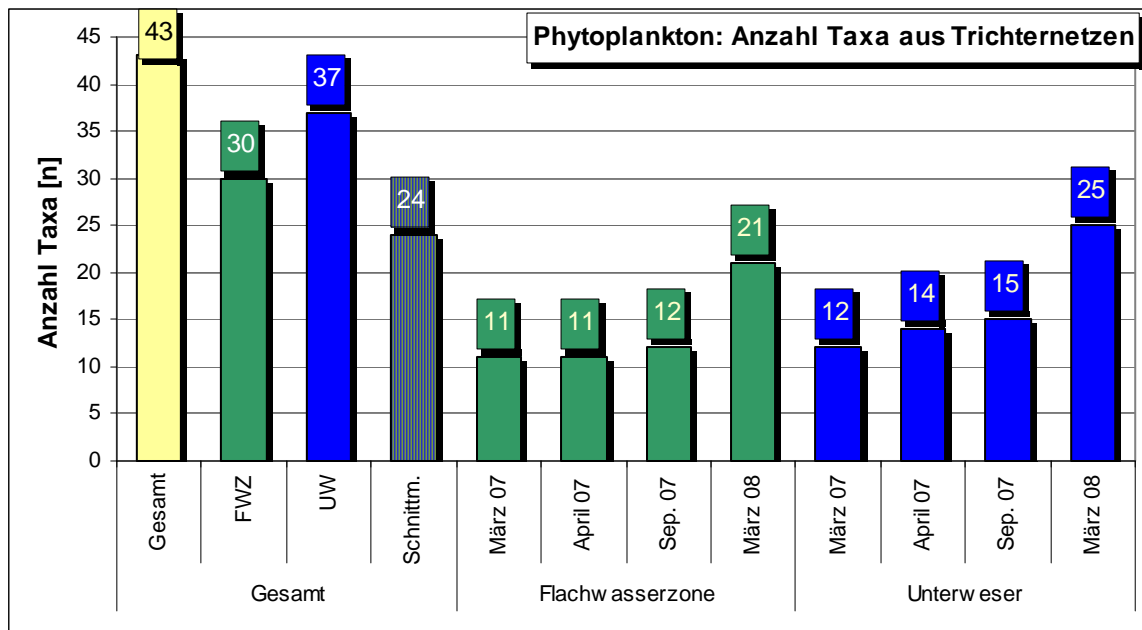


Abb. 17: Verteilung der Phytoplanktontaxa aus den Trichternetzzügen auf Flachwasserzone, Unterweser und die saisonalen Beprobungen. Die Schnittmenge umfasst Arten/Taxa, die in Flachwasserzone und Unterweser vorkommen.

Konkrete Abundanzangaben sind im vorliegenden Fall aufgrund des unterschiedlichen Fixierungszustandes der Proben und teilweise aufgrund des hohen Schwebstoffanteils nicht möglich. Die Abundanzen konnten wie in Tabelle 3 dargestellt lediglich grob in drei Klassen unterschieden werden. Weitere Details finden sich in Anhang 3a und 3b.

Tabelle 3: Ergebnisse der Phytoplankton-Trichternetzzüge. Die Abundanzen sind unterteilt in „x“ = Einzelfund, „xx“ = regelmäßig auftretend, „xxx“ = sehr häufig bzw. massenhaft. Für Taxongruppen (z. B. „3 weitere Taxa“) wurde die jeweils höchste Abundanzklasse eines gruppenzugehörigen Taxons übernommen.

Trichternetzzüge	Kampagne			
	März 07	April 07	Sep. 07	März 08
Cyanobacteria				
<i>Microcystis</i> spp.	FWZ			
	UW	xx		
<i>Planktothrix agardhii</i>	FWZ		xx	
	UW		xx	
3 weitere Taxa	FWZ	x		
	UW			x
Bacillariophyceae				
<i>Actinocyclus normanii</i>	FWZ		xx	x
	UW		xx	xx
<i>Aulacoseira</i> sp.	FWZ	xx	xx	xxx
	UW	xx	xx	xx
solitäre Centrales	FWZ		xx	xxx
	UW		xx	xx
<i>Nitzschia</i> sp. (5 Taxa)	FWZ	xx	xx	xx
	UW	x		xx
<i>Surirella</i> sp. (2 Taxa)	FWZ			xx
	UW	x	xxx	xx
7 weitere Taxa	FWZ	x	x	xx
	UW	x	xx	xx
Chrysophyceae				
2 Taxa	FWZ	xx	x	xx
	UW		xx	x
Euglenophyceae				
3 Taxa	FWZ	xx	x	xx
	UW	x	xx	xx
Cryptophyceae				
1 Taxon	FWZ		xx	x
	UW	xx	xx	xx
Chlorophyceae				
14 Taxa	FWZ	xx	x	x
	UW	x	xx	x
Conjugatophyceae				
<i>Closterium</i> sp.	FWZ			
	UW			x

Die **Bacillariophyceae** (Diatomeen, Kieselalgen mit insgesamt 17 Taxa, 12 FWZ, 17 UW) bilden den Hauptbestandteil der Phytoplanktonzönose. Von den großen Diatomeen dominieren insgesamt vor allem *Surirella* und *Actinocyclus*. *Surirella* cf. *robusta* var. *splendida* (Flügel-Kieselalge) kommt in ihren höchsten Abundanzen und augenscheinlich sehr dominant im April 2007 in der nördlichen UW–Probe vor. Ansonsten ist diese Art in beiden Teilgewässern zu finden. Daneben sind ebenfalls in beiden Teilgewässern oft größere Pennales wie *Nitzschia* cf. *longissima* var. *closterium*, *Cymatopleura* cf. *elliptica* var. *hibernica*, *Synedra*, *Campylodiscus* vertreten. Von den centralen Diatomeen dominiert *Actinocyclus normanii* das Phytoplankton der Weserproben vom 01.04.2008, ihr Vorkommen beschränkt sich insgesamt mehr auf die Weser.

Von den Centrales werden filamentöse Formen von *Aulacoseira* spp. und solitäre Centrales (meist kleiner als 10 µm im Durchmesser bzw. 10 – 20 µm) unterschieden. Trotz teilweise starker Verdünnung des Probenwassers konnten die Zellzahlen der *Aulacoseira*-Fäden nicht

genau erfasst werden, weil teilweise noch viel organisches Material den Kammerboden bedeckte. Die *Aulacoseira*-Fäden zeigen ein Maximum in der Probe aus dem südlichen Becken der FWZ vom 13.09.2007, sind ansonsten aber häufig in beiden Gewässern zu finden. Kleine solitäre Centrales hingegen zeigen sich dominanter in der FWZ und erreichen dort ein Maximum am 13.09.2007.

In nur 4 der 15 ausgewerteten Proben wird das Diatomeenplankton von den **Cyanobacteria** (Blaualgen, Cyanoprokaryonten, 5 Taxa gesamt, 3 FWZ, 4 UW) begleitet. In drei Proben vom 13.9.2007 zeigt sich *Planktothrix agardhii* in höheren Abundanzen mit einem Maximum im südlichen Becken der FWZ. Einmalig treten in der nördlichen UW–Probe vom 30.03.2007 Microcystis-Kolonien auf.

Weitere Begleiter der dominanten Kieselalgen mit variierenden Anteilen an der Planktongemeinschaft sind die **Chrysophyceae** (2 Taxa gesamt, 2 FWZ, 1 UW, hauptsächlich *Chrysococcus spp.*), **Euglenophyceae** (3 Taxa gesamt, 3 FWZ, 3 UW, hauptsächlich *Euglena spp.* und *Trachelomonas spp.*) sowie Vertreter der **Cryptophyceen** (nicht näher bestimmt) und der **Chlorophyceen** (Grünalgen, 14 Taxa gesamt, 9 FWZ, 10 UW). Von den Grünalgen befinden sich vor allem *Monoraphidium spp.*, *Scenedesmus spp.*, *Pediastrum spp.*, *Tetrastum spp.* und *Lagerheimia spp.* in einigen Proben. Prägnante Unterschiede der Vorkommen dieser Algenklassen in beiden Gewässern lassen sich nicht feststellen. Das gleiche gilt für nicht weiter zugeordnete Flagellaten.

Die Verteilung der vorgefundenen Taxazahl in den höheren taxonomischen Gruppen (Abbildung 18) weist keine prägnanten Unterschiede zwischen den Teilgewässern auf.

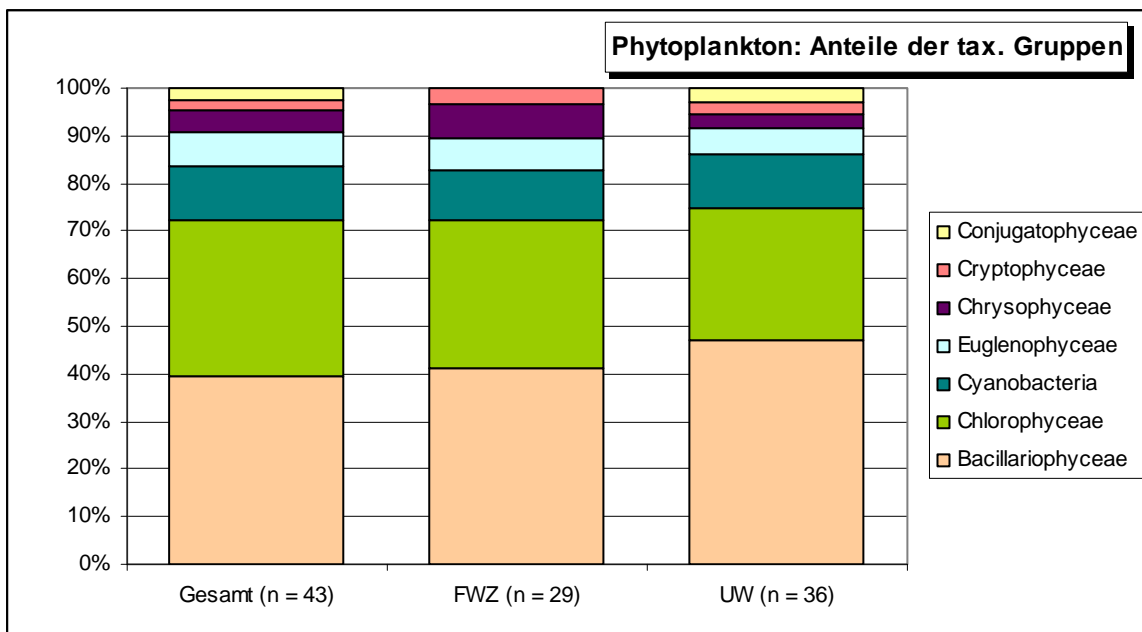


Abb. 18: Anteile der taxonomischen Gruppen an der Phytoplanktongemeinschaft anhand der jeweils nachgewiesenen Taxa.

3.4 Ergebnisse Endofauna

Insgesamt wurden aus den Greiferproben respektive den entsprechenden Unterproben 4.245 Organismen ausgelesen, davon 3.861 Oligochaeta, 320 Ceratopogonidae, 44 Chironomidae und 20 Polychaeta. Diese setzen sich aus 10 Arten/Taxa zusammen, wobei die Dipterenlarven taxonomisch nicht weiter unterschieden wurden.

Neun der zehn festgestellten Arten finden sich in der FWZ, deren sechs in den UW-Proben sowie sieben Taxa im TFA. In allen drei Teilgewässern sind lediglich fünf Taxa präsent. Die Verteilung der Taxazahlen auf die beprobten Teilgewässer fasst Abbildung 19 zusammen.

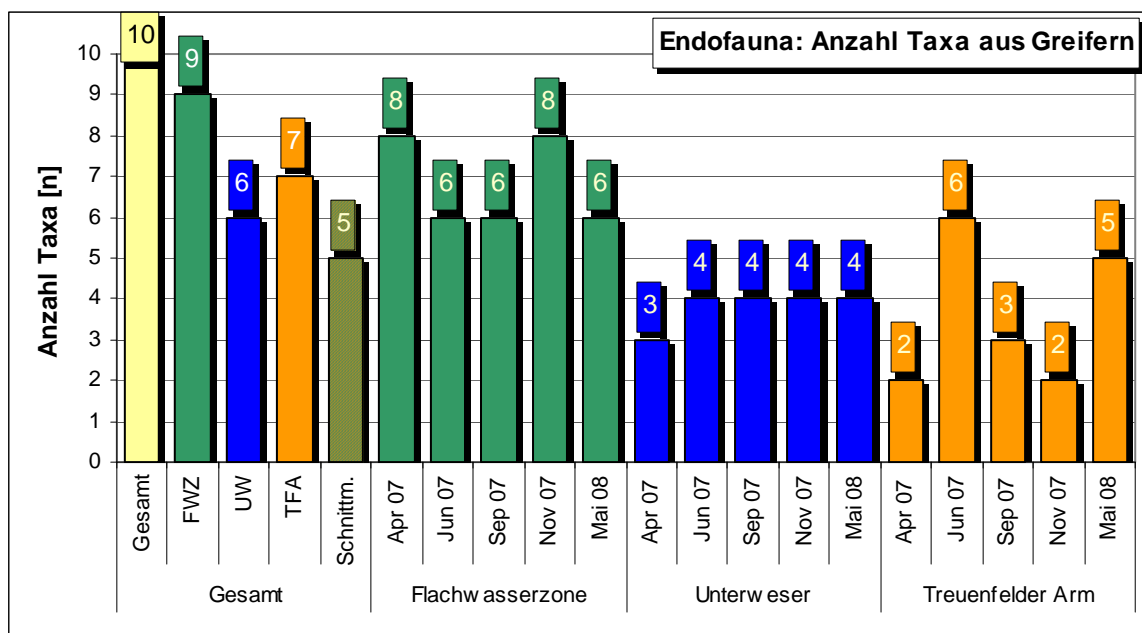


Abb. 19: Verteilung der Endofauna-Taxa auf die Teilgewässer und die saisonalen Beprobungen. Die Schnittmenge umfasst Arten/Taxa, die in Flachwasserzone, Unterweser und Treuenfelder Arm vorkommen.

Im Durchschnitt über die gesamte Untersuchung wird eine Endofauna-Abundanz von 14.465 Ind./m² festgestellt. Diese verteilt sich zu 21.536 Ind./m² auf die FWZ, 4.883 Ind./m² aus den UW-Greifern und 14.925 Ind./m² aus dem TFA. Die Oligochaeta *Paranais litoralis* und *Heterochaeta costata* sind die häufigsten Arten, wobei der erstgenannte in der FWZ und der letztgenannte vornehmlich im TFA seine höchsten Abundanzen erreicht. Relativ stetig und in allen drei Teilgewässern gut vertreten ist *Limnodrilus hoffmeisteri*.

Marenzelleria cf. viridis ist der häufigste Polychaet und wird in Sublitoralproben aus FWZ und UW gefunden. Die Dipteren sind mit Larven der Chironomidae (ausschließlich in FWZ) und Ceratopogonidae (auch in UW und TFA) vertreten.

Insgesamt ist die FWZ in Relation zu den Vergleichsstandorten in UW und TFA mit der individuenreicheren Endofauna besiedelt. In FWZ und TFA sorgen kurzfristige Massenentwicklungen von *Paranais litoralis* bzw. *Heterochaeta costata* für ausgeprägte saisonale Abundanzwechsel, während die Endofaunadichte an den UW-Standorten auf niedrigerem Niveau vergleichsweise stabil bleibt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Ergebnisse der Greiferproben aus der Flachwasserzone (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) und dem Treuenfelder Arm (TFA). Angegeben sind Ind./m² als Mittelwerte aus den Greifern des entsprechenden Teilgewässers.

Greiferproben	Kampagne					
	Apr 07	Jun 07	Sep 07	Nov 07	Mai 08	
Oligochaeta						
<i>Limnodrilus sp.</i>	FWZ	3.250	4.831	2.827	4.582	1.346
	UW	492	4.084	1.442	3.246	370
	TFA	25	1.150	1.050		
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	FWZ	800	1.739	1.083	1.778	1.037
	UW	450	867	550	311	360
	TFA				877	37
<i>Heterochaeta costata</i>	FWZ	19	13	463	34	
	UW	5.325	1.679	433	2.385	1.254
	TFA	3.300	2.250	9.200	29.023	18.870
<i>Tubifex tubifex</i>	FWZ	6	75	450	38	5.518
	UW					
	TFA		75			73
<i>Paranis litoralis</i>	FWZ	150	56.858	3.928	639	4.778
	UW		153	383	17	
	TFA		5.875	375		522
<i>Nais elinguis</i>	FWZ	75				1.796
	UW					
	TFA		75			73
Polychaeta						
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	FWZ	50			69	
	UW	17		42	33	242
	TFA					
<i>Nereidae sp. juv.</i>	FWZ					
	UW		117			
	TFA		25			
<i>Neanthes succinea</i>	FWZ				6	
	UW					
	TFA					
Diptera						
Chironomidae	FWZ	213	1.231	75	19	13
	UW					
	TFA					
Ceratopogonidae	FWZ	500	2.313	2.650	21	2.613
	UW					167
	TFA		1.750			
Gesamt	FWZ	14.671	83.209	24.950	43.077	38.900
	UW	6.283	6.900	2.850	5.992	2.392
	TFA	3.325	11.200	10.625	29.900	19.575
Beifang						
<i>Corophium volutator</i>	FWZ				x	
	UW		x		x	
	TFA	xxx	xxx	xxx	xxx	

Abundanz [Ind./m ²]	Signatur	Klasse
0		ohne Nachweis
0 < n ≤ 10		Einzelfunde
10 < n ≤ 100		selten
100 < n ≤ 1.000		regelmäßig
1.000 < n ≤ 10.000		häufig
10.000 < n ≤ 50.000		sehr häufig
n > 50.000		massenhaft

Als Beifang gerät in FWZ und UW gelegentlich, im Treuenfelder Arm häufig bis massenhaft *Corophium volutator* in die Greifer. Tabelle 4 gibt einen Überblick über das Gesamtergebnis zur Endofauna aus den Greiferproben, weitere Details sind in Anhang 4 dokumentiert.

Auch innerhalb der Teilgewässer sind die Abundanzen ungleich verteilt. Dabei bevorzugen die Hauptgruppen der Endofauna in verschiedenem Maße das Eulitoral oder das Sublitoral (im TFA wurde nur Eulitoral beprobt). Diese Verteilungen in ihrer saisonalen Entwicklung sind in der Reihenfolge ihrer Häufigkeiten für die Oligochaeta, Ceratopogonidae, Chironomidae und Polychaeta in den Abbildungen 20 bis 23 dargestellt.

Die Oligochaeta erreichen in der FWZ mit im Mittel 19.672 Ind./m² die höchsten Abundanzen, wobei die Populationsdichten im Eulitoral extreme Schwankungen über die saisonalen Probenahmekampagnen aufweisen, während sie im dortigen Sublitoral relativ stabil auf vergleichsweise hohem Niveau verharren. Während *Limnodrilus hoffmeisteri* mit den vermutlich zum größten Teil ebenfalls zu dieser Art gehörenden nicht determinierbaren *Limnodrilus sp.* in allen Teilgewässern häufig ist, werden die Abundanzmaxima in der FWZ von *Paranais litoralis*, im TFA dagegen von *Heterochaeta costata* ausgemacht (Tabelle 4).

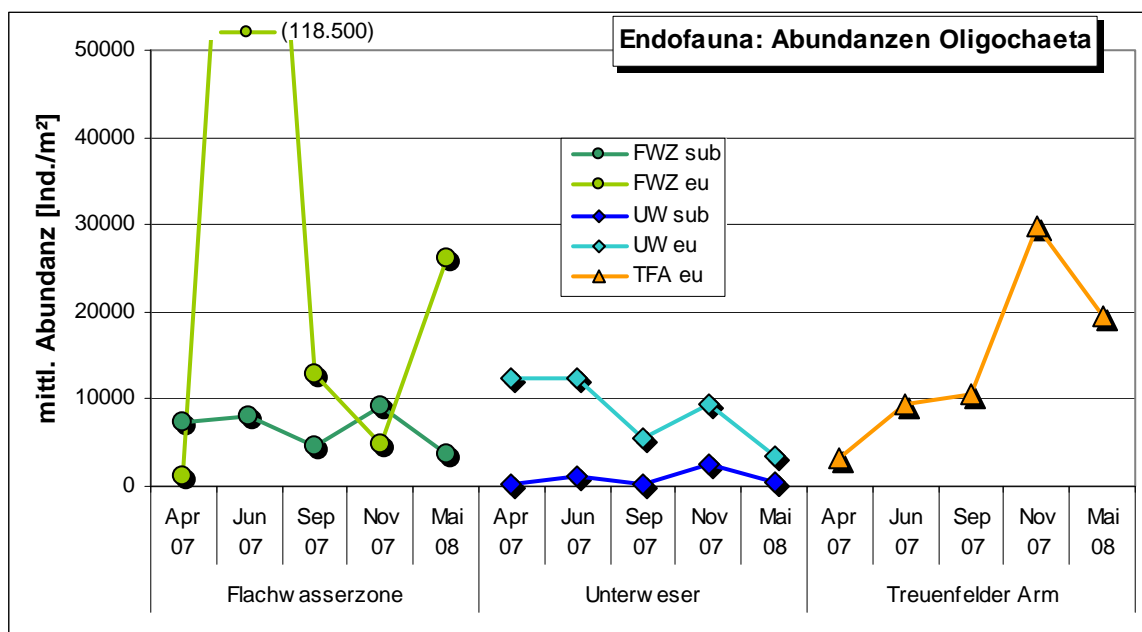


Abb. 20: Abundanzen der Oligochaeta in der Flachwasserzone auf der Kleinensieder Plate (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) und dem Treuenfelder Arm (TFA), differenziert in Eulitoral (eu) und Sublitoral (sub).

Die Ceratopogoniden-Larven werden bis in den September 2007 sehr häufig im Eulitoral der FWZ nachgewiesen, fehlen fast vollständig in der November-Probenahme, um im Mai 2008 wieder hohe Abundanzen aufzuweisen.

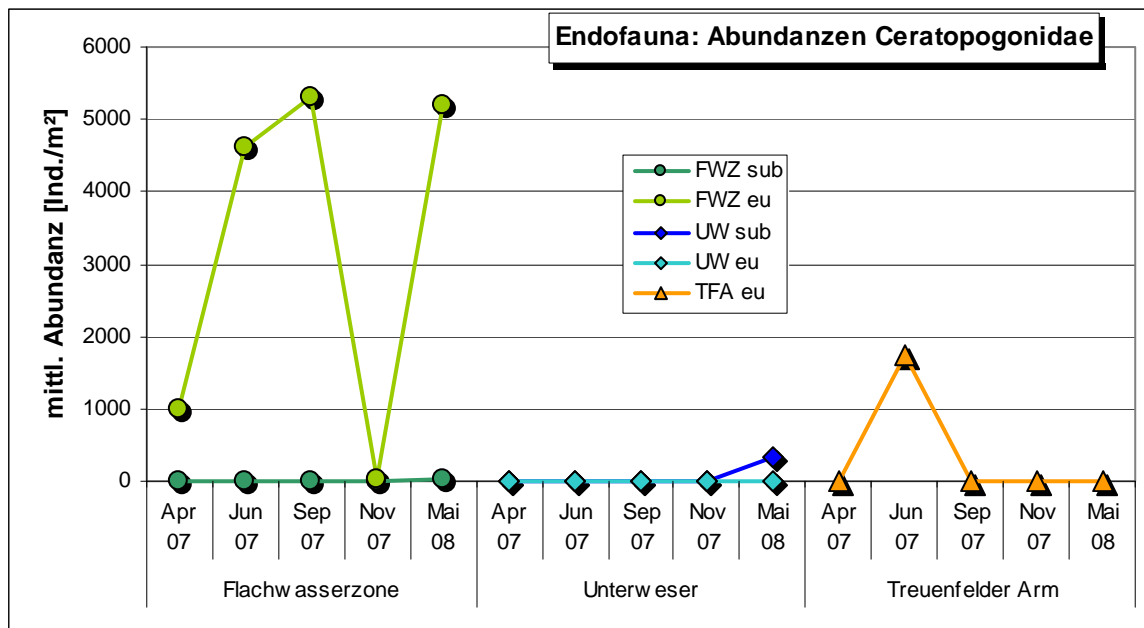


Abb. 21: Abundanzen der Ceratopogonidae in der Flachwasserzone auf der Kleinensielener Plate (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) und dem Treuenfelder Arm (TFA), differenziert in Eulitoral (eu) und Sublitoral (sub).

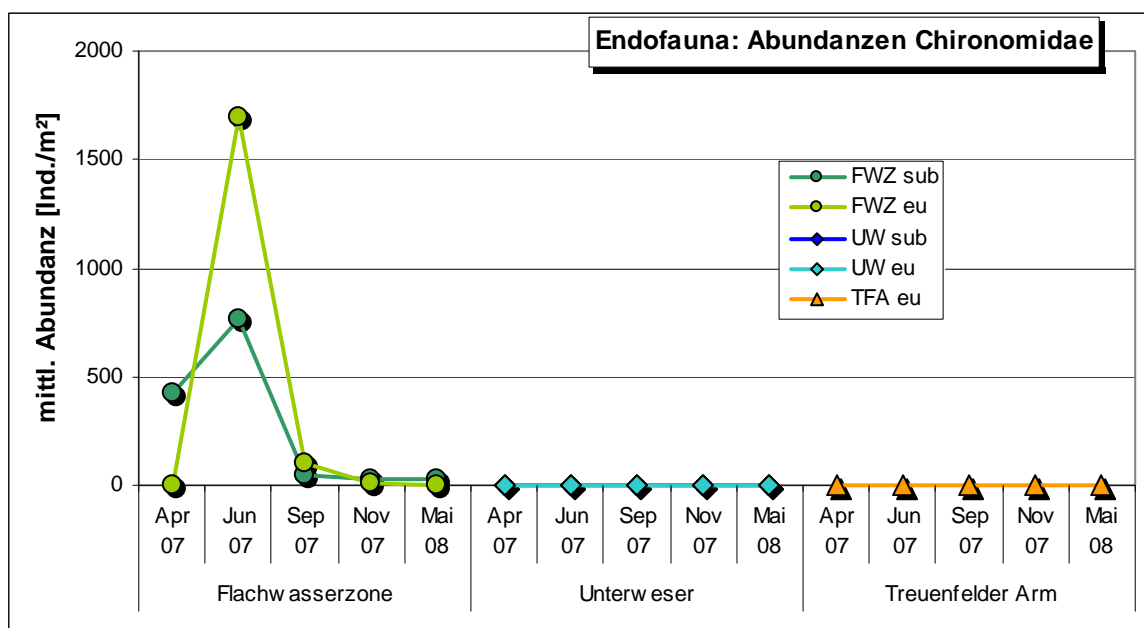


Abb. 22: Abundanzen der Chironomidae in der Flachwasserzone auf der Kleinensielener Plate (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) und dem Treuenfelder Arm (TFA), differenziert in Eulitoral (eu) und Sublitoral (sub).

Chironomiden-Larven werden ausschließlich in der FWZ nachgewiesen, ohne deutliche Präferenz zu einer Litoralzone, jedoch hauptsächlich in der ersten Jahreshälfte 2007.

Polychaeta finden sich regelmäßig in den Greifern aus der UW, dort vermehrt in jenen aus dem Sublitoral. In FWZ und TFA gelangen punktuelle Nachweise.

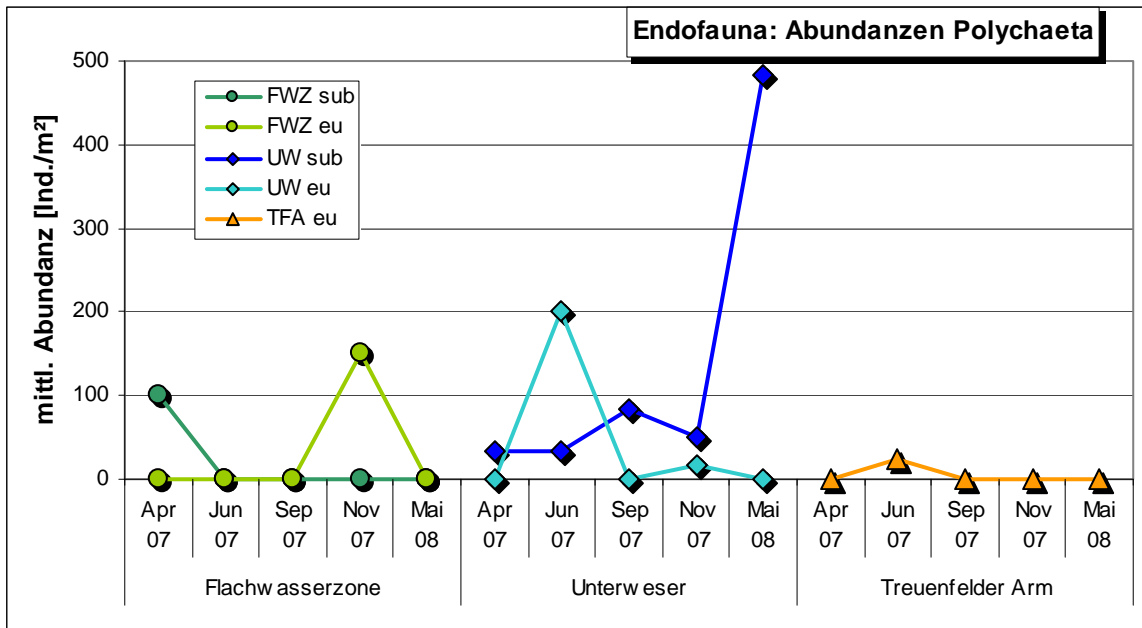


Abb. 23: Abundanzen der Polychaeta in der Flachwasserzone auf der Kleinensielener Plate (FWZ), der angrenzenden Unterweser (UW) und dem Treuenfelder Arm (TFA), differenziert in Eulitoral (eu) und Sublitoral (sub).

Die für die FWZ festgestellten Abundanzen der Endofauna zeigen wie in Abbildung 24 dargestellt markante Unterschiede zu den Ergebnissen der Erstuntersuchung aus 2002.

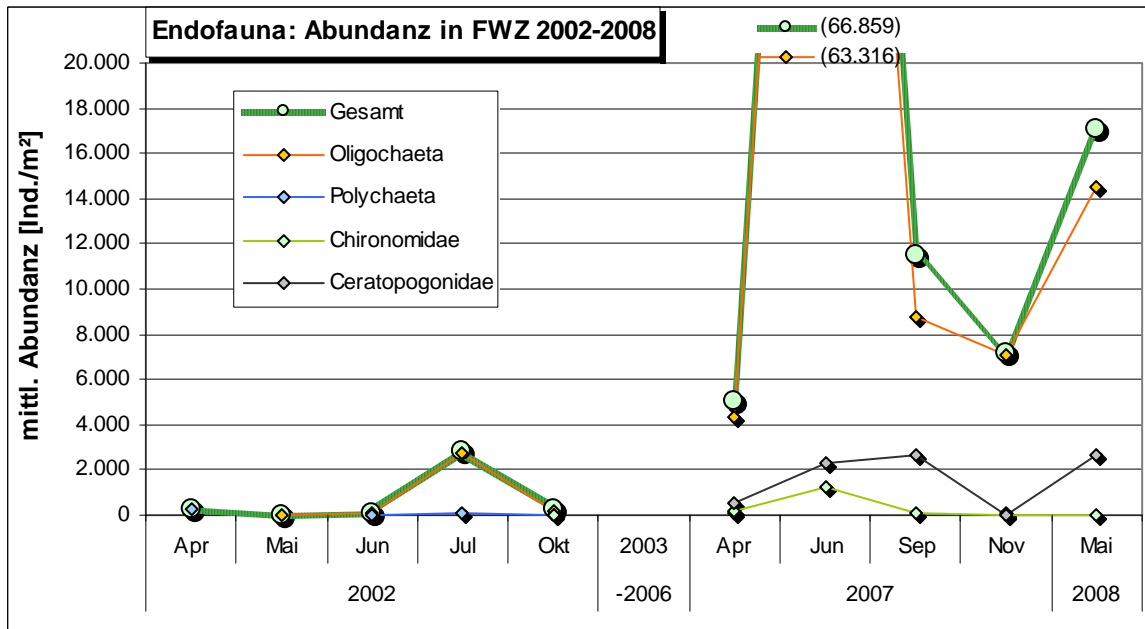


Abb. 24: Vergleich der Abundanzen der Endofauna und ihrer Hauptgruppen mit Ergebnissen der Erstuntersuchung 2002 (UNIVERSITÄT BREMEN 2003).

Die herausragende Bedeutung der Oligochaeta-Arten spiegelt sich auch in den Dominanzen wieder, die in den Abbildungen 25 bis 27 für die Teilgewässer abgebildet sind.

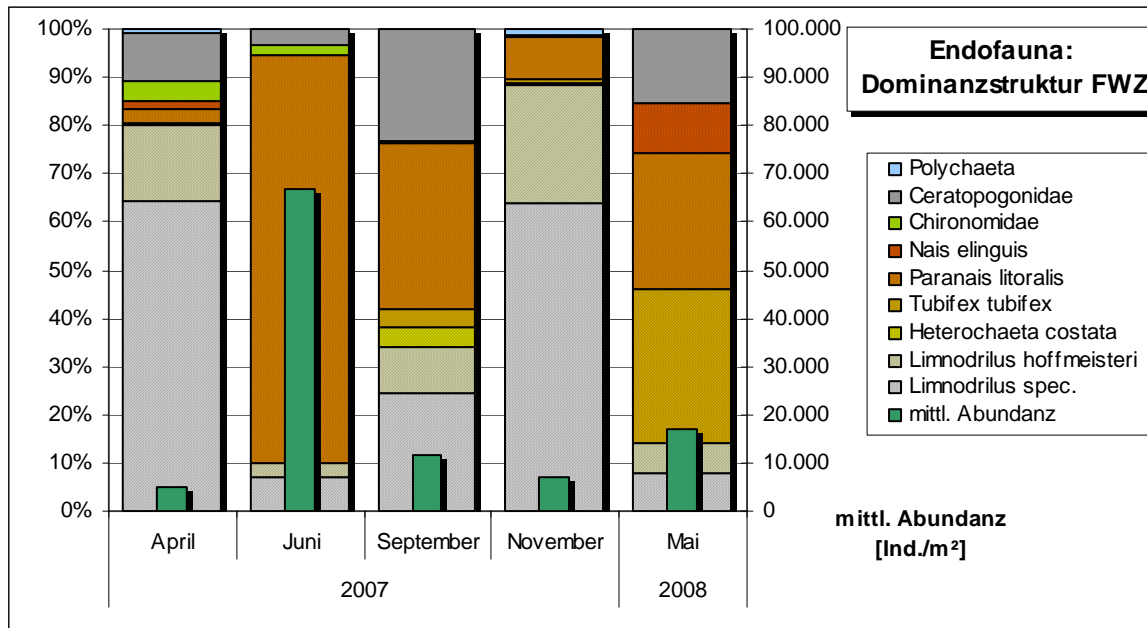


Abb. 25: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (FWZ). Oligochaeta sind per Schraffur hervorgehoben.

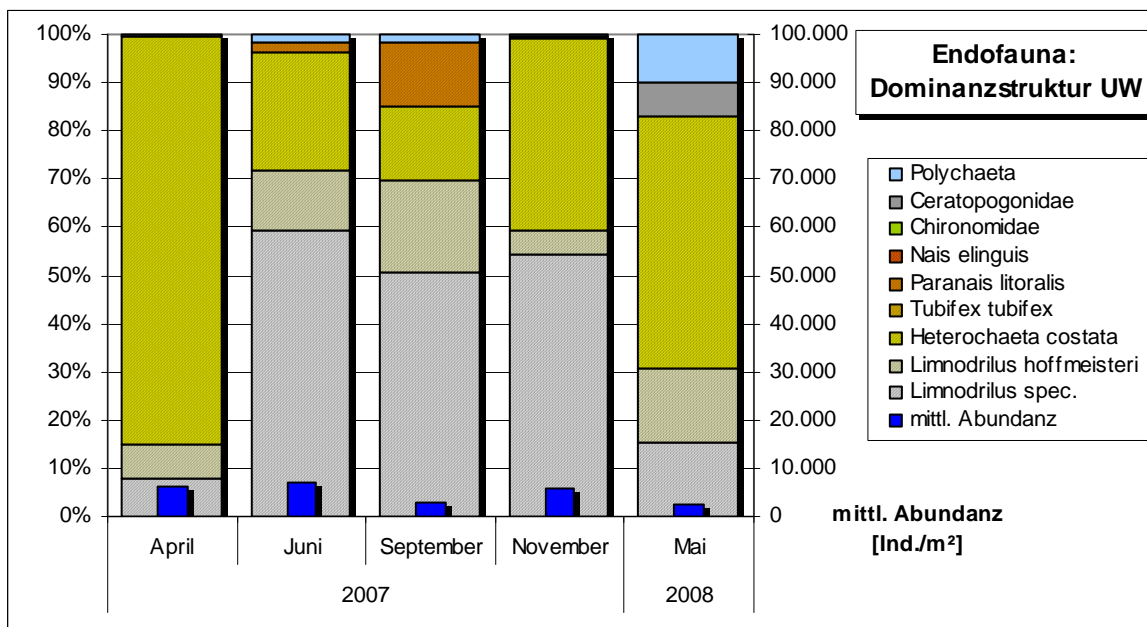


Abb. 26: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Unterweser nahe der Kleinensieler Plate (UW). Oligochaeta sind per Schraffur hervorgehoben.

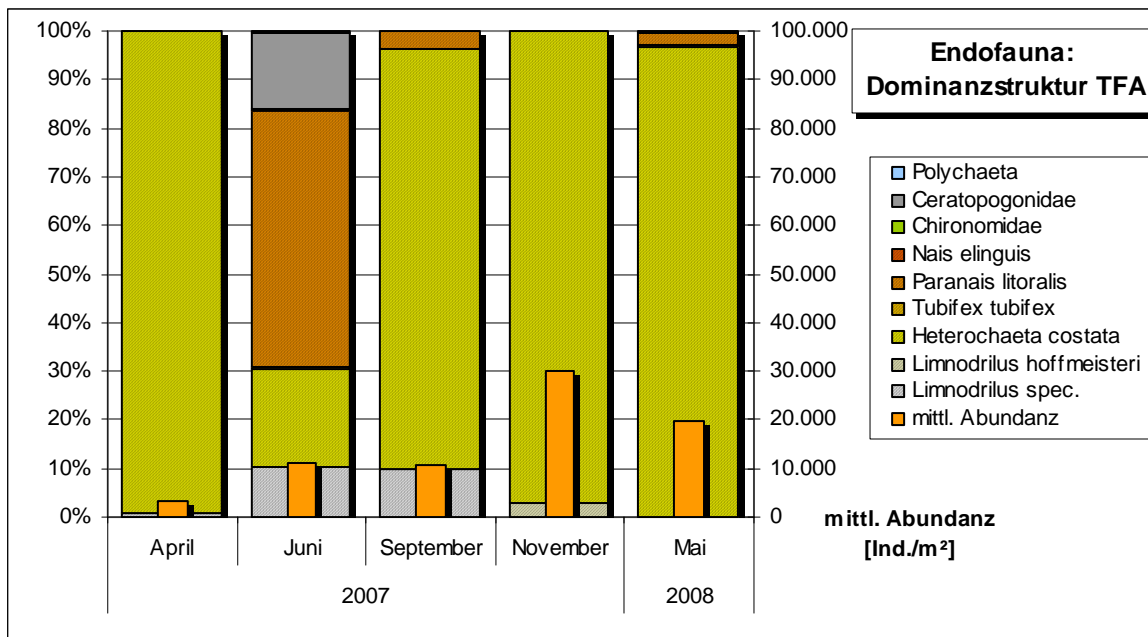


Abb. 27: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Endofauna im Treuenfelder Arm auf der Kleinensielener Plate (TFA). Oligochaeta sind per Schraffur hervorgehoben.

Auch die Entwicklung der Dominanz in der FWZ zeigt deutliche Unterschiede zu den in 2002 festgestellten Ergebnissen (Abbildung 28).

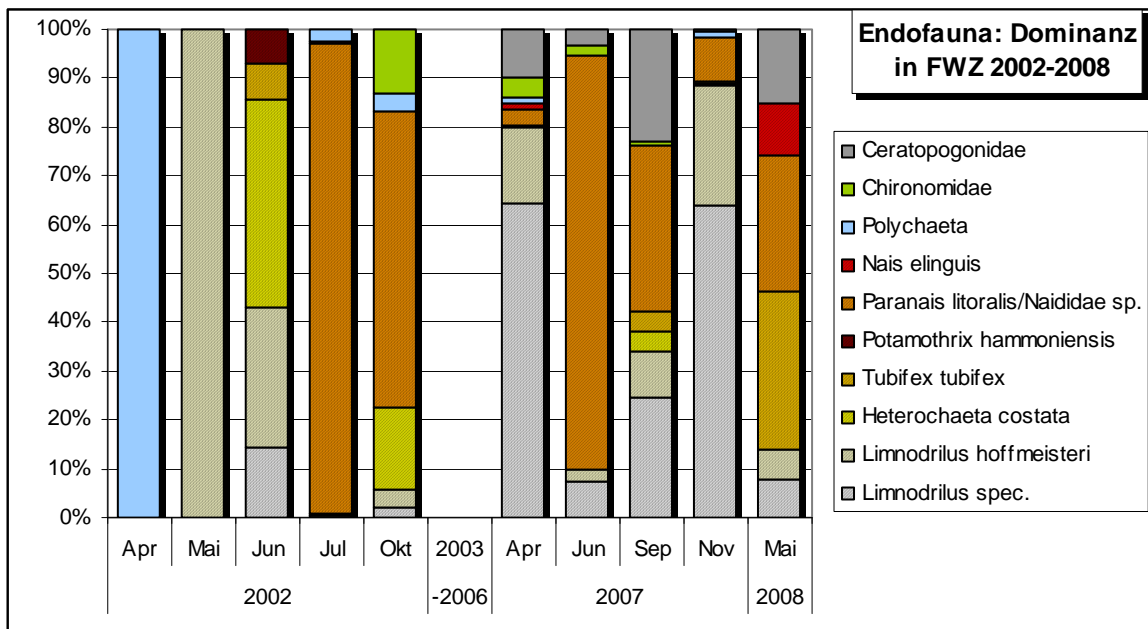


Abb. 28: Entwicklung der Dominanz der Endofauna in der Flachwasserzone (FWZ) 2002 – 2008.

Vergleich Kleinensieler Plate – Tegeler Plate

Die beiden Untersuchungsgebiete sind mit zehn Taxa (Tegeler Plate „TP“) bzw. neun Taxa (Kleinensieler Plate „KP“) bei acht gemeinsamen Vertretern mit einer sehr ähnlichen Endofauna ausgestattet. Die saisonale Entwicklung der Taxazahlen ist in Abbildung 29 dargestellt.

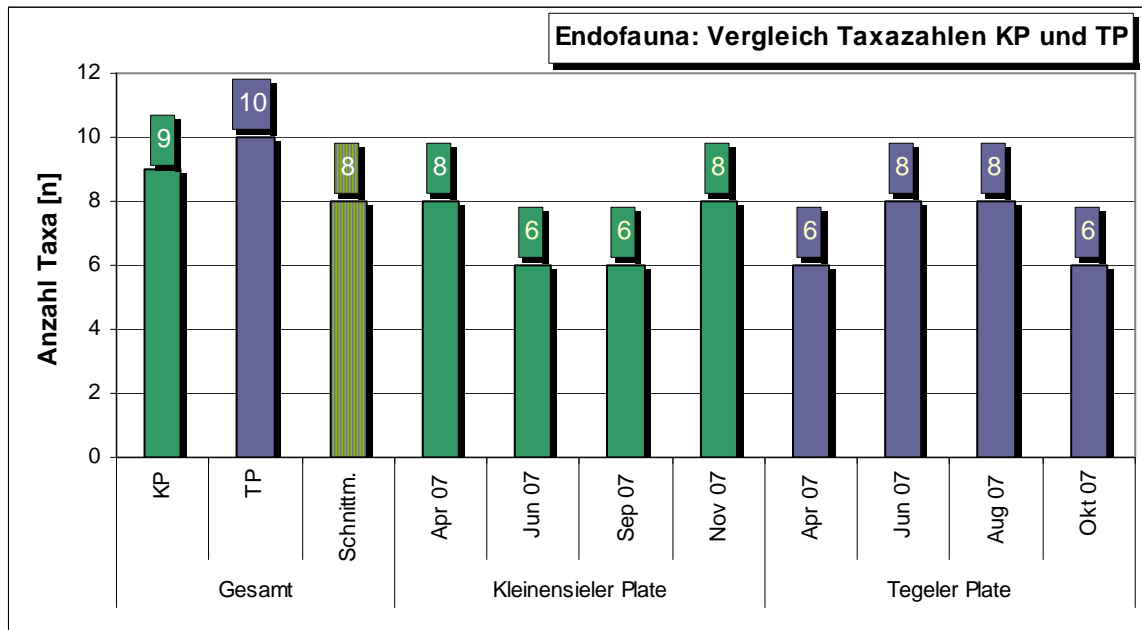


Abb. 29: Vergleich der Taxazahlen der Endofauna zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

In beiden Datensätzen stellen die Oligochaeta mit jeweils fünf Taxa den größten Anteil vor den Polychaeta (drei Arten TP, zwei Arten KP) und den taxonomisch nicht weiter aufgeschlüsselten Larven der Ceratopogonidae und Chironomidae. Von den je fünf Oligochaeta sind vier in beiden Untersuchungsgebieten vertreten (*Heterochaeta costata*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Paranais litoralis* und *Tubifex tubifex*). Hingegen werden *Limnodrilus claparedeianus* auf der Tegeler Plate sowie *Nais elinguis* auf der Kleinensieler Plate exklusiv nachgewiesen.

Auch in der Endofauna-Untersuchung auf der TP werden die Abundanzen von den Oligochaeta beherrscht. Dabei ähneln sich die gemittelten Werte in beiden Untersuchungsgebieten stark. Im Mittel werden auf der Tegeler Plate 17.680 Oligochaeta/m² festgestellt (KP 19.672 Ind./m²). Die Masse der Oligochaeta konzentriert sich mit durchschnittlich 27.991 Ind./m² (KP 32.716 Ind./m²) im Eulitoral, das Sublitoral wird von 3.245 Ind./m² (KP 6.629 Ind./m²) besiedelt.

Die Larven der Ceratopogonidae und der Chironomidae werden auf der Kleinensieler Plate mit 1.619 Ind./m² bzw. 310 Ind./m² deutlich häufiger nachgewiesen als auf der Tegeler Plate (61 bzw. 94 Ind./m²). Bei den Polychaeta ist es umgekehrt (25 Ind./m² KP und 57 Ind./m² TP). Abbildungen 30 bis 33 vergleichen die Abundanzen der Hauptgruppen der Endofauna.

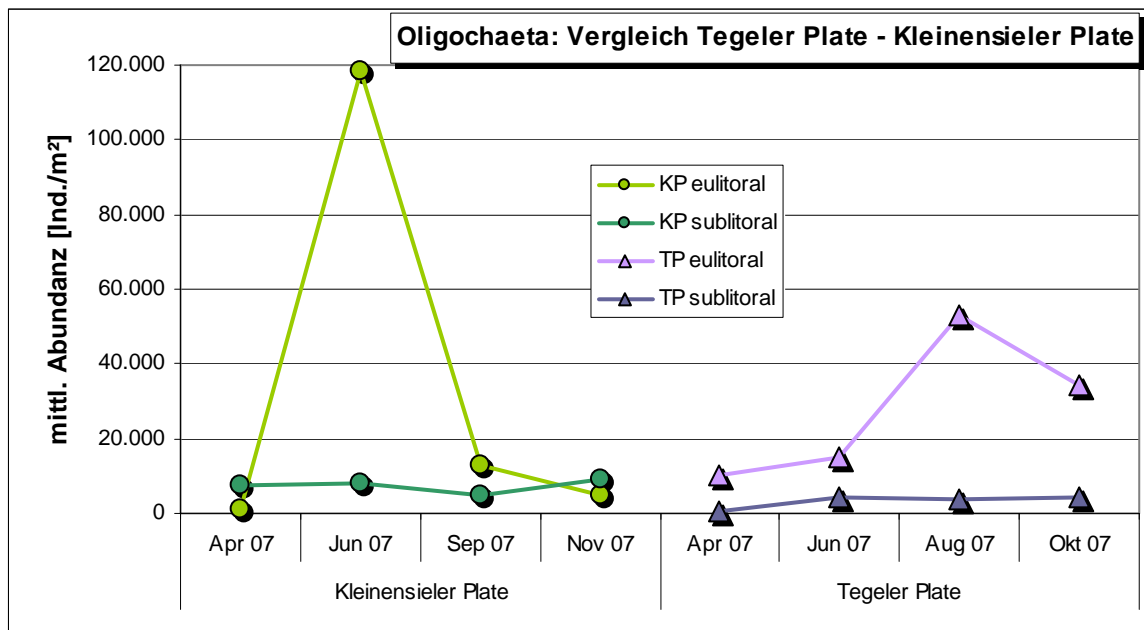


Abb. 30: Vergleich der mittleren Abundanzen der Oligochaeta zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

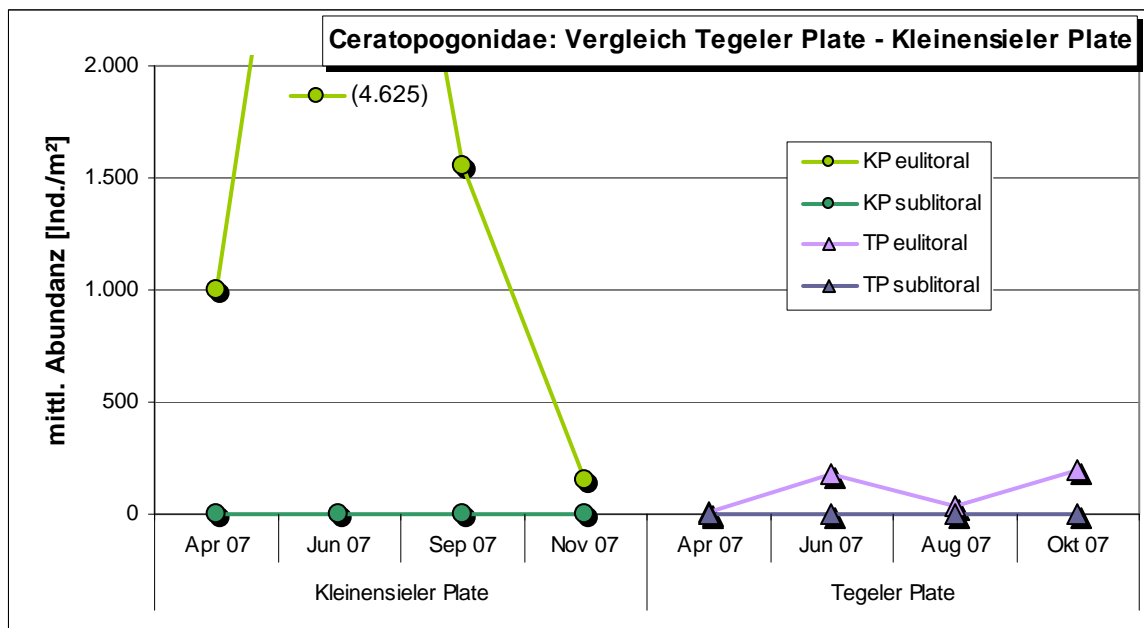


Abb. 31: Vergleich der mittleren Abundanzen der Ceratopogonidae zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

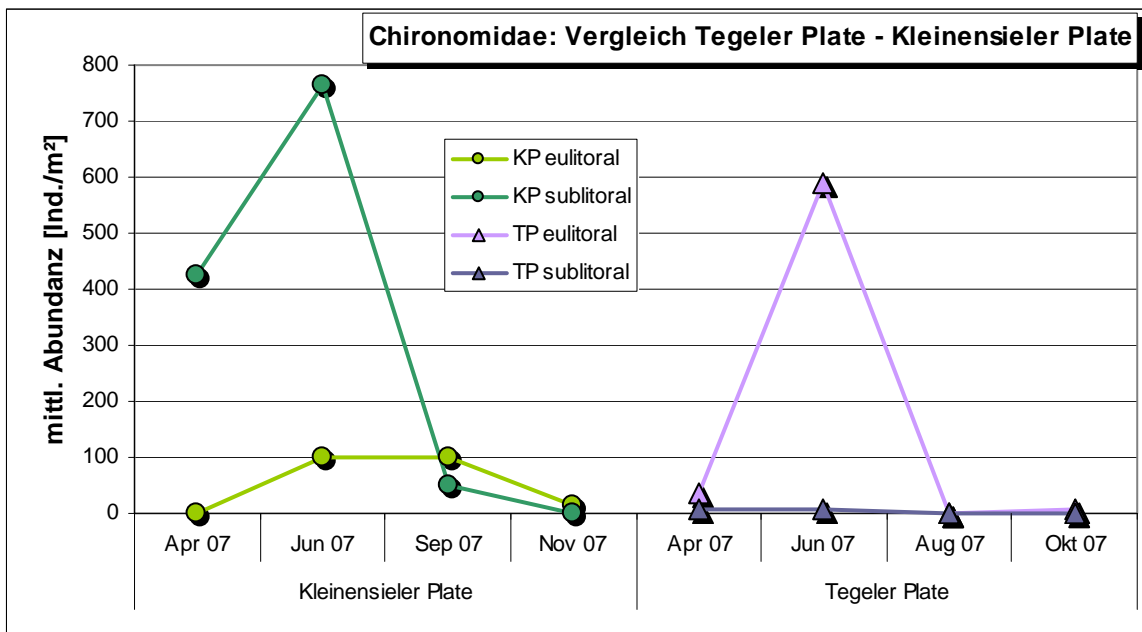


Abb. 32: Vergleich der mittleren Abundanzen der Chironomidae zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

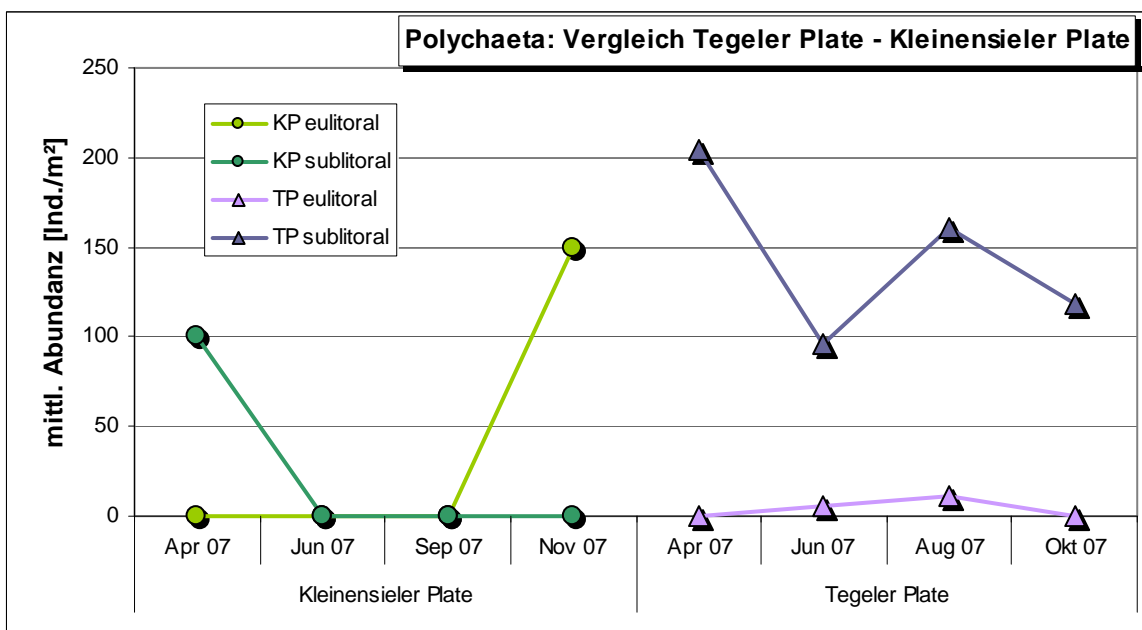


Abb. 33: Vergleich der mittleren Abundanzen der Polychaeta zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

Da für die Tegeler Plate keine flächenbezogenen Abundanzen für die einzelnen Oligochaeta-Arten vorliegen, erübrigt sich ein Vergleich der Dominanzstrukturen, da die Endofauna in beiden Gebieten (TP 99% und KP 91 %) von der Gruppe der Oligochaeta dominiert wird.

3.5 Ergebnisse vagile Epifauna

Das insgesamt mit allen angewendeten Methoden erfasste Arteninventar an Makrozoobenthos umfasst in dieser Untersuchung 28 Taxa. Darin sind die Kescherergebnisse aus den Umlandgräben ebenso enthalten wie z. B. zusätzliche Gammaridenarten von den Laichsubstraten.

In den Schlittendredgen fanden sich insgesamt 34.406 Individuen aus 18 Taxa, von denen allerdings lediglich 19.081 Individuen aus neun Taxa der vagilen Epifauna zuzurechnen sind. Darin sind die juvenilen Flundern und Strandgrundeln eingerechnet. Der „Beifang“ besteht zum größten Teil aus Oligochaeta, aber auch aus sessilen Organismen (*Cordylophora caspia*, *Balanus improvisus*, nicht als Individuen gezählt) sowie pelagischen Jungfischen (Stint, Brassen, Zander) und einem Entenegel (*Theromyzon tessulatum*).

Die Verteilung der neun per Dredge nachgewiesenen Epifauna-Taxa auf die untersuchten Teilgewässer sowie die saisonalen Probenahmekampagnen wird in Abbildung 34 dargestellt. Über den Gesamtzeitraum zeigt sich ein hoher Grad an Übereinstimmung im Arteninventar zwischen FWZ und UW („Schnittmenge“). Allerdings sind mit etwa 4,5 Arten pro Dredgehol in der FWZ durchschnittlich mehr Arten vertreten als in der UW mit 3,8 Arten.

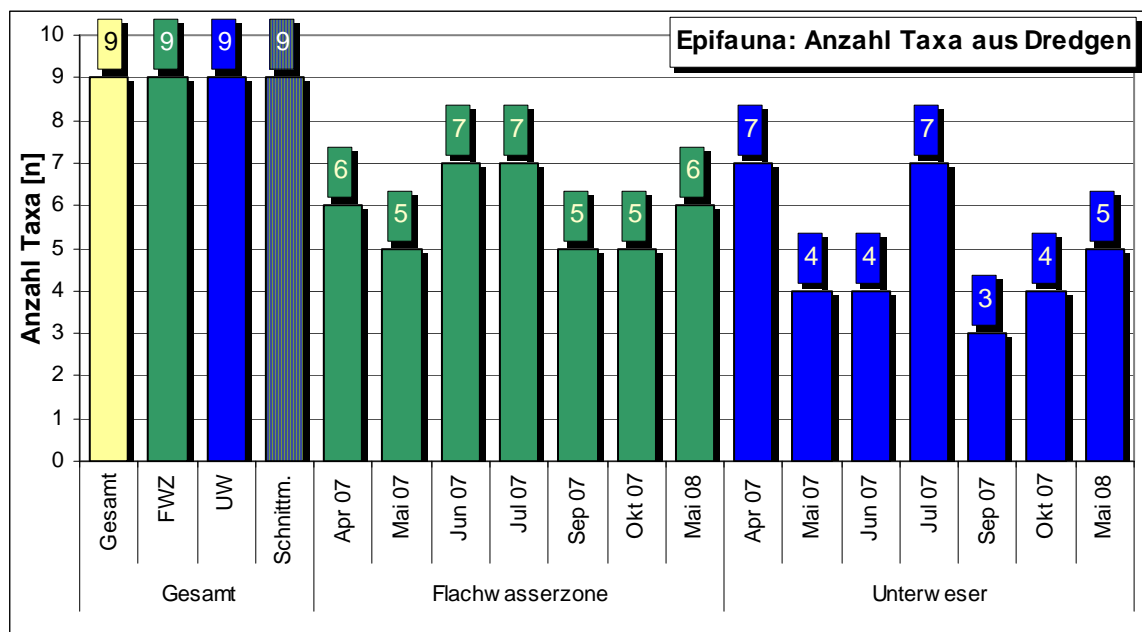


Abb. 34: Anzahl der Epifaunataxa im Vergleich zwischen den untersuchten Teilgewässern sowie deren saisonale Entwicklung. Schnittmenge: Anzahl der in FWZ und UW vertretenen Taxa.

Mehr als die Hälfte des Gesamtfanges stellt mit 10.794 Individuen die Schwebegarnelenart *Neomysis integer*, die nächsthäufige Nordseegarnele *Crangon crangon* geriet 5.424 mal und die Flunder *Platichthys flesus* 1.685 mal als 6 mm bis 11 cm großer Jungfisch in die Netzbeutel. Alle weiteren Arten wurden jeweils mit weniger als 500 Individuen, z. T. auch nur sehr vereinzelt nachgewiesen. Einen Überblick gibt Tabelle 5.

Tabelle 5: Ergebnisse der Schlittendredge-Hols in der Flachwasserzone auf der Kleinensieeler Plate (FWZ) und der angrenzenden Unterweser (UW). Die Abundanzen (Mittelwerte über die pro Kampagne in FWZ und UW gezogenen Dredgen [Ind./m²]) sind in 7 Abundanzklassen unterteilt.

Schlittendredgen		Kampagne							
		April 07	Mai 07	Juni 07	Juli 07	Sep. 07	Okt. 07	Mai 08	
Crustaceae									
<i>Corophium volutator</i>	FWZ	1,27		0,07	0,1			0,3	
	UW	0,17						0,6	
<i>Crangon crangon</i>	FWZ	2,12	20,98	18,75	22,80	9,88	2,27	4,98	
	UW	0,13	0,4	0,23	13,30	1,10	1,63	0,43	
<i>Eriocheir sinensis</i>	FWZ							0,05	
	UW							0,13	
<i>Gammarus sp. juv.</i>	FWZ	0,03							
	UW	0,13			0,03				
<i>Gammarus zaddachi</i>	FWZ	0,08	0,07	0,07				0,03	
	UW	0,23	0,27						
<i>Neomysis integer</i>	FWZ	14,33	6,73	6,65	38,93	25,1	42,02	23,08	
	UW	0,47	3,73	0,27	8,2	23,7	8,77	0,97	
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	FWZ		0,20	3,33	4,52		0,15		
	UW				0,07				
<i>Palaemon longirostris</i>	FWZ				0,02	0,23	0,07		
	UW	0,07			0,07		0,1		
Pisces									
<i>Platichthys flesus</i> Flunder	FWZ	9,87	0,6	0,38	0,1	0,1		14,25	
	UW	3,83	0,4	0,27	0,03			1,03	
<i>Pomatoschistus microps</i> Strandgrundel	FWZ	0,02		0,23	4,85	1,97	0,4		
	UW	0,03		0,07	0,2	0,3	0,1		
Gesamt		FWZ	27,78	28,62	29,48	71,32	37,28	44,97	42,65
		UW	5,13	4,8	0,83	21,9	25,1	10,6	3,20
Beifang									
<i>Cordylophora caspia</i>	FWZ						x		
	UW								
<i>Oligochaeta sp.</i>	FWZ	65	23,33	25	24,17	21,67	12,50	6,67	
	UW	13,33	26,67	10	6,67		11,67	50	
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	FWZ	0,07	0,03				0,07		
	UW	0,07						0,17	
<i>Balanus improvisus</i>	FWZ						xx		
	UW						xx		
<i>Chironomidae</i>	FWZ	0,15			0,52			0,3	
	UW								
<i>Abramis brama</i> Brassen	FWZ						0,02		
	UW								
<i>Osmerus eperlanus</i> Stint	FWZ	0,02						0,02	
	UW		0,1						
<i>Stizostedion lucioperca</i> Zander	FWZ								
	UW		0,3						
<i>Theromyzon tessulatum</i>	FWZ							0,02	
	UW								

Abundanz [Ind./m ²]	Signatur	Klasse
0		ohne Nachweis
0 < n ≤ 0,2		Einzelfunde
0,2 < n ≤ 1		selten
1 < n ≤ 2		regelmäßig
2 < n ≤ 10		häufig
10 < n ≤ 50		sehr häufig
n > 50		massenhaft

Eine weitere Art kann mit *Gammarus pulex* auf den eingesetzten Laichsubstraten nachgewiesen werden. *Eriocheir sinensis* geht über die gesamte Untersuchungszeit auch häufig in die Doppelreusen und war auf den Laichsubstraten anzutreffen. Bei den Bekeschungen der Röhrichtkanten in der FWZ gelingt noch der zusätzliche Nachweis von *Gammarus locusta* sowie *Sigara falleni* und *Sigara lateralis*. In den Grünlandgräben im Umfeld der FWZ werden weiterhin *Radix peregra*, *Sigara nigrolineata*, *Sigara striata*, *Notonecta glauca*, *Baetis rhodani* und *Sialis lutaria* entdeckt, womit sich das hier insgesamt entdeckte Arteninventar auf 28 Taxa summiert. Zumindest die Gammariden sind der Epifauna zuzurechnen, so dass diese mit dann elf Taxa vertreten ist.

Pro Dredgehol werden durchschnittlich 303 Vertreter der Epifauna erfasst. Allerdings kann in der FWZ mit durchschnittlich 403 Individuen (entsprechend 40,3 Ind./m²) eine deutlich höhere Abundanz als in der UW mit 102 Individuen (10,2 Ind./m²) festgestellt werden (siehe Tabelle 5 und Abbildung 34). In der Voruntersuchung 2002 betrug die Vergleichswerte noch 160 Ind./Hol insgesamt bei 137 Ind./Hol in der FWZ und 254 Ind./Hol in der UW. Detailliertere Angaben finden sich im Anhang 5 (Dredgen) und Anhang 7 (Kescher).

Die jeweilige saisonale Entwicklung der Abundanzen als kampagnenbezogene Mittelwerte aus den entsprechenden Dredgen ist in Abbildung 35 dargestellt. Sie zeigt die angedeutete auffällig dichtere Besiedlung der FWZ gegenüber der UW. Ebenso auffällig sind die wiederholt großen Abundanzunterschiede für das nördliche und das südliche Becken der FWZ, ohne dass sich hierin ein Trend abzeichnen würde.

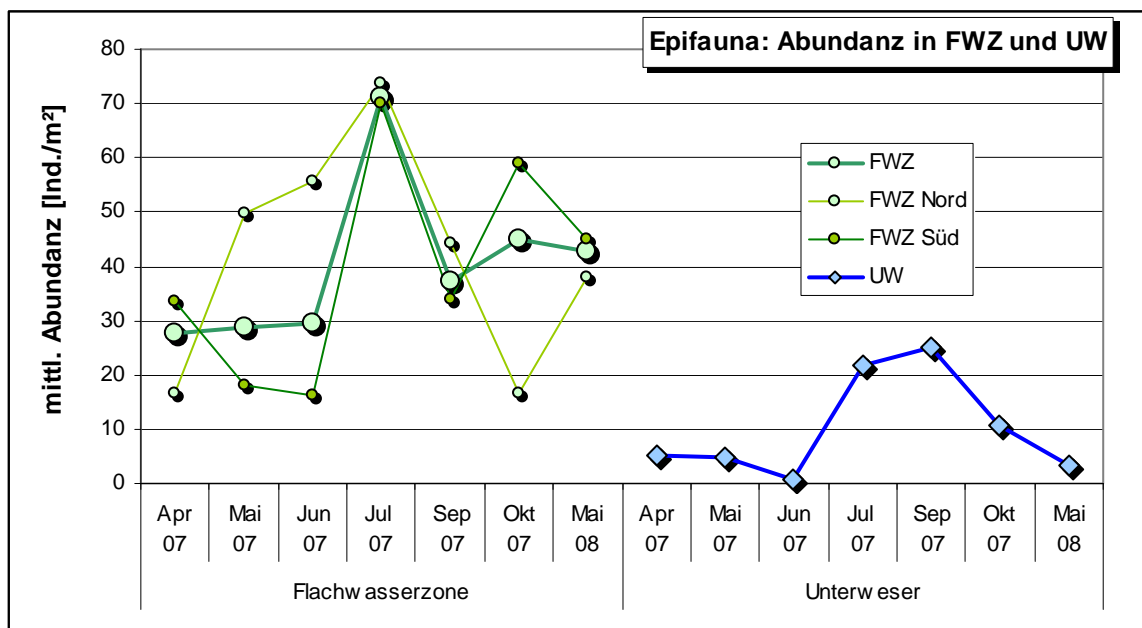


Abb. 35: Vergleich der Abundanzen zwischen Flachwasserzone (FWZ) und Unterweser (UW). Die Daten aus der FWZ wurden noch mal gruppiert in jene, die jeweils im südlichen bzw. nördlichen Becken der FWZ gewonnen wurden.

Im Vergleich mit den entsprechend ausgewerteten Daten der Erstuntersuchung (UNIVERSITÄT BREMEN 2003) erweist sich die FWZ als dichter und konstanter besiedelt (Abbildung 36).

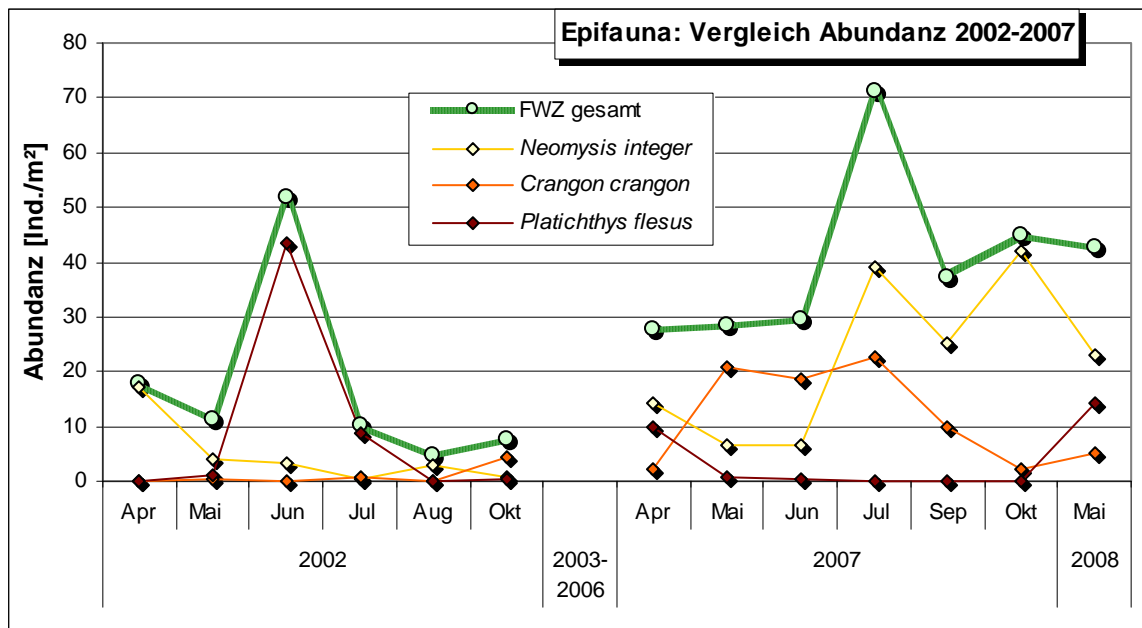


Abb. 36: Vergleich der Abundanzen der drei häufigsten Arten der Epifauna in der Flachwasserzone (FWZ) mit den entsprechenden Daten aus der Erstuntersuchung aus 2002 (UNIVERSITÄT BREMEN 2003)

Wie sich in Abbildung 36 bereits andeutet, sind die Schwebegarnelenart *Neomysis integer* und die Nordseegarnele *Crangon crangon* die dominanten Arten in der FWZ. Lediglich in den saisonalen Startuntersuchungen (April 2007 und Mai 2008) laufen die juvenilen Flundern der Nordseegarnele den zweiten Dominanzrang ab (Abbildung 37).

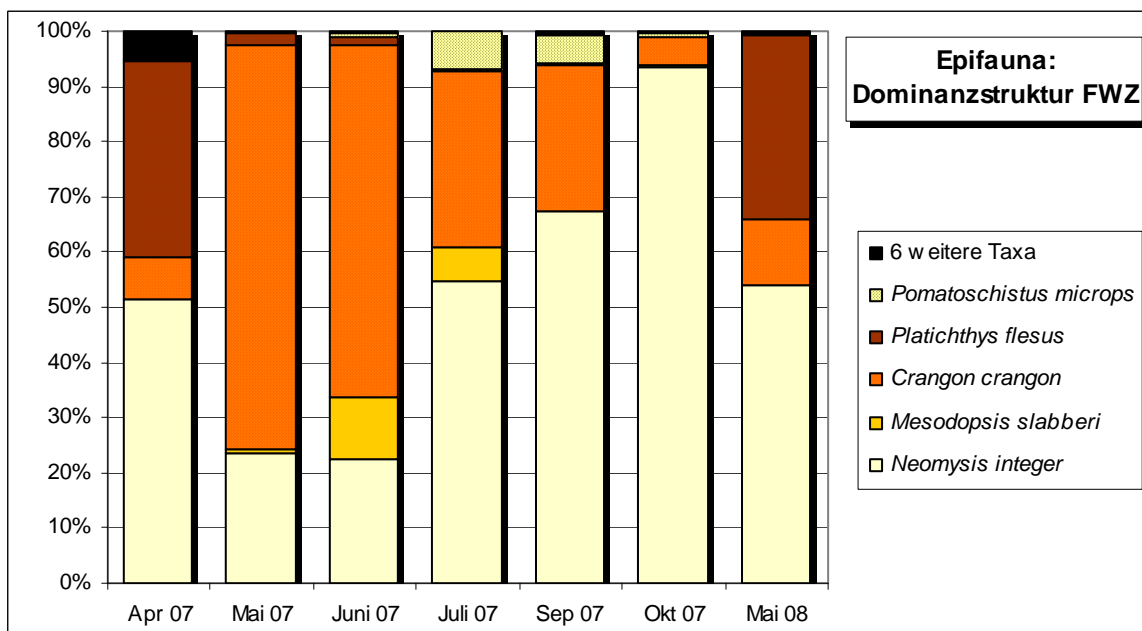


Abb. 37: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Epifauna in der Flachwasserzone.

In den Sommermonaten Juni bis September können noch die Strandgrundel *Pomatoschistus microps* und die Schwebegarnelenart *Mesopodopsis slabberi* teilweise Dominanzwerte von über 5 % verzeichnen, letztere im Juni sogar 11 %. Im Jahresverlauf wird jedoch *Neomysis integer* zunehmend dominanter und stellt im Oktober mehr als 93 % der festgestellten Epifauna.

In der UW (Abbildung 38) entspricht die Dominanzentwicklung weitgehend jener in der FWZ. Auch hier gibt es in den Frühjahrsbeprobungen hohe Anteile junger Flundern und eine im Jahresverlauf zunehmende Dominanz von *Neomysis integer*. Die jungen Strandgrundeln erscheinen hier einen Monat früher in relevanten Mengen.

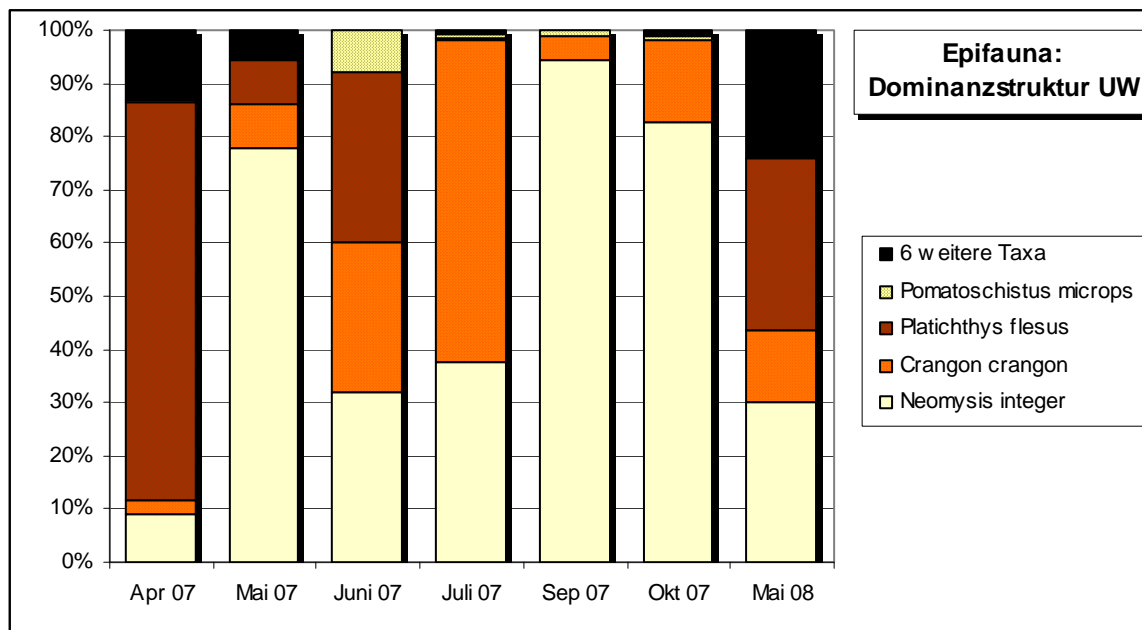


Abb. 38: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Epifauna in der Unterweser.

Auch hier zum Vergleich die für die FWZ entsprechend aufbereiteten Daten der Voruntersuchung (Abbildung 39).

Die Grundfische Flunder und Strandgrundel erreichten in 2002 deutlich später deutlich höhere Dominanzwerte als in der aktuellen Untersuchung. Für *Neomysis integer* und *Crangon crangon* scheint die saisonale Entwicklung dabei nahezu umgekehrt zu verlaufen, denn 2002 konnte die Nordseegarnele gerade im Oktober die herausragendsten Werte erreichen, während dies im Oktober 2007 der Schwebegarnele *Neomysis integer* gelingt.

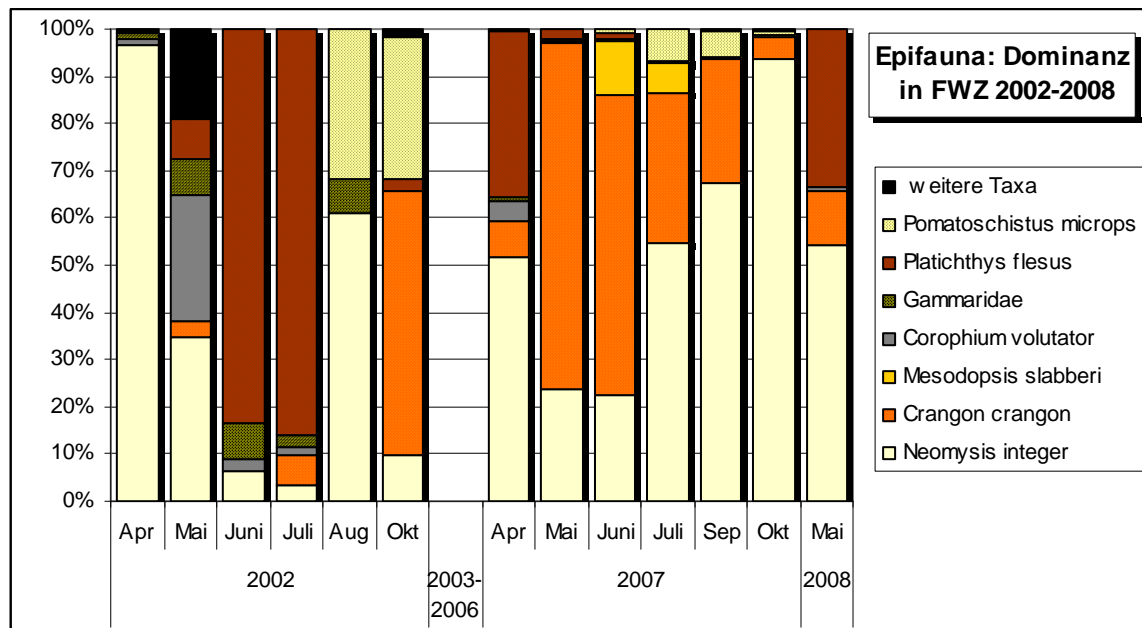


Abb. 39: Saisonale Entwicklung der Dominanz der Epifauna in der Flachwasserzone (FWZ), ergänzt aus Daten der Erstuntersuchung (UNIVERSITÄT BREMEN 2003)

Vergleich Kleinensieler Plate – Tegeler Plate

Für die vagile Epifauna liegen von der Tegeler Plate (TP) keine flächenbezogenen Abundanzen vor, so dass der Vergleich hier auf den Taxazahlen fußt. Mit den angewendeten Methoden werden auf der Tegeler Plate insgesamt 65 Arten/Taxa ermittelt, auf der Kleinensieler Plate deren 28. Vor allem für die Tegeler, aber auch für die Kleinensieler Plate werden auftragsgemäß viele limnische Elemente mit erfasst, die eher dem Makrozoobenthos der Gräben und Stillgewässer zuzuordnen sind, so dass lediglich sieben Arten (TP) bzw. neun Arten (KP) der ästuarinen vagilen Epifauna zugehören. Zählt man die demersalen Fischarten Strandgrundel und Flunder hinzu, ergeben sich neun bzw. elf Arten.

Nur fünf Arten (*Crangon crangon*, *Eriocheir sinensis*, *Neomysis integer* sowie Flunder und Strandgrundel) werden in beiden Untersuchungen nachgewiesen (Abbildung 40). Sowohl für die Schlickkrebse (Corophien) als auch die Flohkrebse (Gammariden) gilt, dass ihre Vertreter sich in diesen beiden Untersuchungen aus unterschiedlichen Arten rekrutieren. Auf der Kleinensieler Plate sind *Gammarus locusta*, *G. pulex*, *G. zaddachi* und *Corophium volutator* vertreten, auf der Tegeler Plate sind es *G. tigrinus* und *C. multisetosum*.

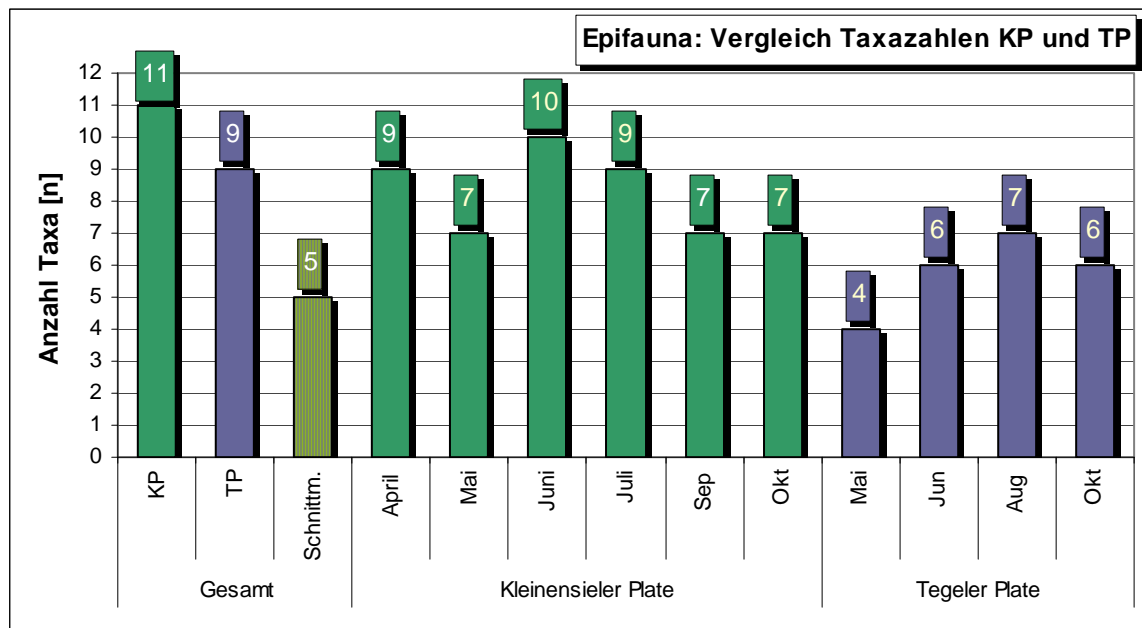


Abb. 40: Vergleich der Taxazahlen der vagilen Epifauna zwischen der Flachwasserzone auf der Kleinensiel Plate (KP) und dem Prielsystem auf der Tegeler Plate (TP).

Nach den Fangzahlen an den genannten Vergleichsstandorten ist auf der Tegeler Plate *Neomysis integer* die häufigste Art, gefolgt von *Crangon crangon*, welche zu Untersuchungsbeginn durchaus auch dominant auftritt. Insofern stimmen die Ergebnisse mit jenen von der Kleinensiel Plate überein, wo sich die Schwebegarnele mit ihren Abundanzen ebenfalls im saisonalen Verlauf allmählich gegenüber der Nordseegarnele durchsetzt (Abbildung 37, Seite 34).

3.6 Ergebnisse Fische (juvenile und Laich)

Die Einbringung von Laichsubstraten führte nicht zum Nachweis von Laichaktivitäten. In den Reisigbündeln finden sich stets stattliche Anzahlen von Wollhandkrabben, Gammariden und z.T. auch die Säsegarnele *Palaemon longirostris*. Ab Juli 2007 sind Teile des Reisigs, vor allem aber Ankerleinen und Schwimmbojen dicht mit der Brackwasser-Seepocke *Balanus improvisus* besetzt. Tabelle 6 zeigt die auf den Substraten festgestellten Taxa mit Angaben zu Häufigkeiten. Individuenzahlen 50 und mehr sind dabei geschätzt, von den Gammariden wurden Unterproben zu ca. 50 Exemplaren zur Determination mitgenommen und deren Arthäufigkeiten auf die vor Ort geschätzte Gesamtanzahl von Gammariden extrapoliert.

Auffällig ist das plötzliche Ausbleiben weiterer Nachweise von *Gammarus pulex* nach durchaus massenhaftem Auftreten im Mai 2007. Nachfolgend wird nur mehr der in den Dredgen ebenso exklusive *G. zaddachi* auf den Substraten gefunden.

Das Laichsubstrat im nördlichen Becken der FWZ ging zur Mai-Probenahme 2008 verloren.

Tabelle 6: Ergebnisse der Kontrollen der eingesetzten Laichsubstrate. Das nördliche Substrat konnte im Mai 2008 nach Verlust der Schwimmboje nicht wiedergefunden werden.

Laichsubstrate		Kampagne								
		Mitt. April	End. April	Mai 07	Jun 07	Jul 07	Sep 07	Okt 07	Apr 08	Mai 08
Beifang										
<i>Balanus improvisus</i>	FWZ Süd					X	X	X	X	X
	FWZ Nord					X	X	X	X	Verlust S.
<i>Eriocheir sinensis</i>	FWZ Süd	7	34	32	23	50	50	23	14	30
	FWZ Nord	5	50	50	31	75	43	28	9	Verlust S.
<i>Gammarus pulex</i>	FWZ Süd	50	100	100						
	FWZ Nord	50	50	massenh.						Verlust S.
<i>Gammarus zaddachi</i>	FWZ Süd	50	250	150	100	200	150	100	50	200
	FWZ Nord	50	100	massenh.	250	300	250	50	50	Verlust S.
<i>Palaemon longirostris</i>	FWZ Süd	1	5		2	4	17	2		
	FWZ Nord		2		7	2	12			Verlust S.

Mittels der eingesetzten Ringwaden können insgesamt 917 Fische aus sieben Arten nachgewiesen werden (Tabelle 7). Am häufigsten ließen sich Flunder (2 cm bis 4 cm Länge, max. 14 cm) und Strandgrundel (1 cm bis 3 cm Länge) mit dieser Methode fangen. Auch junger Stint von 3 cm bis 7 cm (max. 11 cm) ist in den Frühjahrsprobenahmen gut vertreten. Detaillierte Angaben zu den Körperlängen finden sich in Anhang 6.

Tabelle 7: Ergebnisse der Ringwadenzüge in der Unterweser.

Ringwaden		Kampagne					
		Apr 07	Mai 07	Jul 07	Sep 07	Apr 08	Mai 08
<i>Abramis brama</i> Brassen	LW 1						
	LW 2						5
<i>A. brama/Blicca bjoerkna</i> Brassen/Güster	LW 1						
	LW 2		1				
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Dreistach. Stichling	LW 1	2	1	6	3	2	11
	LW 2	1	2	4	7	4	3
<i>Osmerus eperlanus</i> Stint	LW 1	4	34	1			15
	LW 2	7	20	3			70
<i>Platichthys flesus</i> Flunder	LW 1		14	2	1		52
	LW 2	3	9	4			256
<i>Pomatoschistus microps</i> Strandgrundel	LW 1			68	29		
	LW 2			229	37		
<i>Rutilus rutilus</i> Rotauge	LW 1			1			
	LW 2						
<i>Stizostedion lucioperca</i> Zander	LW 1			2	3		3
	LW 2			2			
Beifang							
<i>Gammarus sp.</i>	LW 1		mass.				
	LW 2		mass.				
<i>Crangon crangon</i>	LW 1		200				
	LW 2		mass.				
<i>Palaemon longirostris</i>	LW 1			30	12		
	LW 2			50	12		
<i>Neomysis integer</i>	LW 1	mass.	mass.	mass.	mass.		20
	LW 2	mass.	mass.	mass.	mass.		50
<i>Mesodopsis slabberi</i>	LW 1			150			
	LW 2			250			
<i>Eriocheir sinensis</i>	LW 1						4
	LW 2		2		1		9
Qualle (15mm Ø indet.)	LW 1		1				
	LW 2						

Als Beifang in den Waden werden die in dieser Untersuchung häufigen Crustaceae vorgefunden. Im Mai 2007 sind *Crangon crangon*, Gammariden und *Neomysis integer* massenhaft vertreten, für letztere gilt dies für das gesamte Jahr 2007.

Im Mai 2007 geriet eine junge Qualle in die südliche Ringwade, die mit vertretbarem Aufwand nicht determiniert werden konnte.

In den Laichkeschern, die in der FWZ eingesetzt wurden, finden sich einzelne Fischlarven der Arten Zander (um 30 mm) und Grundel (*Pomatoschistus sp.* 12 bis 14 mm). Die meisten Züge verlaufen ergebnislos bzw. bringen als Beifang stattliche Mengen *Neomysis integer* und calanoide Copepoden, vereinzelt auch *Palaemon longirostris* hervor (Tabelle 8).

Tabelle 8: Ergebnisse der Laichkescherzüge in der Flachwasserzone

Laichkescher		Kampagne					
		Apr 07	Mai 07	Jul 07	Sep 07	Apr 08	Mai 08
<i>Stizostedion lucioperca</i> Zander	FWZ Süd	1					6
	FWZ Nord						
<i>Pomatoschistus sp. juv.</i> Grundel	FWZ Süd	1					2
	FWZ Nord						
Beifang							
<i>Neomysis integer</i>	FWZ Süd	300			500		
	FWZ Nord	500	150		500		
<i>Palaemon longirostris</i>	FWZ Süd	4					
	FWZ Nord						
<i>Calanoida sp.</i>	FWZ Süd	mass.					mass.
	FWZ Nord	mass.					mass.

Auch mit anderen Methoden werden keine weiteren Fischlarven als eventueller Beifang in der FWZ nachgewiesen.

3.7 Ergebnisse Fische (adult)

Mit den Doppelreusenketten können in der Flachwasserzone insgesamt 309 adulte bzw. subadulte Fische aus elf Arten nachgewiesen werden. Zusammen mit den durch andere Methoden nachgewiesenen Strandgrundeln (Dredgen), Dreistachligen Stichlingen (Uferbekeschungen), Spiegelkarpfen (Beobachtung) und Neunstachligen Stichlingen (Grabenbekeschungen) summiert sich das Fischarteninventar auf 15 Arten. Letztere wurden allerdings lediglich in den nicht direkt mit der FWZ in Verbindung stehenden Grünlandgräben nachgewiesen. Damit kann die Fischfauna der Erstuntersuchung (neun Arten) bestätigt und um fünf Arten erweitert werden. Als neue Nachweise treten hier Stint, Rotaugen, Rotfeder, Spiegelkarpfen und Giebel auf.

Am häufigsten und stetigsten geraten Aale in die Reusen. Sie weisen zu den verschiedenen Kampagnenterminen z. T. auffällige Unterschiede in den Körperlängen auf. Diese reichen von 20 cm bis 80 cm (in 5 cm-Schritten geschätzt), wobei sich die Mittelwerte zu den Kampagnen uneinheitlich zeigen. Im Juni 2007 beträgt der Mittelwert aller gefangenen Aale 65 cm, während dieser Wert im September des gleichen Jahres nur 36 cm erreicht. Details zu den Körperlängen aller in den Reusen gefangenen Fische im Anhang 6.

Die Flunder ist nächsthäufige Art in den Reusen. Sie wird zumeist subadult mit 5 cm bis 15 cm Körperlänge nachgewiesen, in einigen Exemplaren aber auch über 30 cm lang (max. 36 cm).

Junge Zander finden sich sporadisch, in September und Oktober 2007 jedoch durchaus regelmäßig mit zumeist 14 cm bis 16 cm Länge (min. 10 cm, max. 20 cm). Alle weiteren Artnachweise sind eher selten (Flussbarsch) oder Einzelfunde (Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergebnisse der Kontrollen der Doppelreusenketten in der Flachwasserzone

Doppelreusen		Kampagne							
		April	Juni	Juli	Sep	Sep II	Okt	Mai	Mai II
<i>Abramis brama</i> Brassen	FWZ Süd				1	1			
	FWZ Nord			1		1			
<i>Anguilla anguilla</i> Aal	FWZ Süd	11	33	6	17	13	5	16	11
	FWZ Nord	7	28	5	14	11	5	9	6
<i>Blicca bjoerkna</i> Güster	FWZ Süd						2		
	FWZ Nord								
<i>Carassius auratus gibelio</i> Giebel	FWZ Süd						1		
	FWZ Nord				1				
<i>Leuciscus idus</i> Aland	FWZ Süd	1							
	FWZ Nord								
<i>Osmerus eperlanus</i> Stint	FWZ Süd		2						
	FWZ Nord								
<i>Perca fluviatilis</i> Flussbarsch	FWZ Süd	1	3			2		2	1
	FWZ Nord				1				
<i>Platichthys flesus</i> Flunder	FWZ Süd	1		2	5	2	4		
	FWZ Nord	6		2	12	1	3	1	3
<i>Rutilus rutilus</i> Rotauge	FWZ Süd	2							
	FWZ Nord	1							
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> Rotfeder	FWZ Süd	1	3	2					
	FWZ Nord	1							
<i>Stizostedion lucioperca</i> Zander	FWZ Süd	1	2		6	7	1	1	1
	FWZ Nord				3	10	7		
Beifang									
<i>Eriocheir sinensis</i> Wollhandkrabbe	FWZ Süd	3	10	17	57	112	44	32	44
	FWZ Nord	1	19	6	45	79	27	17	31
<i>Palaemon longirostris</i> Säsegarnele	FWZ Süd	ca. 25			100	12	13		
	FWZ Nord				30		7		

Die Fangzahlen sind saisonal und auch zwischen nördlichem und südlichem Becken wegen der Verwendung unterschiedlich langer Reusenketten nicht direkt vergleichbar.

Für die drei hier häufigsten Arten Aal, Flunder und Zander werden die in Tabelle 9 angegebenen absoluten Fangzahlen jedoch in vergleichbare relative Häufigkeiten umgerechnet, indem die Fangmengen mit der Anzahl der in der jeweiligen Reusenketten vorhandenen Reuseneingänge dividiert wird. Abbildung 41 verdeutlicht die so gewonnenen saisonalen Fangmengenentwicklungen.

In Juni und Juli konnte mehrfach ein etwa 35 bis 40 cm langer Spiegelkarpfen vor dem Boot flüchtend bzw. an seichten Uferabschnitten patroullierend, z. T. den Rücken aus dem Wasser streckend, beobachtet werden.

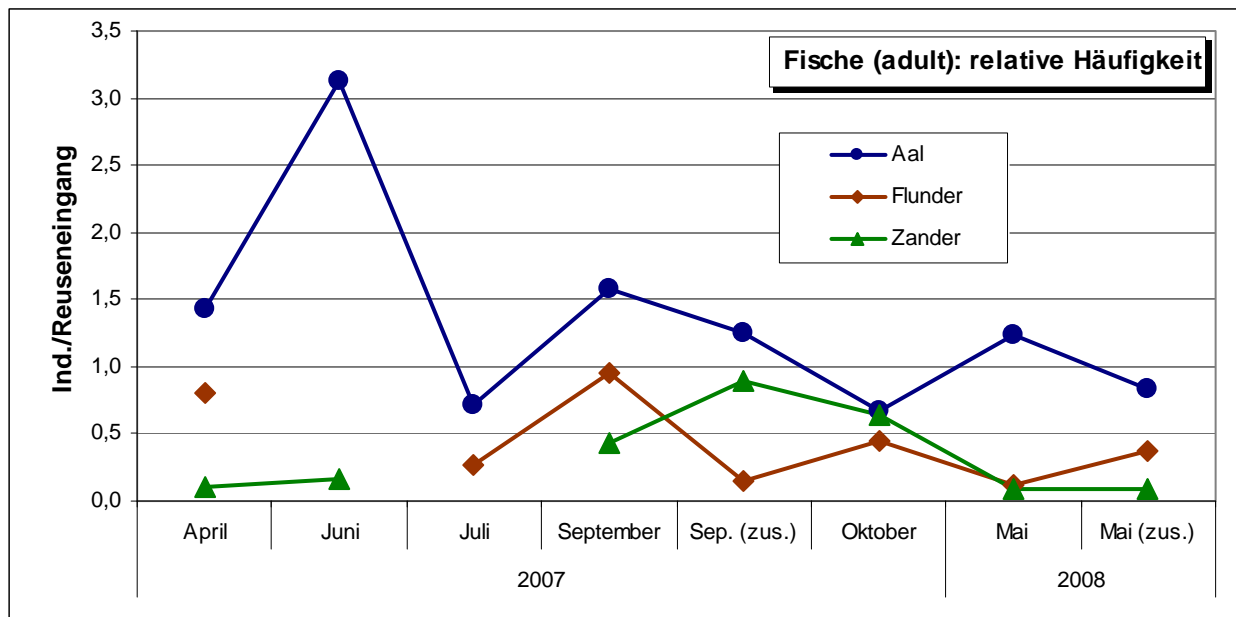


Abb. 41: Relative Fanghäufigkeiten [Individuen/Reuseneingang] der drei häufigsten Fischarten in den Doppelreusen aus der Flachwasserzone.

Vergleich Kleinensieler Plate – Tegeler Plate

Aus den Ergebnissen der verschiedenen angewendeten Fangmethoden summieren sich Fischzönosen, die auf der Tegeler Plate aus 17 und auf der Kleinensieler Plate aus 15 Arten bei elf gemeinsamen Arten bestehen. Exklusiv auf der Tegeler Plate werden Ukelei (*Alburnus alburnus*), Hasel (*Leuciscus leuciscus*), Finte (*Alosa fallax*), Sprotte (*Sprattus sprattus*), Hering (*Clupea harengus*) und Dünnlippige Meeräsche (*Liza ramada*) gemeldet. Nur in der Kleinensieler Plate sind dagegen Güster (*Blicca bjoerkna*), Giebel (*Carassius auratus gibelio*), Karpfen (*Cyprinus carpio*) und Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) nachgewiesen.

Da den Fischen mit unterschiedlichen, den lokalen Gewässercharakteristika angepassten Fangmethoden nachgestellt wurde, sind Häufigkeitsvergleiche nur in grober Skizze möglich. Auf der Tegeler Plate sind entsprechend der Vielzahl unterschiedlicher beprobter Gewässertypen auch die relativen Häufigkeiten heterogen strukturiert. Flundern und Strandgrundeln sind recht häufig und stetig, während punktuell sehr häufig bis massenhaft junge Heringe, Dreistachelige Stichlinge oder Zanderlarven auftreten. Brassen und Aland werden regelmäßig und alle weiteren Arten (Aal, Dünnlippige Meeräsche, Finte, Flussbarsch, Hasel, Neunstacheliger Stichling, Rotaue, Sprotte, Stint, Ukelei) sporadisch bis vereinzelt nachgewiesen.

Auf der Kleinensieler Plate sind ebenfalls Flunder und Strandgrundel die mit Abstand häufigsten Fische, zu denen sich recht häufig subadulter bis adulter Aal (20 cm bis 80 cm) und regelmäßig subadulter Zander (um 12 cm) gesellt. Der Dreistachelige Stichling wird massenhaft als Juveniler in Grünlandgräben entdeckt. Weitere Arten (Aland, Brassen, Flussbarsch, Giebel, Güster, Karpfen, Neunstacheliger Stichling, Rotaue, Rotfeder, Stint) treten nur vereinzelt auf. In beiden Untersuchungen fehlt jeglicher Nachweis des eigentlich zu erwartenden Kaulbarsches.

3.8 Ergebnisse Mageninhaltsanalysen an Flundern

In der FWZ zeigen sich im April 2007 in den zehn Stichproben im Mittel 40 Beutetiere in den Verdauungstrakten, zu über 95 % aus Copepoden bestehend. Daneben sind weitere, nicht mehr identifizierbaren Crustaceen und vereinzelt kleinen Chironomiden erkennbar. In der UW kann dagegen in nur 20 % der Flundern überhaupt Beute nachgewiesen werden und bei diesen sind es zwar ebenso fast ausschließlich Copepoden, aber im Schnitt nur 6,5 Beutetiere.

Für den Mai und den Juni 2007 sowie den Mai 2008 werden diese Mageninhalt-Stichproben wiederholt. In der FWZ bleibt es konstant bei 100 % gefüllten Darmtrakten, in der UW verbessert sich deren Anteil auf etwa 40 % bzw. ebenso 100 % in 2008. Das Beutespektrum verschiebt sich monatlich von den Copepoden im April über 2 bis 3 mm lange Neomysisbrut im Mai 2007 (im Mittel knapp 10 Beutetiere pro Flunder) zu ebenso großen Mesopodopsis im Juni 2007 (gut 30 Beutetiere pro Flunder). In der UW finden sich im Mai 2007 statt der Neomysisbrut in den erfolgreichen Flundern jeweils vier Daphnien und ein nicht identifizierbarer Crustaceae (fünf Beutetiere pro Flunder), im Juni 2007 dann ebenso wie in der FWZ *Mesopodopsis slabberi* mit durchschnittlich zehn Beutetieren pro Flunder (Abbildung 42).

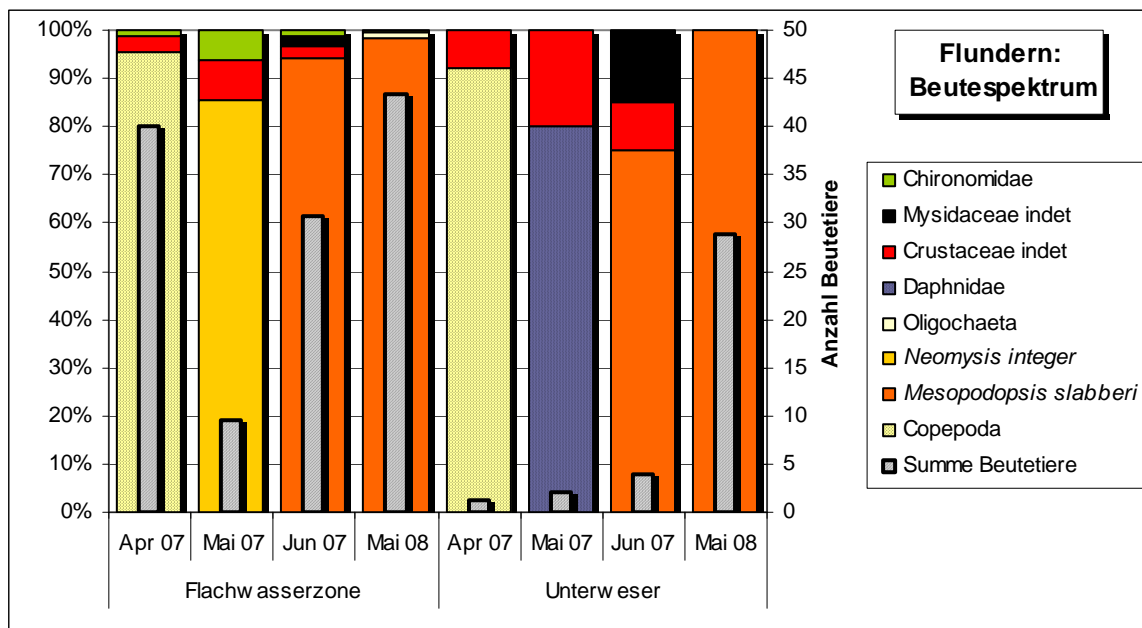


Abb. 42: Anzahl und Zusammensetzung der Beutetiere aus Verdauungstrakten von Flundern aus der Flachwasserzone (FWZ) und der Unterweser (UW).

Im Mai 2008 zeigen sich dann ausschließlich gefüllte Flunderdärme in FWZ und UW. Beute ist wiederum fast ausschließlich *Mesopodopsis*, in der FWZ vereinzelt von Chironomidae und Oligochaeta begleitet. Der durchschnittliche Jagderfolg beträgt über 43 Beutetiere in der FWZ gegenüber 29 Beutetieren in der UW.

4 Bewertung

4.1 Bewertung Wasserparameter

Die erhobenen Daten bestätigen, dass es sich bei der FWZ wie auch beim beprobten Unterweserabschnitt um hochdynamische aquatische Lebensräume handelt. In der UW ist es vornehmlich der **Salzgehalt**, der starken Schwankungen ausgesetzt ist. Hier im Mixohalinikum fließt das sich mischende Süß- und Salzwasser mit der Tide stets um mehrere Kilometer flussauf und flussab. An einem fixen Uferpunkt wie z. B. vor den Überlaufschwelen zur FWZ misst man dementsprechend einen tiderhythmisch steigenden oder fallenden Salzgehalt, dessen Amplitude und Maximalwerte von Variablen wie der Oberwassermenge, der Stärke des Nordsee-Tidesignals und den Windverhältnissen bestimmt werden. Im vorliegenden Datensatz schwankt der Salzgehalt in der UW auf diese Weise zwischen minimal 0,44 ‰ und maximal 7,66 ‰, was nach dem Venice System dem Wechsel von limnischen über β -oligohaline, α -oligohaline bis in β -mesohaline Verhältnisse entspricht (CASPER 1959).

In der FWZ ist die Schwankungsbreite der Salinität nahezu identisch (min. 0,57 ‰ bis max. 7,09 ‰), kann sich aber nur dann verändern, wenn die Tide höher als die Überlaufschwelen (ca. MThw – 20 cm) aufläuft und Weserwasser in die FWZ eindringt oder aber wenn ergiebige Niederschläge die FWZ ausüßen. Mithin gibt es zwischendurch stundenlange, bei entsprechenden Tide- und Wetterverhältnissen auch tage- und wochenlange Phasen eines stabilen Salzgehaltes in der FWZ. Dort werden auf diese Weise die Salinitätsverhältnisse der UW zu den Zeitpunkten der jeweils zurückliegenden Wasserwechsel akkumuliert. Nach längeren Phasen ohne Wasserwechsel können sich dabei die Salzgehalte in der angrenzenden UW zwischenzeitig stark verändert haben, so dass nachfolgend die Salinität in der FWZ auf dramatische Weise beeinflusst werden kann. Dies geschieht typischerweise in einer Kette höher auflaufender Tiden. Abbildung 8 (Seite 11) illustriert anschaulich einen solchen Wechsel in der FWZ von etwa 2,1 ‰ auf 5 ‰ zwischen dem 17.04. und dem 19.04.2007 in mehreren Stufen.

Einiges spricht dafür, dass sich die Dynamik in diesem Parameter auch gegenüber der Erstuntersuchung 2002 verschärft und allgemein in Richtung höherer Salinitätswerte verschoben hat. Im damaligen Untersuchungsjahr wurden an denselben Messpunkten in der FWZ minimal 0,29 ‰ und maximal 3,3 ‰ gemessen, der Mittelwert lag bei 1,5 ‰. Im aktuellen Datensatz liegt bereits der Mittelwert mit 3,53 ‰ höher als das seinerzeitige Maximum. Allerdings war 2002 mit seinem ungewöhnlichen und kräftigen Sommerhochwasser, das die Brackwasserzone weit in die Außenweser hinausdrückte, ein besonderes Abflussjahr.

Interessanterweise haben sich auch die Werte zwischen dem nördlichen und dem südlichen Becken zeitweilig auseinanderentwickelt. In 2002 konnte zwischen den beiden Messpunkten in der FWZ im Höchstfall eine Differenz von 0,5 ‰ registriert werden, im Juli 2007 wurde dagegen ein maximaler Unterschied von 1,26 ‰ zwischen FWZ Süd und FWZ Nord festgestellt. Ein Erklärungsansatz hierfür ist die zunehmende hydraulische Trennung des kleineren nördlichen vom größeren südlichen Becken der FWZ durch eine langsam auflandende quer liegende Schlickbank. Der kleinere nördliche Wasserkörper ist mit zwei Überlaufschwelen einem ungleich größeren Einfluss durch eindringendes Weserwasser ausgesetzt als der größere und mit nur einer Schwelle versehene südliche Wasserkörper.

In den weiteren gemessenen Parametern Temperatur, pH, Sauerstoffgehalt und –sättigung ist die FWZ gegenüber der UW der dynamischere Wasserkörper. Dabei folgt die **Temperatur** in der FWZ rascher den tageszeitlichen und saisonalen Schwankungen der Umgebungstemperatur als der ungleich größere Wasserkörper der UW. So sind in der Abbildung 7 (Seite 11) Tagesamplituden von mehr als 3°C in der FWZ erkennbar. In der UW sind solche Differenzen von uns nicht erfasst und nur denkbar im Zusammenhang mit dem Tidegeschehen, nicht jedoch dem Tagesgang der Lufttemperaturen. Dabei ist zu beachten, dass unsere UW-Messstellen nur einige hundert Meter flussab des Kühlwasseraustrittsbauwerkes des Kernkraftwerkes Esenshamm liegen, welches zumindest bei vollem Ebbstrom mit seiner Wärmefahne Einfluss auf die UW-Messwerte nimmt.

Da alle Proben am Tage genommen wurden, sind in der Regel in der bereits aufgewärmten FWZ höhere Werte gemessen worden als in der UW. Dies bestätigt sich in Abbildung 3 (Seite 9). Wenn man sich durch die jeweiligen Punkte eine Trendlinie denkt, wird ein typischer Jahresgang deutlich, in dem sich die FWZ-Werte zum Sommer hin allmählich von jenen der UW lösen, um sich im Herbst wieder auf vergleichbare Werte abzukühlen. Dazwischen dürften laut Muster der Dauermessungen im April 2007 je nach Witterungslage von uns nicht erfasste nächtliche Absenkungen unter das relativ stabile Temperaturniveau der UW liegen.

Auch in den Temperaturen zeigen sich innerhalb der FWZ überraschende Differenzen. Zwischen südlichem und nördlichem Messpunkt konnten Unterschiede bis zu 3,1 °C registriert werden, im Mittel über den Untersuchungszeitraum lag eine Differenz von 0,7 °C vor. Zum Vergleich betrug der maximale Unterschied zwischen nördlicher und südlicher Messstelle in der UW 0,9 °C bei einem Mittelwert von 0,3 °C. In vergleichbarem Rahmen lagen auch die entsprechenden Differenzen in der FWZ aus der Voruntersuchung 2002 (max. Δ 1,1 °C; Mittelwert Δ 0,45 °C). Dies bestätigt die bereits mit den Salinitätswerten gezeigte Bildung von Vertikalgradienten innerhalb der FWZ in den physikochemischen Parametern.

Neben den obenstehenden hydrologisch und physikalisch bestimmten Parametern weisen auch die biologisch beeinflussten Größen pH und Sauerstoffgehalt große Schwankungsbreiten auf. Der **pH-Wert** schwankt im Untersuchungszeitraum in der FWZ zwischen den Extrema 7,9 und 9,6 ($\bar{\text{pH}}$ 8,65) und erreicht damit im Maximum durchaus kritische Basidität. In der UW liegt der pH-Wert stabiler und niedriger zwischen 7,5 und 8,2 ($\bar{\text{pH}}$ 7,84). Werte über pH 9 in der FWZ lassen sich korrelieren mit verstärktem Aufkommen von Diatomeen, während sich in der UW solche Zusammenhänge nicht deutlich herausstellen.

Analog zur Wassertemperatur verhalten sich die **Sauerstoffwerte** in den Teilgewässern. Auch hier ist nach den Dauermessungen des WSA Bremerhaven (Abbildung 7, Seite 11) mit tageszeitlichen Schwankungen von 4 bis 6 mg/l Sauerstoffgehalt zu rechnen, und unsere Messungen beschränken sich auf den Tagesaspekt, weswegen sie zur Vegetationsperiode deutlich über den Werten aus der UW liegen. So weist Abbildung 5 (Seite 10) wiederum einen den Temperaturen ähnelnden Jahresgang auf, in dem die Werte in der UW recht stabil um ihren Mittelwert bei 7,3 mg/l liegen, allerdings vereinzelt bis gegen 4 mg/l sinken. Währenddessen schwanken die Werte in der FWZ bei einem Mittelwert von 10,8 mg/l zwischen minimal 2,4 mg/l und maximal 20,9 mg/l, ohne die durch nächtliche Abbauprozesse bedingten Minima erfasst zu haben.

Auch der Sauerstoffgehalt weist innerhalb der FWZ wesentlich größere Differenzen zwischen nördlicher und südlicher Messstelle auf, als dies noch 2002 der Fall war. Im Mittel liegt ein

Unterschied von 1,1 mg/l vor (max. 5,1 mg/l), während 2002 im Durchschnitt nur 0,5 mg/l (max. 1,7 mg/l) Abweichung registriert wurde.

Übergreifend ist zu den Wasserparametern zu resümieren, dass der aktuelle Untersuchungszeitraum die FWZ mit Ausnahme der Salinität als den wesentlich dynamischeren Standort gegenüber der UW ausweist und dass diese Dynamik gegenüber dem Untersuchungszeitraum 2002 noch mal deutlich zugenommen hat. Dabei gehen zumindest die aufgezeigten Gradienten innerhalb der FWZ auf morphologische Veränderungen derselben zurück, die auch teilweise die Veränderungen zwischen den Untersuchungsjahren erklären. Zu welchen Anteilen sich dies darauf bzw. auf die verschiedenen Abflussjahre beziehen lässt, muss zumindest für die Salinität dahingestellt bleiben.

4.2 Bewertung Zooplankton

Mit *Eurytemora affinis* ist der für die hier untersuchte Brackwasserzone als typisch geltende Ruderfußkrebis als dominante Art des Zooplanktons zurückgekehrt. Insofern darf das weitgehende Fehlen dieser Art in der Voruntersuchung 2002 zumindest für den Untersuchungszeitraum als überwunden gelten. Allerdings dokumentieren diese Ergebnisse, dass es Jahrgänge gibt, in denen diese Art lokal fast völlig ausfällt, ohne auch nur annähernd mit adäquaten Abundanzen von anderen Copepoden ersetzt zu werden. Hier spielen offensichtlich annuläre Dynamiken und sich verschiebende Residenzgebiete dieser Art in der Brackwasserzone eine Rolle. Diese lokalen Abundanzschwankungen bei *E. affinis* werden z. B. bei KHALIL (2007) eingehender beschrieben.

Für 2007 und 2008 darf für diese Art angenommen werden, dass sie sich innerhalb der FWZ in großem Umfang reproduziert hat. Dafür sprechen die wechselnden Anteile calanoider Naupliuslarven, die teilweise erheblich von den Werten in der UW abweichen (Tabelle 2, Seite 14). Möglicherweise unterliegt die Reproduktion innerhalb der FWZ damit auch einer eigenen, von der UW abweichenden Taktung, was wiederum durch die teilweise beträchtlich abweichenden externen Signale wie den Temperaturschwüngen auch plausibel scheint.

Wodurch der nahezu völlige Zusammenbruch der Copepoden-Population in der FWZ zum Juni 2007 verursacht ist, bleibt unklar. Die beobachteten Sondenparameter, insbesondere die Salinität in der FWZ, beschreiben keine Situation, die ein Abwandern von *Eurytemora* veranlassen könnte. Ein mögliches Absterben der Adulten nach erfolgreicher Reproduktion würde nur deren Rückgang erklären, nicht jedoch den gleichzeitig stattfindenden der juvenilen Stadien. Angesichts der festgestellten Mageninhalte von Flundern (Kap. 3.8) ist ein Zusammenhang mit Fraßdruck wahrscheinlich, zumal nicht allein die juvenilen Flundern den Copepoden nachstellen. Das verdeutlicht nachstehende Überschlagsrechnung:

Die Abundanz von *Eurytemora affinis* geht von 94,2 Ind./l am 30.03.2007 auf 33,6 Ind./l am 26. April zurück (Tabelle 2). Bei einem geschätzten Wasserkörper der FWZ von 52.500.000 l Volumen (Annahme: durchschnittliche Wassertiefe der FWZ von 0,5 m bei 10,5 ha Fläche) und den daraus folgernden theoretischen Gesamtanzahlen von etwa $4,95 \times 10^9$ Individuen am 30. März und ca. $1,75 \times 10^9$ Individuen am 26. April wird der Populationsrückgang in der FWZ auf $3,2 \times 10^9$ Individuen taxiert.

Für den 12.04.2007 stellen wir eine Dichte von 9,87 juvenilen Flundern/m² in der FWZ fest. Aus der Fläche des Gewässers folgert, dass sich zu dem Zeitpunkt theoretisch etwa $1,04 \times 10^6$ juvenile Flundern in der FWZ befinden, die nach den Erkenntnissen der Mageninhaltsanalyse durchschnittlich je 40,3 Copepoden gefressen haben. Unter der Annahme, dass dies annähernd die tägliche Ration einer Flunder ist, werden allein von den Flundern täglich $41,9 \times 10^6$ Copepoden vertilgt. Zwischen der März- und der April-Planktonprobenahme 2007 liegen 27 Tage, in denen dieser Schätzung zufolge etwa $1,13 \times 10^9$ Copepoden von den Flundern erbeutet werden. Das kommt dem oben abgeschätzten Rückgang der *Eurytemora affinis*-Population ziemlich nahe.

Das ist eine zugegebenermaßen sehr grobe Einschätzung mit vermutlich nur ansatzweise der Wirklichkeit entsprechenden Größenordnungen, da wesentliche Faktoren unberücksichtigt bleiben (zwischenzeitliches Ein- und Auswandern über die Überlaufschwelle, andere Räuber, Reproduktion, etc.). Dennoch wird das mögliche Ausmaß eines unbestreitbar massiven Fraßdruckes durch die einwandernden juvenilen Flundern auf die Copepoda der FWZ verdeutlicht.

Jedenfalls ermöglicht der Zusammenbruch der *Eurytemora*-Population, die sich nachfolgend in 2007 in der FWZ nicht nennenswert wieder erholt, ihrerseits den Rotatorien der Gattung *Brachionus* eine kurze Massenentwicklung im Juni 2007. Hier ist das Fehlen von Vergleichsdaten aus der UW besonders bedauerlich, denn es stellt sich die Frage, ob es zu dieser Entwicklung eine Entsprechung in der UW gab.

Auch einige cyclopoide und harpacticoide Copepoda können zum November hin eine Abundanz von zusammen immerhin etwa 13 Ind./l entwickeln, da es *Eurytemora affinis* nicht gelingt, den durch das Abwachsen und den damit verbundenen Wechsel des Beutespektrums bei den hauptsächlichlichen Räuberpopulationen nachlassenden Fraßdruck zum Wiedererstarken der eigenen Individuendichten auszunutzen.

Die Naupliuslarven der Cirripedia, die mit großer Wahrscheinlichkeit *Balanus improvisus* angehören, kommen selbstverständlich auch in der UW vor, ohne dass sie in dieser Untersuchung dort nachgewiesen werden konnten. Aber das isolierte Vorkommen der Nauplien in der FWZ legt nahe, dass dort unabhängig von der UW Reproduktion stattfindet. Nach LUTHER (1987) hat diese Seepocke ihr Hauptverbreitungsgebiet im Mesohalinikum (18‰ – 5‰) und beginnt ab einer Temperatur von 10°C mit dem Ausstoß von Nauplien, verträgt allerdings allzu große Wasserturbulenzen nicht. Damit finden jene Exemplare dieser Art, die in der FWZ ein geeignetes Hartsubstrat gefunden haben, ein ideales Reproduktionshabitat vor.

Außer der gelegentlich in der UW festgestellten *Filinia* sp. sind alle Rotatorien in der FWZ häufiger und stetiger vertreten als in der UW. Insbesondere *Brachionus*-Arten erreichen massenhafte Abundanzen, sobald die Copepoden-Dominanz wegfällt. Die geringeren Strömungsturbulenzen und der stabilere Salzgehalt in der FWZ dürften den Rädertierchen förderlich sein. Diese Beobachtungen entsprechen den Ergebnissen der Erstuntersuchung 2002 (UNIVERSITÄT BREMEN 2003).

4.3 Bewertung Phytoplankton

Die für Flüsse typische Artengemeinschaft wird meistens von den Bacillariophyceen dominiert. Algenblüten in Flüssen werden oft von einer Artengruppe zentrischer Diatomeen gebildet. In beiden Untersuchungsgewässern kommen sowohl Centrales als auch Pennales vor. Nach MISCHKE (2005) ist in gering eutrophierten Fließgewässern der Anteil der Pennales am Gesamtbiovolumen erhöht.

Die geringe Probenahmefrequenz für die Phytoplanktonuntersuchung erlaubt keine Rückschlüsse auf jahreszeitliche Schwankungen. Üblicherweise treten besonders im Sommer auch andere Algengruppen, vor allem Chlorophyceen und Cryptophyceen in Erscheinung. Bei verminderter Phosphorkonzentration steigt im Sommer die Wahrscheinlichkeit, dass Diatomeen statt Grünalgen dominieren. Zu den häufigsten Diatomeentaxa größerer Flüsse gehören im Allgemeinen u. a. *Actinocyclus normanii*, die als typischer Brackwasserbewohner bekannt und wahrscheinlich kosmopolitisch ist. Dazu gesellen sich kleine Centrales wie *Stephanodiscus*- und *Cyclotella*-Arten sowie *Aulacoseira*-Arten. Als weitere typische Vertreter werden von den Grünalgen u. a. *Monoraphidium*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Tetrastum* und *Lagerheimia*, von den Cryptophyceen *Cryptomonas* und *Rhodomonas*, und von den Cyanobakterien u. a. *Planktothrix agardhii* angeführt (MISCHKE & BEHRENDT 2007).

Cyanobakterien treten aufgrund ihrer geringen Wachstumsraten meist nur im Sommer und Herbst quantitativ bedeutsam (auch blütenbildend) in Erscheinung. Für die Konkurrenzschwäche der Cyanobakterien gegenüber den Diatomeen in Fließgewässern kann v. a. ihr fehlendes Anpassungsvermögen an turbulente Verhältnisse herangezogen werden. Bestimmte Cyanobakterien können sich jedoch bei großer Durchmischungstiefe, aber gleichmäßiger Turbulenz adaptieren. Des Weiteren soll der hohe Schwebstoffgehalt von Fließgewässern das Erscheinen von Blaualgen behindern. Erst im Hypopotamon und dem Ästuarbereich der Donau konnten sich die Cyanobakterien aufgrund der Sedimentation der Flusstrübe wieder durchsetzen (MISCHKE & BEHRENDT 2007).

Die Artenzusammensetzung des Phytoplanktons wird von physikalischen und biotischen (z. B. Konkurrenz und Fraßdruck) Randbedingungen beeinflusst. Dies gilt besonders für die Merkmalskomplexe in Fließgewässern, die neben der Trophie die Gewässergüte beeinflussen (Saprobie, Salzbelastung, hydrologisches Regime u.s.w.). Das größte Problem ergibt sich meist aus einer Zuordnung zu einem Potamoplankton, dem autochthonen Flussplankton. Die dominanten Vertreter sind meist Diatomeen und besonders im Sommer Chlorophyceen. Flagellaten, Cryptophyceen, Chrysophyceen und Cyanobakterien werden wahrscheinlich unterdrückt. Vom eigentlichen Potamoplankton kann gesprochen werden, wenn seine Reproduktion in der fließenden Welle erfolgt. Dort brauchen die Organismen ausreichend Zeit zur Reproduktion, bevor ihr Wachstum in der Mündung oder in Fließabschnitten mit einem Wechsel der abiotischen Faktoren behindert wird, bzw. sie ausgewaschen werden. Alle anderen treibenden Plankter in Fließgewässern sind Abdrift benthischer Organismen oder allochthoner Herkunft.

So wird z. B. die in der Kleinensieler Plate als auch in der Weser häufig gefundene Kieselalge *Surirella cf. robusta var. splendida* im Plankton vieler Seen beobachtet, auch in eutrophen Gewässern sowie im Grundschlamm größerer Seen. Für beide Untersuchungsgewässer ergeben sich anhand der geringen Anzahl von verwertbaren Planktonproben keine deutlich prägnanten Unterschiede in der Phytoplanktonzusammensetzung. Nur in den April-Proben

von 2008 ist die Dominanz von kleinen solitären centralen Diatomeen in der Kleinensieeler Plate von der *Actinocyclus*-Dominanz in der Weser zu unterscheiden.

Nach vergleichenden Untersuchungsergebnissen ist es denkbar, dass gerade bei Schwankungen um den mittleren Abflussbereich entscheidende Weichen für die Phytoplanktonentwicklung in Flüssen gestellt werden. Wenn die als „Brutgebiete“ des Phytoplanktons bezeichneten Flachwasserzonen, Überschwemmungsflächen, Seitenarme etc. geflutet werden, wird die dort entstandene Vielfalt an Planktonorganismen in den Hauptstrom importiert. Zu Niedrigwasserzeiten sind die Diversitäten und Taxazahlen meistens geringer, weil durch die Verinselung von Seitengewässern kein Austausch an Phytoplanktern stattfinden kann (MISCHKE & BEHRENDT 2007).

Im Rahmen dieser Phytoplanktonuntersuchung wird ausdrücklich ein orientierender Überblick des Planktoninventars ohne Anspruch auf vollumfassende Erkenntnis gegeben. Letzteres ist mit dem Untersuchungsansatz nicht leistbar. Selbst die in der EU-Wasserrahmenrichtlinie genannten Kernvariablen (Abundanz, taxonomische Zusammensetzung, Taxazahl, Diversität) sind nach der Literaturstudie zur Klassifizierung des Phytoplanktons in Fließgewässern unzureichend. Analog zur Seen-Klassifizierung sollte das Phytoplanktonbiovolumen einbezogen werden, daneben werden monatliche Untersuchungen empfohlen, was der hier verfolgten Intention einer aquatisch-faunistisch orientierten Sukzessionsaufnahme der Kleinensieeler Plate widersprochen hätte.

Anhand der Dominanzen in den untersuchten Gewässern zeigen sich bis auf den letzten Probenahmetermin im März 2008 keine prägnanten Unterschiede in der Phytoplanktonzusammensetzung.

4.4 Bewertung Endofauna

Für die Endofauna können die deutlichsten Veränderungen gegenüber den Ergebnissen der Erstuntersuchung festgestellt werden. Einerseits fehlt zwar das 2002 noch vereinzelt in der FWZ nachgewiesene pontokaspische Neozoon *Potamothrix hammoniensis*, das vermutlich im aktuellen Untersuchungsjahr an seiner eingeschränkten Salinitätstoleranz scheitert. MOROZ (1994) gibt für diese Art eine Toleranzgrenze von 4‰ Salzgehalt an, die in der FWZ ab April 2007 überschritten wird.

Andererseits werden von der Endofauna nunmehr in der FWZ Abundanzen erreicht, die die Werte aus 2002 um ein Vielfaches übertreffen. Insbesondere die in 2002 noch sehr spärlich besiedelten sublitoralen Sedimente (mittlere Abundanz 2002: ca. 700 Ind./m²) beherbergen nun eine Endofauna mit stabil um 6.900 Ind./m². Mit einem Mittelwert von 21.626 Ind./m² weist die FWZ eine überdurchschnittliche Endofaunadichte auf, während die Vergleichsstandorte an der UW mit knapp 4.900 Ind./m² ziemlich exakt z. B. den Wert aus der Untersuchung des Rechten Nebenarmes (4.065 Ind./m² auf Schlickwatten des Hauptstromes, 5.628 Ind./m² auf Schlickwatten des Rechten Nebenarmes nach Auswertung von 360 Greiferproben, SCHIRMER & LANGE, 2006) bestätigen.

Mit *Paranais litoralis* in der FWZ und *Heterochaeta costata* im TFA als dominante Arten bestätigen sich die Dominanzverhältnisse aus 2002 (dort Syn. *Tubifex costatus*). Mehr noch, es wiederholt sich relativ präzise die Populationsabfolge von einem kurzen, prägnanten hochsommerlichen Abundanzpeak von *Paranais litoralis* in der FWZ mit einem etwas

schwächer ausgeprägten Echo im TFA sowie dem spätherbstlichen Anschwellen der *Heterochaeta costata*-Population im TFA. Das Ganze geschieht nun jedoch mit vielfach höheren Abundanzen, besonders in der FWZ.

Diese erfreuliche Entwicklung der Endofauna in der FWZ korrespondiert mit den Eindrücken, die bei der Sedimentansprache parallel zu den Greiferproben gewonnen wurden. Für die spärlichen Besiedlungsdichten in 2002 wurden vor allem die sehr weichen, mobilen oder mit einer flüssigen Auflage versehenen Sedimente verantwortlich gemacht. Im jetzigen Untersuchungszeitraum sind diese Substratverhältnisse zwar immer noch anzutreffen, jedoch in geringerem Flächenanteil und weniger stark ausgeprägt als 2002. Insofern wird den Sedimenten der FWZ ein gewisser Reifungs- und Konsolidierungsprozess zugesprochen, der insbesondere den Oligochaeta zu Gute kommt. Die Ergebnisse der Sedimentansprachen sind im Anhang 9 dokumentiert.

Ebenso wie die Oligochaeta konnten die Dipterenlarven ihre Abundanzen in der FWZ um ein Vielfaches erhöhen. Die in den Monaten Mai bis September mit Dichten von über 2.000 Ind./m² sehr häufigen Ceratopogonidae wurden 2002 noch gar nicht nachgewiesen. Die Chironomiden waren 2002 im Oktober in Einzelnachweisen vertreten, während sie aktuell über den gesamten Untersuchungszeitraum in der FWZ vorzufinden waren, darunter im Juni 2007 mit mehr als 1.200 Ind./m² sogar häufig. Hier dürfte die trockenwarme Witterung im Frühjahr 2007 und der sehr warme Juni 2007 einen nicht unerheblich förderlichen Einfluss ausgeübt haben.

Insgesamt hat sich die Endofauna der FWZ kräftig entwickelt und stabilisiert. In diesen Individuendichten ist davon auszugehen, dass sich insbesondere die Stoffwechselaktivitäten der Oligochaeta mit ihrer biomineralisierenden Wirkung positiv auf den Reifungsprozess der Sedimente in der FWZ werden auswirken können.

4.5 Bewertung vagile Epifauna

Die Epifauna in der FWZ wird bezüglich der Abundanzen von der Schwebegarnele *Neomysis integer* dominiert. Insgesamt konnte die Schwebegarnele ihre Dominanz gegenüber 2002 sogar noch ausbauen, denn sie stellt an immerhin fünf der sieben Beprobungen z. T. weit über 50 % der gefangenen Individuen und ist ebenso der überwiegende Teil der Beute bei den Uferbekeschungen, Ringwaden (in der UW) und Laichkeschern (neben den Copepoden). In der UW ist diese Dominanz nicht ganz so augenscheinlich. Dabei muss beachtet werden, dass diese Art wie auch *Mesopodopsis slabberi* in den Schlittendredgen womöglich unterrepräsentiert ist, denn die Kescher- und Ringwadenergebnisse sprechen dafür, dass sich die Schwebegarnelen auch gerne oberflächennah in der Wassersäule aufhalten, wo sie der Schlittendredge entgehen.

Mit der Nordseegarnele *Crangon crangon* tritt der Schwebegarnele eine bezüglich der Abundanz zunächst ebenbürtige Art zur Seite, die in Mai und Juni 2007 sogar den ersten Dominanzrang einnimmt und erst im weiteren Verlauf des Sommers von *N. integer* überflügelt wird. Dabei gilt zu beachten, dass die deutlich größer werdenden Nordseegarnelen im Verlaufe der Saison soweit abwachsen, dass sie mit ihrem effektiven Fluchtreflex („Abdomenschnappen“) zunehmend besser der relativ kleinen eingesetzten Dredge entfliehen können. So ist denn auch der Fanganteil adulter Tiere bei den Schwebegarnelen ungleich

größer, so dass deren Dominanz gegenüber der Nordseegarnele zum Herbst hin möglicherweise überzeichnet abgebildet ist.

Durch die relative Konstanz in den Abundanzanteilen dieser beiden Arten erscheint das Besiedlungsgeschehen in der FWZ deutlich ruhiger und beständiger als in 2002 (Abbildung 36, Seite 34), als noch ein nahezu monatlicher Wechsel massenhaft aus der UW einwandernder und dann in der FWZ aspektbestimmender Arten aufgezeigt wurde.

Für *N. integer* darf angenommen werden, dass in der FWZ in großem Maße Reproduktion stattfindet. Dafür sprechen einige starke Hinweise. So wurden in April und Mai 80 % bzw. 60 % Anteil adulte Schwebegarnelen festgestellt, davon etwa zur Hälfte Marsupien tragende Weibchen. Im Juni bestand die Population dann zu 60 %, im Juli gar zu 80 % aus winzigen Jungtieren (ab 3 mm Länge), die in kaum geringerer Größe schlüpfen und die Marsupien verlassen. Ein weiterer Hinweis sind die noch kleineren Schwebegarnelen (ca. 2,5 mm), die bei Stichproben ab Mai 2007 weitgehend unverdaut in den Verdauungstrakten von den etwa 3 cm bis 4 cm langen Flundern aus der FWZ entdeckt wurden, während in Flundern aus der UW Daphnien oder keinerlei Beute zu finden war. Weitere Aspekte zu den Mageninhaltsanalysen an Flundern werden in den Kapiteln 4.2 und 4.8 erörtert.

Anders als 2002 sind juvenile Flundern bereits zum ersten Probenahmetermin im April 2007 in stattlicher Anzahl mit im Durchschnitt knapp 10 Ind./m² (max. 17,4 Ind./m²) in der FWZ und knapp 4 Ind./m² in der UW (max. 8,3 Ind./m²) vorhanden. Die Strandgrundel *Pomatoschistus microps* folgt der Flunder im Juli und September 2007 und erreicht in der FWZ maximal 11 Ind./m². Einzelheiten zu diesen demersalen Fischarten werden in Kap. 4.6 dargelegt (s. u.).

Der Brackwasser-Schlickkrebs *Corophium volutator* wird in der FWZ sporadisch nachgewiesen, erscheint in den Endofauna-Greifern jedoch geradezu massenhaft im TFA. Insofern kann man davon ausgehen, dass diese Tiere zu einem großen Teil von dort aus in die FWZ eindringen und sie zu besiedeln versuchen. Offensichtlich bevorzugen sie allerdings einen größeren Sandanteil im Substrat, wie er an den TFA-Stationen im Vergleich zur FWZ festgestellt wurde (Anhang 9).

Die bemerkenswerte völlige Übereinstimmung des jeweils für UW und FWZ festgestellten Arteninventars basiert auf der gezielten Beprobung gleichartiger Sedimente mittels der Dredgen innerhalb wie außerhalb der FWZ. Selbstverständlich sind in der UW auf sandigen, mergeligen oder festen Substraten sowie allgemein in tieferen Lagen weitere Taxa vertreten. Diese sind jedoch nicht von Belang für den hier anzustellenden Vergleich der FWZ mit solchen Flachwasserbereichen in der UW, die durch den 14 m-Ausbau der Außenweser beeinträchtigt werden. Insofern darf festgestellt werden, dass die FWZ auf der Kleinensielener Plate das Arteninventar der betroffenen UW-Bereiche in z. T. drastisch höheren Abundanz beherrscht. Das Abundanzverhältnis von durchschnittlich über 40 Ind./m² in der FWZ gegenüber etwas mehr als 10 Ind./m² in den UW-Proben spricht für sich. Dabei dürfen die UW-Proben nicht als unterdurchschnittlich besiedelt angesehen werden. In einer Untersuchung zur Bedeutung der Flachwasserbereiche in der UW am Beispiel des Rechten Nebenarmes bei Brake werden nach Auswertung von über 570 Dredgen für vergleichbare Standorte an der UW (sandige und schlickige Watten) zwischen 10,6 und 15,5 Ind./m² angegeben (SCHIRMER & LANGE 2006). Damit darf die FWZ in dem hier untersuchten Zeitraum als überdurchschnittlich gut besiedelt gelten.

4.6 Bewertung Fische (juvenile und Laich)

Laichaktivitäten innerhalb der FWZ auf der Kleinensielener Plate können nach wie vor nicht beobachtet werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass im Gewässer z. B. vom Zander, Flussbarsch oder Aland in geringem Umfang abgelaicht wird. Im Sommer konnte sogar mehrfach ein größerer Spiegelkarpfen in sehr flachen Uferbereichen beobachtet werden. Ein Bruterfolg ist jedoch nicht nachweisbar und angesichts der beweglichen Feinsedimente, fehlender submerser Strukturen und der Anwesenheit potentieller Laichräuber sehr unwahrscheinlich. Die in den Laichkeschern nachgewiesenen wenigen Zanderlarven sind wie die vereinzelt Grundellarven über die Überlaufschwelle aus der UW eingewandert.

Das gilt ebenso für die im Juni und Juli 2007 eintreffenden juvenilen Flundern. Sie erreichen das Untersuchungsgebiet als etwa 1 cm bis 1,3 cm lange Larven, die bereits zum Bodenleben übergegangen sind. Dabei sind allerdings auch Exemplare von 0,6 cm Länge, deren Drehung eben erst begonnen hat (Abbildung 43). Dass diese aus den Laichgebieten im Wattenmeer einwandernden Larven so zahlreich in die FWZ eindringen zeigt, dass sie gezielt die Seitenbereiche und Watten aufsuchen.



Abb. 43: Flunderlarven aus der Flachwasserzone: 6 mm lange Larve mit beginnender Körperdrehung, 10 und 14 mm lange Exemplare links- und rechtsliegend, mit erkennbar gefüllten Verdauungstrakten. Alle Tiere aus den Dredgen vom April 2007.

In der FWZ finden sie dann offensichtlich sehr gute Bedingungen vor, um zu fressen und sich zu entwickeln. Das wird abgeleitet aus dem zumindest in 2007 markant unterschiedlichen Füllungsgrad der Verdauungstrakte innerhalb und außerhalb der FWZ (siehe auch Kap. 4.2).

Als weitere demersale Fischart, deren juvenile Stadien die FWZ besiedeln tritt ab Juni 2007 vereinzelt und in Juli und September 2007 mit maximal 11 Ind./m² recht häufig die Strandgrundel *Pomatoschistus microps* auf. Ihre Abundanzen sind in diesen Probenahmemonaten sehr viel höher als an den Vergleichsstandorten in der UW, wo maximal 0,5 Ind./m² erreicht werden. Das saisonale Abwachsen dieser beiden Fischarten ist in Abbildung 44 dargestellt.

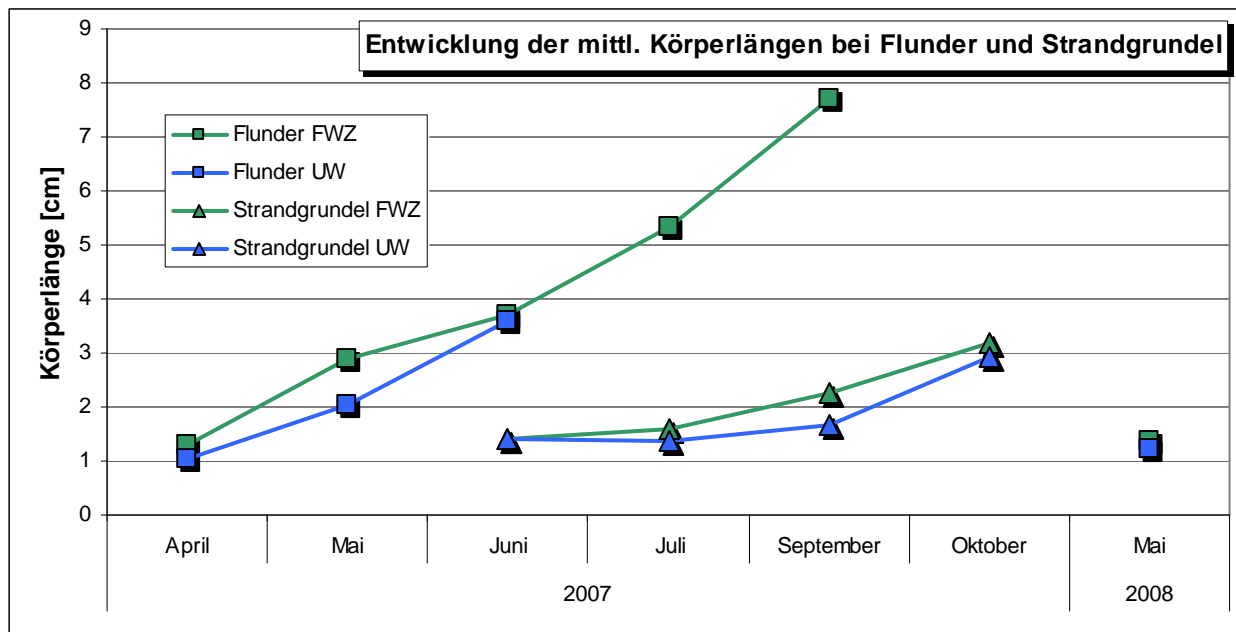


Abb. 44: Saisonale Entwicklung der Körperlängen bei Flunder und Strandgrundel aus Schlittendredgen.

Diese Erkenntnisse bestätigen die schon in der Erstuntersuchung festgestellte Funktion der FWZ als Aufwuchshabitat für diese beiden Arten.

4.7 Bewertung Fische (adult)

Die FWZ auf der Kleinensieder Plate ist nach wie vor kein Habitat für eine ausgeprägte Standfischfauna aus Cypriniden und Perciden. Hierfür fehlen einige Strukturen wie Laich- und Deckungsmöglichkeiten im Gewässer. Eine Funktion der FWZ als Cypriniden-Perciden-Habitat ist kein explizit angestrebtes Entwicklungsziel, schwang jedoch u. U. im Hintergrund als möglicher zusätzlicher Benefit dieses Kompensationskonzeptes mit. Die beobachteten adulten oder subadulten Cypriniden wie Karpfen, Aland, Giebel, Rotaugen und auch Brassen und Güster werden eher als umherziehende, versprengte Einzeltiere angesehen denn als Bestandteil stabiler lokaler Populationen.

Dagegen bietet die FWZ vor allem Aalen, subadulten Zandern und in gewissem Maß auch adulten Flundern offensichtlich lohnende Habitatstrukturen. Der Aal als häufigster adulter Fisch besiedelt die FWZ dabei augenscheinlich in kräftig fluktuierenden Populationen, denn das Größenspektrum der gefangenen Tiere wechselt stark hin und her. Stets ist er jedoch der am häufigsten nachgewiesene adulte Fisch. Die halbwüchsigen Zander und Flussbarsche benutzen die FWZ vermutlich ebenso als Fraß- und Aufwuchshabitat wie die o. a. juvenilen Flundern und Strandgrundeln.

Es bestätigt sich das schon in der Erstuntersuchung festgestellte völlige Fehlen des Kaulbarsches, das ebenso in der Untersuchung der Tegeler Plate registriert werden musste. Möglicherweise hat diese Art aktuell Schwierigkeiten, in den Brackwasserbereichen der Unterweser stabile Populationen aufzubauen und zu halten, obwohl der Kaulbarsch

zusammen mit der Flunder gerade für diese Fischregion der namengebende Typfisch ist. BUSCH ET AL. (1982) zeigten anhand von Fangstatistiken, dass etwa um 1960 der Kaulbarschbestand der UW massiv eingebrochen ist. Bis dato hat er sich, anders als z. B. bei der Finte, offensichtlich nicht nennenswert wieder erholen können. Allerdings geraten gelegentlich Kaulbarsche in gestellte Hamen im Bereich zwischen Brake und Bremerhaven (mdl. Mitt. U. Willig, Fischer aus Brake), so dass nicht von einem akuten Verschwinden der Art ausgegangen werden muss.

4.8 Bewertung Mageninhaltsanalysen an Flundern

Diese Untersuchung wurde nachträglich mit in das Untersuchungsprogramm aufgenommen, nachdem an den Flunderlarven, die im April 2007 in FWZ und UW in die Dredgen gerieten, auffällig unterschiedlich gefüllte Verdauungstrakte festgestellt wurden. Dieser Eindruck bestätigte sich bemerkenswert deutlich nach stichprobenartigen Darmsektionen an den sechs bis 18 mm langen Larven.

Die Tatsache, dass die Flundern aus der FWZ wesentlich mehr Copepoden erbeuten konnten als jene in der UW steht in Widerspruch zu den Planktonergebnissen, die gerade für den April 2007 ein geradezu massenhaftes Vorkommen von Copepoden in der UW (über 345 Ind./l) und in der FWZ ein deutlich geringeres Vorkommen dieser Beutetiere (knapp 95 Ind./l) ausweisen.

Dennoch spricht einiges dafür, dass die Flundern ihre Beute in der FWZ machten, denn anders ist eine solch strikte Trennung in „satte“ und „nicht satte“ Flundern kaum erklärbar. Zudem waren die insgesamt fünf Chironomiden, die im April 2007 in FWZ-Flundern entdeckt wurden, bereits tiefer im Darmtrakt vorgedrungen als ein Großteil der sie begleitenden Copepodenbeute, und für die Chironomiden gilt nach wie vor das völlige Fehlen in der UW in dieser und in der Erstuntersuchung.

Erklärbar ist der bessere Jagderfolg durch das nahezu strömungsfreie Wasser in der FWZ und die ausgedehnten sehr flachen Bereiche, in denen die kleinen Flundern die sich zumindest zeitweilig oberflächennah aufhaltenden Copepoden mühelos erreichen können. In der UW sind den Flunderlarven dagegen bei der Jagd durch die wechselnden Tideströmungen zeitliche Grenzen gesetzt. Es scheint von weiteren Faktoren abzuhängen, in welchem Ernährungszustand die Flunderlarven das Untersuchungsgebiet erreichen, denn im Mai 2008 weisen die UW-Flundern deutlich besser gefüllte Verdauungstrakte auf. Dennoch sind auch hier diejenigen Flundern, die in der FWZ jagen, die deutlich erfolgreicher.

Diese Beobachtung wird als eindeutiger Hinweis auf die Bedeutung der FWZ als Fraßhabitat und insgesamt als stabilisierendes Element für die Flunderpopulation der UW gewertet. Es wäre untersuchenswert, inwiefern dies auch für weitere räuberische Arten aus der FWZ wie beispielsweise die Strandgrundel oder auch die Nordseegarnele gilt.

4.9 Bewertung Vergleich Tegeler Plate – Kleinensielener Plate

Ein wertender Vergleich so unterschiedlicher Gewässerstrukturen ist problematisch. Das System von tideoffenen Prielen und nur gelegentlich bei hoch auflaufenden Tiden von der Weser erreichten stehenden Gewässern und Flutsenken auf der Tegeler Plate bietet für die

aquatische Fauna allgemein ein ungleich heterogeneres Biotopsystem als die Flachwasserzone auf der Kleinensieler Plate. Dementsprechend hat sich dort ein wesentlich breiteres Spektrum limnischer Elemente, vor allem Makrozoobenthos, eingefunden. Das betrifft z. B. eine Vielzahl der auf der Tegeler Plate nachgewiesenen Insektenarten wie Wasserwanzen und Wasserkäfer, deren relative Stenohalinie ihnen ein Ansiedeln in der FWZ der Kleinensieler Plate verbietet.

Darüber hinaus scheinen umherwandernde Fischarten wie Finte, Dünnlippige Meeräsche, Hering und Sprotte, aber auch Evertebraten wie *Palaemonetes varians* oder einige Polychaeta bereitwilliger mit dem auflaufenden Hochwasser in das Prielsystem der Tegeler Plate vorzudringen, als dass sie die FWZ auf der Kleinensieler Plate besiedeln würden. Allerdings muss nahezu die gesamte aquatische Fauna das Prielsystem der Tegeler Plate mit dem Niedrigwasser wieder verlassen, sofern nicht einer der stehenden Wasserkörper erreicht oder im Sediment überdauert werden kann. So bietet die Tegeler Plate in erster Linie tideoffenes Eulitoral als Struktur, während auf der Kleinensieler Plate das bei Niedrigwasser verbleibende Sublitoral wesentliches Strukturelement ist.

Folgerichtig sind die Artenzahlen der vagilen Epifauna mit den ihr funktional zuzurechnenden juvenilen Flundern und Grundeln in der FWZ auf der Kleinensieler Plate höher als im Prielsystem der Tegeler Plate. Die Epifauna nutzt das Sublitoral als Fraß- und Aufwuchshabitat und z. T. auch zur Reproduktion (*Neomysis integer*). Auch die Endofauna kann im Vergleich zur Tegeler Plate höhere Abundanzen aufrecht erhalten. Dies gilt insbesondere für das Sublitoral, das durch das Bestehen eines dauerhaften Wasserkörpers strömungsberuhigte, feinsedimentreiche Habitatstrukturen aufweist, von denen in erster Linie die hochabundante Oligochaetenfauna profitiert. Bedingt durch die stärkeren Tidenströmungen auf der Tegeler Plate dürften hier vermehrt gröbere Sedimente auftreten. Dies bestätigt das dortige Vorkommen von *Limnodrilus claparedeianus*, der eben solche Sedimente bevorzugt und im Bereich der Kleinensieler Plate nicht angetroffen wurde.

Der Vergleich der Salinitätswerte ist eingeschränkt aussagekräftig, da die wenigen Werte von der Tegeler Plate u. U. nicht die Salinitätsamplitude im dortigen Nordpriel widerspiegeln. Unklare Einflüsse wie die Tidephase bei Datenerhebung oder eventuelle aussüßende Effekte durch Entwässerung lassen hier keine weiteren Vergleiche zu. Fest steht dagegen, dass die Untersuchungsgewässer auf deutlich unterschiedliche Weise der Salinitätsdynamik der angrenzenden Unterweser folgen. Dabei liegen zumindest zeitweilig die Werte in der FWZ der Kleinensieler Plate tendenziell höher als im Hauptstrom und im Prielsystem auf der Tegeler Plate.

Entsprechend den jeweiligen Intentionen erfüllen die künstlich (wieder) hergerichteten und aktiv aufgewerteten Tidebiotope an der Unterweser unterschiedliche Ausgleichs- und Ersatzfunktionen für verschiedenartige Eingriffe. Die Maßnahmen auf der Tegeler Plate sollen überbaute Tidelebensräume ersetzen, die FWZ auf der Kleinensieler Plate soll in erster Linie verloren gehenden bzw. beeinträchtigten Flachwasserlebensraum in der Unterweser kompensieren. Dabei erweisen sich beide Kompensationskonzepte als gleichermaßen schlüssig und für das jeweilige Kompensationsziel wirksam, da sie unterschiedliche ökologische Funktionen ausgleichen bzw. beleben sollen. Somit stellen Habitatstrukturen beider untersuchter Gebiete eine wertvolle Bereicherung für die aquatischen Zönosen der Unterweser dar, die sich auch aufgrund ihrer räumlichen Nähe gut ergänzen und so die ökologische Situation des Gesamtsystems verbessern.

4.10 Zusammenfassende Bewertung

In weiten Teilen können die Erkenntnisse der Erstuntersuchung aus 2002 bestätigt und teilweise vertieft werden. Nach wie vor gilt, dass das Zooplankton in der FWZ einige Populationsentwicklungen unabhängig von den entsprechenden Populationen der UW aufweist, dass die Vertreter der vagilen Epifauna z. T. in Massen aus der UW einwandern und dass sich eine stabile Standfischfauna nicht etabliert.

Als neue Entwicklung darf die erfreuliche Ausbreitung von durchaus hochabundanten Endozönosen in der FWZ gelten, die nun die Vergleichsstandorte an Weser, Treuenfelder Arm und auch auf der Tegeler Plate an Individuendichte übertreffen.

Die vielfältigen Untersuchungsergebnisse bestätigen die hohe Dynamik, die diesen Biotop auszeichnet, die ihn für eine Vielzahl der festgestellten Taxa zu einem temporär genutzten Habitat macht und somit auch die Vielfalt der teilweise aufeinanderfolgenden Biota erhöht. Dabei stellt die FWZ Raum und Struktur für verschiedene ökologische Funktionen zur Verfügung. Für *Neomysis integer*, *Balanus improvisus*, *Eurytemora affinis* sowie einige Rotatoria darf von erfolgreicher Reproduktion innerhalb der FWZ mit möglicherweise auch von der UW abweichender Rhythmik ausgegangen werden. Auch Polychaeta-Eier und – Larven wurden vereinzelt nachgewiesen, bei denen es sich am wahrscheinlichsten um *Marenzelleria* handelt.

Für die meisten hier festgestellten Arten dürfte feststehen, dass die FWZ ein Fraßhabitat darstellt. Neben den oben genannten, sich reproduzierenden Arten nutzen beispielsweise auch Flundern, Strandgrundeln, Nordseegarnelen und die Vertreter der Endofauna die FWZ als Aufwuchshabitat. Eingeschränkt bzw. in geringerem Umfang gilt dies auch für Zander und Aal. Nach den Erkenntnissen der Mageninhaltsanalysen an juvenilen Flundern und dem hochgerechneten Gesamtbestand und ihrer Beutemengen (Kapitel 4.2) kann man sogar annehmen, dass die FWZ eine gewisse Bedeutung für den Flunderbestand im Weserästuar innehat.

Die zwischenzeitliche Erhöhung der Überlaufschwelle führte zu einer gewissen Stabilisierung des Salzgehaltes auf etwas höherem Niveau als zuvor, allerdings zusammen mit morphologischen Veränderungen auch zu einer verstärkten Gradientenbildung bei den abiotischen Parametern innerhalb der FWZ. Die Ergebnisse der im Zuge der Endofaunabeprobung erfolgten Sedimentansprache lassen die Hoffnung zu, dass mit diesem Eingriff an den Überlaufschwelle die zuvor sehr starken Verlandungstendenzen abgemildert werden und dass die deutlich belebteren Sedimente nun einen gewissen Reifungs- und Konsolidierungsprozess durchlaufen können. Gerade die stabile, relativ individuenreiche Besiedlung der sublitoralen Sedimente in der FWZ nährt diese Hoffnung.

Mit der aufgezeigten, vielfach die Vergleichsstandorte übertreffenden Besiedlung und den dargestellten ökologischen Funktionen erfüllt die FWZ auf der Kleinensielener Plate mehr als zuvor die in sie gesetzten Ansprüche als Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme. Da sich sowohl die Besiedlung als auch die Funktionen der FWZ beispielsweise von jenen des Prielsystems auf der Tegeler Plate oder auch des Treuenfelder Armes unterscheiden, wäre ein Erhalt der FWZ als Dauerwasserkörper erstrebenswert und für die aquatischen Zönosen in der Brackwasserzone des Weserästuars von Vorteil.

5 Literatur

- BREMENPORTS GMBH CO. KG (Hrsg.) (2008): Ökologische Begleituntersuchungen zur Erfolgskontrolle zum Projekt CT III (Erweiterung des Containerterminals Wilhelm Kaisen, Bremerhaven) – 2007. Daten- / Kartenband. (unveröffentlichtes Gutachten; erarbeitet von KÜFOG GmbH).
- BUSCH, D., K. SCHRÖDER, B. SCHUCHARDT (1982): Der Niedergang der Flußfischerei auf der Unterweser. Expertise Universität Bremen FB 2, unveröff.
- CASPERS, H. (1959): Vorschläge einer Brackwassernomenklatur, "The Venice-System". -Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie 44: 313-316.
- KHALIL, Y. (2007): Zooplankton in der Unterweser. Vergleich der saisonalen Entwicklung zwischen Hauptstrom und Nebenarm. Diplomarbeit Universität Bremen, FB 2
- LANGE, D. (2002): Einfluss der Ionenzusammensetzung auf die Leitfähigkeit und Möglichkeiten zur Berechnung des Salzgehaltes. Gewässerkunde, Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven.
- LUTHER, G. (1987): Seepocken der deutschen Küstengewässer. – Helgoländer Meeresunters. 41, S. 1–43
- MAGDYCH, W. P. (1981): An efficient, unexpensive elutriator design for separating benthos from sediment samples. Hydrobiologica 85, 157 – 159
- MEYERDIRKS, J. (1998): Die Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen auf die Bodenfauna der Süßwasserwatten verschiedener Seitengewässer der Unterweser. Diplomarbeit Universität Bremen, FB 2
- MISCHKE, U. (2005): Vorschlag zur Bewertung planktonführender Fließgewässer anhand des Phytoplanktons. Leibniz-Institut für Gewässerökologie (IGB) im Forschungsverbund Berlin e.V.
- MISCHKE, U., H. BEHRENDT (2007): Handbuch zum Bewertungsverfahren von Fließgewässern mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-WRRL in Deutschland, Weißensee Verlag, Berlin
- MOROZ, T. G. (1994): Aquatic Oligochaeta of Dnjepr-Bug Estuary System. Hydrobiologia 278, 133-138.
- SCHIRMER, M., J. LANGE (2006): Biologische Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung von Flachwassergebieten an der Unterweser. Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, unveröff.
- UNIVERSITÄT BREMEN (2003): Limnologische Funktionskontrolle der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahme auf der Kleinensielener Plate. Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Bremerhaven, 58 S.

6 Anhang

Anhang 1: Sondenparameter (Seite 1 von 2)

FWZ Süd: Flachwasserzone Süd, zentral im südlichen Becken													
Datum	Zeit	pH	Temp	O ₂	O ₂	Lf 25	Sal.	Sichtt.	Q	Kampagne	Tidestrom	Wind	Richtung
			°C	mg/l	%	µS/cm	‰	cm	m ³ /s	*)			
30.03.07	10:45	8,2	11,3	10,2	97	2.660	1,34	20	639	Ppl1/Zpl1	auflaufend	um 1	östlich
12.04.07	13:00	8,9	12,8	17,9	184	4.040	2,12	15	292	Epi1/F11	ablaufend	um 2	östlich
26.04.07	11:15	9,3	20,3	18,6	218	8.690	4,89	15	209	Endo 1	ablaufend	um 2	südlich
27.04.07	9:45	9,4	20	16,4	168	8.590	4,83	15	212	Ppl2/Zpl2/Fa1	auflaufend	um 1	südlich
24.05.07	11:00	9	21	13,8	166	10.160	5,80	15	196	Epi2/FI2	ablaufend	um 1	östlich
05.06.07	11:40	8,8	19,6	10,8	130	7.150	3,96	50	316	Zpl 3	kenternd	um 2	nordost
07.06.07	11:30	9,4	23,2	13,7	167	6.700	3,68	25	267	Epi 3/Fa 2	ablaufend	um 2	nordost
11.06.07	14:30	9,5	23,9	13,4	172	7.300	4,05	15	216	Endo 2	ablaufend	um 2	ost
02.07.07	12:30	8,8	17,6	12,2	133	12.200	7,09	20	273	FI x	auflaufend	0, Böen	drehend
04.07.07	10:45	8,8	17,8	12,8	122	12.000	6,96	20	254	Epi 4/Fa 3	ablaufend	um 2	west
03.09.07	11:30	8,05	17,4	10,5	113	5.700	3,09	15	307	Fa 4	ablaufend	4-5	west
06.09.07	10:15	8,05	16,3	8,7	91	4.910	2,62	15	336	Epi 5	ablaufend	3-4	nordwest
10.09.07	13:10	7,96	16,3	7,4	78	3.850	2,01	20	271	Endo3	auflaufend	2	wechselnd
13.09.07	11:40	8,03	15,6	6,7	69	4.380	2,32	10	327	Zpl4/Ppl3	ablaufend	1-2	wechselnd
11.10.07	11:00	8,2	12	8,7	79	2.600	1,31	20	534	Epi6	ablaufend	1-2	südlich
12.10.07	11:10	8,19	13,2	8,0	79	2.950	1,50	20	500	Fa5	ablaufend	4-5	nordwest
12.11.07	13:10	8,11	7,9	10,0	86	4.530	2,40	10	740	Zpl5/Endo4	auflaufend	5	nordwest
30.03.08	11:00	8,1	9	7,2	64	1.223	0,57	20	429	Zpl6/Ppl4	ablaufend	3-4	nord
09.04.08	14:00	8,2	13,2	8,8	81	4.210	2,22	20	714	FI3	auflaufend	3	west
05.05.08	12:00	9,37	19,3	5,5	60	3.410	1,76	10		Zpl7/Endo5	auflaufend	2	drehend
07.05.08	15:30	9,21	22,3	8,6	104	4.310	2,28	10		Epi7/Fa6	auflaufend	0-1	ost
09.05.08	12:10	8,93	19,4	7,7	88	5.630	3,05	20		FI4	auflaufend	1-2	ost
Max.		9,5	23,9	18,6	218	12.200	7,09	50					
Min.		7,96	7,9	5,5	60	1.223	0,57	10					

*) = Kampagnen Ppl = Phytoplankton, Zpl = Zooplankton, Epi = Epifauna, Endo = Endofauna, FI = Fische (Laich), Fa = Fische (adult)

FWZ Nord: Flachwasserzone Nord, zentral im nördlichen Becken													
Datum	Zeit	pH	Temp	O ₂	O ₂	Lf 25	Sal.	Sichtt.	Q	Kampagne	Tidestrom	Wind	Richtung
			°C	mg/l	%	µS/cm	‰	cm	m ³ /s	*)			
12.04.07	13:45	8,8	13,2	20,9	207	4.020	2,11	10	292	Epi1/F11	ablaufend	2-3	östlich
26.04.07	11:45	9,2	20,3	18,6	218	8.700	4,90	15	209	Endo 1	ablaufend	um 2	südlich
27.04.07	10:30	9,2	20,3	16,7	172	8.680	4,89	15	212	Ppl2/Zpl2/Fa1	auflaufend	um 1	südlich
24.05.07	11:45	8,9	21,2	14,2	172	10.240	5,85	15	196	Epi2/FI2	ablaufend	um 1	östlich
05.06.07	11:55	9,2	20,1	12,1	145	6.920	3,82	50	316	Zpl 3	kenternd	um 2	nordost
07.06.07	12:10	9,5	23,8	14,6	180	7.500	4,17	25	267	Epi 3/Fa 2	ablaufend	um 2	nordost
11.06.07	15:10	9,6	24,2	15,0	192	7.900	4,41	15	216	Endo 2	ablaufend	um 2	ost
02.07.07	13:00	8,8	17,8	13,0	135	10.200	5,83	20	273	FI x	auflaufend	um 2	drehend
04.07.07	11:15	8,9	17,9	13,1	141	10.900	6,27	20	254	Epi 4/Fa 3	ablaufend	um 2	west
03.09.07	12:30	7,87	17,6	10,6	115	5.500	2,97	15	307	Fa 4	ablaufend	4-5	west
06.09.07	10:45	8,06	17	8,6	90	5.120	2,75	15	336	Epi 5	ablaufend	3-4	nordwest
10.09.07	14:00	7,96	16,7	7,6	79	5.020	2,69	20	271	Endo3	kenternd	2	wechselnd
13.09.07	12:10	8,03	15,4	6,8	68	4.330	2,29	10	327	Zpl4/Ppl3	ablaufend	1-2	wechselnd
11.10.07	10:30	8,11	11,4	8,0	75	2.670	1,35	20	534	Epi6	ablaufend	1-2	südlich
12.10.07	10:00	8,21	13,2	8,1	80	2.720	1,38	20	500	Fa5	kenternd	4-5	nordwest
12.11.07	11:25	8,08	8,0	10,8	95	5.340	2,88	10	740	Zpl5/Endo4	auflaufend	5	nordwest
30.03.08	11:40	8,1	8,2	2,4	46	1.204	0,57	20	429	Zpl6/Ppl4	ablaufend	3-4	nord
09.04.08	14:45	8,35	13,7	9,1	90	4.050	2,13	20	714	FI3	auflaufend	3	west
05.05.08	10:30	9,33	16,2	6,8	73	3.530	1,83	10		Zpl7/Endo5	auflaufend	2	drehend
07.05.08	16:50	8,94	19,8	3,5	39	5.400	2,91	10		Epi7/Fa6	ablaufend	0-1	ost
09.05.08	12:30	9,17	21,8	9,3	109	5.260	2,83	20		FI4	auflaufend	1-2	ost
Min.		9,6	24,2	20,9	218	10.900	6,27	50					
Max.		7,87	8	2,4	39	1.204	0,57	10					

*) = Kampagnen Ppl = Phytoplankton, Zpl = Zooplankton, Epi = Epifauna, Endo = Endofauna, FI = Fische (Laich), Fa = Fische (adult)

Anhang 1 (Forts.): Sondenparameter (Seite 2 von 2)

UW Süd: Unterweser Süd, ca. km 54+400													
Datum	Zeit	pH	Temp	O ₂	O ₂	Lf 25	Sal.	Sichtt.	Q	Kampagne	Tidestrom	Wind	Richtung
			°C	mg/l	%	µS/cm	‰	cm	m ³ /s	*)			
12.04.07	11:25	7,9	12,1	11,9	113	2.480	1,24	20	292	Epi1/F11	ablaufend	um 2	südlich
26.04.07	12:30	7,7	16,8	8,7	102	3.240	1,67	20	209	Endo 1	ablaufend	um 2	südlich
27.04.07	11:45	7,5	16,2	6,9	82	11.100	6,39	30	212	Ppl2/Zpl2/Fa1	ablaufend	um 1	südlich
24.05.07	10:00	7,8	18,8	7,6	87	8.400	4,72	25	196	Epi2/FI2	ablaufend	um 1	östlich
05.06.07	10:05	7,5	19,7	7,3	82	1.830	0,89	10	316	Zpl 3	ablaufend	um 2	nordost
07.06.07	10:30	7,9	19,6	7,8	83	4.200	2,21	20	267	Epi 3/Fa 2	ablaufend	um 2	nordost
11.06.07	16:00	8,1	20,2	6,8	80	2.100	1,04	20	216	Endo 2	ablaufend	um 2	ost
02.07.07	14:50	7,6	19,7	6,8	79	9.150	5,18	20	273	FI x	auflaufend	Böen	drehend
04.07.07	15:40	7,5	19,4	7,0	85	12.400	7,22	20	254	Epi 4/Fa 3	auflaufend	2 bis 3	west
03.09.07	n. g.								307	Fa 4			
06.09.07	9:30	7,77	17,2	7,6	79	6.100	3,33	5	336	Epi 5	kenternd	3-4	nordwest
10.09.07	7:30	8,13	15,8	4,9	48	1.390	0,66	5	271	Endo3	ablaufend	2	wechselnd
13.09.07	13:00	7,92	16,6	7,0	73	1.530	0,73	10	327	Zpl4/Ppl3	ablaufend	1-2	wechselnd
11.10.07	12:30	7,87	14,8	7,9	79	976	0,45	10	534	Epi6	ablaufend	1-2	südlich
12.10.07	n. g.								500	Fa5		4-5	nordwest
12.11.07	14:30	7,98	9,4	9,2	80	1.703	0,83	10	740	Zpl5/Endo4	auflaufend	5	nordwest
30.03.08	9:00	7,9	9	6,7	61	951	0,44	25	429	Zpl6/Ppl4	ablaufend	3-4	nord
09.04.08	16:00	7,7	15,4	7,2	75	3.200	1,64	20	714	FI3	auflaufend	3	west
05.05.08	9:00	7,99	15,8	4,7	45	1.416	0,67	15		Zpl7/Endo5	kenternd	2	drehend
07.05.08	19:00	7,97	17,3	6,0	65	4.520	2,4	20		Epi7/Fa6	ablaufend	0-1	ost
09.05.08	14:10	8	18,6	4,0	48	1.550	0,74	20		FI4	auflaufend	1-2	ost
	Min.	8,13	20,2	11,9	113	12400	7,22	30					
	Max.	7,5	9	4	45	951	0,44	5					

*) = Kampagnen Ppl = Phytoplankton, Zpl = Zooplankton, Epi = Epifauna, Endo = Endofauna, FI = Fische (Laich), Fa = Fische (adult)

UW Nord: Unterweser Nord ca. km 54+700													
Datum	Zeit	pH	Temp	O ₂	O ₂	Lf 25	Sal.	Sichtt.	Q	Kampagne	Tidestrom	Wind	Richtung
			°C	mg/l	%	µS/cm	‰	cm	m ³ /s	*)			
30.03.07	14:00	7,7	13,3	10,1	105	1.100	0,51	20	639	Ppl1/Zpl1	ablaufend	um 1	östlich
12.04.07	12:10	7,9	12,4	12,1	117	2.340	1,17	15	292	Epi1/F11	ablaufend	um 2	östlich
26.04.07	13:10	7,8	17,1	8,8	103	3.130	1,60	20	209	Endo 1	ablaufend	um 2	südlich
27.04.07	12:20	7,6	17,1	7,2	80	10.800	6,21	30	212	Ppl2/Zpl2/Fa1	ablaufend	um 1	südlich
24.05.07	9:30	7,9	18,9	7,4	85	8.510	4,78	25	196	Epi2/FI2	ablaufend	um 1	östlich
05.06.07	10:40	7,5	20	7,0	80	1.800	0,88	10	316	Zpl 3	ablaufend	um 2	nordost
07.06.07	10:50	7,9	19,9	7,4	78	3.970	2,08	20	267	Epi 3/Fa 2	ablaufend	um 2	nordost
11.06.07	16:45	8	20,4	7,0	82	2.000	0,98	20	216	Endo 2	ablaufend	um 2	ost
02.07.07	15:20	7,7	19,9	6,9	80	9.800	5,58	20	273	FI x	auflaufend		drehend
04.07.07	16:10	7,7	19,2	7,1	85	13.100	7,66	20	254	Epi 4/Fa 3	auflaufend	2 bis 3	west
03.09.07	n. g.								307	Fa 4			
06.09.07	9:10	7,73	17,1	7,4	73	6.020	3,28	5	336	Epi 5	kenternd	3-4	nordwest
10.09.07	8:15	8,09	15,2	4,9	49	1.420	0,68	5	271	Endo3	kenternd	2	wechselnd
13.09.07	13:40	7,98	16,6	6,9	73	1.250	0,59	10	327	Zpl4/Ppl3	ablaufend	1-2	wechselnd
11.10.07	12:40	7,84	14,6	7,9	79	1.000	0,46	10	534	Epi6	ablaufend	1-2	südlich
12.10.07	n. g.								500	Fa5		4-5	nordwest
12.11.07	14:00	7,98	9,4	8,0	70	1.866	0,91	10	740	Zpl5/Endo4	auflaufend	5	nordwest
30.03.08	9:30	7,9	9,1	6,6	63	948	0,44	25	429	Zpl6/Ppl4	ablaufend	3-4	nord
09.04.08	16:30	7,77	15,9	7,0	72	3.390	1,75	20	714	FI3	auflaufend	3	west
05.05.08	13:50	8,05	15,6	5,1	60	5.930	3,22	15		Zpl7/Endo5	auflaufend	2	drehend
07.05.08	19:30	7,9	17,2	6,2	67	4.630	2,46	20		Epi7/Fa6	ablaufend	0-1	ost
09.05.08	14:40	8,2	18,1	4,1	49	1.690	0,82	20		FI4	auflaufend	1-2	ost
	Min.	8,2	20,4	12,1	117	13100	7,66	30					
	Max.	7,5	9,1	4,1	49	948	0,44	5					

*) = Kampagnen Ppl = Phytoplankton, Zpl = Zooplankton, Epi = Epifauna, Endo = Endofauna, FI = Fische (Laich), Fa = Fische (adult)

Anhang 2: Zooplankton-Trichternetzzüge (Seite 1 von 4, [Ind./l])

Kampagne Gewässer	Kampagne März 2007							Kampagne April 2007						
	Flachwasserzone				Unterweser			Flachwasserzone				Unterweser		
PN-Ort	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7
Datum	30.03.07	30.03.07	30.03.07	30.03.07	30.03.07	30.03.07	30.03.07	26.04.07	26.04.07	26.04.07	26.04.07	26.04.07	26.04.07	26.04.07
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
Probenvolumen [l]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Unterprobenteller [1/x]	4	5	1	4	64	5	64	4	2	4	8	2		4
pH		8,2		8	7,6		7,7		9,2		9,3	7,8		7,7
Temp		11,3		12,5	12,8		13,3		20,3		20,3	17,1		16,8
O2 [mg/l]		10,2		9,4	10,5		10,1		18,6		18,6	8,8		8,7
O2 [%]		97		94	104		105		218		218	103		102
Lf 25 [µS/cm]		2660		2.650	970		1.100		8700		8690	3130		3240
Sichttiefe [cm]		20		20	20		20		15		15	20		20
Q Intschede [m³/s]		639		639	639		639		209		209	209		209
Detritus														
Copepoda														
Nauplius	33,76	70,8	8,32	14,64	78,72	42,24	21,44	16,56	13,04	19,6	40,64	0,8		4,72
Acartia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
<i>Eurytemora affinis</i>	15,04	16,5	317,4	27,68	398,1	425,6	210,7	43,12	21,28	36,32	33,76	13,12		15,84
<i>E. affinis</i> (C I)	6,56	9,9	44,8	12,96	28,16	9,6	13,28	26,4	12,36	30,88	23,04	0,32		0,88
<i>E. affinis</i> (C II)	6,4	3	119	6,4	156,8	145,9	42,08	13,12	5,52	4,24	8,96	0,36		0,8
<i>E. affinis</i> (C III)	1,28	3,1	115,2	4	168,3	198,4	100	2,4	1,6	0,4	1,76	0,44		0,88
<i>E. affinis</i> (C IV)	0	0,2	14,72	2,32	22,4	26,24	42,08	0,96	0,56	0,24	0	0,84		1,36
<i>E. affinis</i> (C V)	0,64	0	12,8	1,36	16,64	29,44	10,08	0,24	0,52	0,16	0	2,28		2,88
<i>E. affinis</i> (C VI)	0,16	0,3	10,88	0,64	5,76	16	3,2	0	0,72	0,4	0	8,88		9,04
<i>E. affinis</i> (C VI)♂	0	0	4,48	0	5,76	3,2	0	0	0,12	0,08	0	2,28		3,12
<i>E. affinis</i> (C VI)♀	0,16	0,3	6,4	0,64	0	12,8	3,2	0	0,6	0,32	0	6,6		5,92
calanoide Cop. indet.	0	0	0	0	0	0	0,64	0	0	0	0	0,32		0
Oithona spp. ♂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Cyclopoida indet.	0,48	0	0	1,68	0	0	0,64	0	1,24	3,04	2,56	0,12		1,12
Cycl. indet. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0,04		0,56
Euterpina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Harpacticoida indet.	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08		0
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Balaniden														
Cirripedia Nauplien	0	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Cladocera														
Bosmina spp.	0	0	1,92	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Podon spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Daphnia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Clado indet.	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Rotatoria														
Asplanchna spp.	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Brachionus angularis	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0		0
Brachionus bidentata	0	0	0	0	0	0	0	0	0,52	0,32	0	0		0
Brachionus spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,96	0,8	0		0
Filinia spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Keratella cochlearis	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0		0
K. quadrata	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0		0
Keratella spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Notholca spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0,16	0		0
Notommata spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,48	0	0		0
Polyarthra spp.	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0		0,08
Synchaeta spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0,48	0		0
Rotatoria indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56	0	0		0
Beifang														
Gastropoda spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Oligochaeta	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Polychaeta Larve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04		0
Polychaeta Ei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Tardigrada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Corophium spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0		0
Milbe	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,08
Ei indet.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0

Anhang 2 (Forts.): Zooplankton-Trichternetzzüge (Seite 2 von 4, [Ind./l])

Kampagne	Kampagne Juni 2007							Kampagne September 2007						
Gewässer	Flachwasserzone				Unterweser			Flachwasserzone				Unterweser		
PN-Ort	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7
Datum	05.06.07	05.06.07	05.06.07	05.06.07	05.06.07	05.06.07	05.06.07	13.09.07	13.09.07	13.09.07	13.09.07	13.09.07	13.09.07	13.09.07
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
Probenvolumen [l]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Unterprobenteller [1/x]	8	32	32	64				4	4	4	2	32	4	8
pH		9,2		8,8	7,5		7,5		8,03		8,03	7,98		7,92
Temp		20,1		19,6	20		19,7		15,4		15,6	16,6		16,6
O2 [mg/l]		12,1		10,8	7		7,3		6,8		6,7	6,9		7
O2 [%]		145		130	80		82		68		69	73		73
Lf 25 [µS/cm]		6920		7150	1800		1830		4330		4380	1250		1530
Sichttiefe [cm]		50		50	10		10		10		10	10		10
Q Intschede [m³/s]		316		316	316		316		327		327	327		327
Detritus					xxx	xxx	xxx					xx	xx	xx
Copepoda														
Nauplius	8,96	10,88	9,6	8,96				19,76	35,68	13,68	13,84	6,4	2,24	29,12
Acartia spp.	0	0	0	0				0	0,08	0	0,12	0	0	0
<i>Eurytemora affinis</i>	0,48	2,56	4,48	2,56				3,04	1,92	0,96	1,16	0	0,56	10,72
<i>E. affinis</i> (C I)	0,48	0,64	3,2	2,56				1,04	0,8	0,32	0,12	0	0,24	6,88
<i>E. affinis</i> (C II)	0	1,92	1,28	0				0,72	0,24	0,16	0,32	0	0,16	2,24
<i>E. affinis</i> (C III)	0	0	0	0				0,48	0,16	0,24	0,32	0	0,08	1,12
<i>E. affinis</i> (C IV)	0	0	0	0				0,56	0,4	0	0,24	0	0	0,16
<i>E. affinis</i> (C V)	0	0	0	0				0	0,08	0	0,16	0	0	0
<i>E. affinis</i> (C VI)	0	0	0	0				0,24	0,24	0,24	0	0	0,08	0,32
<i>E. affinis</i> (C VI)♂	0	0	0	0				0	0,08	0,08	0	0	0,08	0,16
<i>E. affinis</i> (C VI)♀	0	0	0	0				0,24	0,16	0,16	0	0	0	0,16
calanoide Cop. indet.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Oithona spp. ♂	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0,16
Cyclopoida indet.	0,8	2,56	0	1,28				0,72	1,44	1,28	1,64	1,92	0,32	0,96
Cycl. indet. 2	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Euterpina	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida indet.	0,16	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Ostracoda	0	0	0	0				0	0	0	0	0,64	0	0
Balaniden														
Cirripedia Nauplien	8,32	5,12	10,88	12,8				13,68	6,88	2,64	1,16	0	0	0
Cladocera														
Bosmina spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0,16	0,16
Podon spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0,16
Daphnia spp.	0	0	0	0				0,08	0	0	0	0	0	0,32
Clado indet.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria														
Asplanchna spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Brachionus angularis	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Brachionus bidentata	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Brachionus spp.	449,9	288,6	1196	414,7				0,64	0,8	0,8	0	0,64	0	0
Filinia spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0,16
Keratella cochlearis	0,32	0,64	0,64	0				0,08	0	0,08	0	0	0	0
K. quadrata	0,32	0,64	0,64	0				0,08	0	0,08	0	0	0	0
Keratella spp.	0	18,56	11,52	0				0	0	0	0	0	0	0
Notholca spp.	1,76	0	0	56,32				0,08	0,24	0,56	0	1,28	0	0,16
Notommata spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Polyarthra spp.	0	0	0	0				0,08	0,24	0,08	0	0	0	0,16
Synchaeta spp.	0	0	1,28	0				0,88	2,8	2,48	1,24	0	0	0,32
Rotatoria indet.	0,32	0	0	0				0,72	2	2,08	0,36	0,64	0,08	0,32
Beifang														
Gastropoda spp.	0	0	0,64	0				0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0,4	0,32
Polychaeta Larve	0,32	0	0	0				0,16	0	0,08	0,12	0	0	0,32
Polychaeta Ei	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Tardigrada	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Corophium spp.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Milbe	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0
Ei indet.	0	0	0	0				0	0	0	0	0	0	0

Anhang 2 (Forts.): Zooplankton-Trichternetzzüge (Seite 3 von 4, [Ind./l])

Kampagne	Kampagne November 2007							Kampagne März 2008						
	Flachwasserzone				Unterweser			Flachwasserzone				Unterweser		
PN-Ort	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7
Datum	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	30.03.08	30.03.08	30.03.08	30.03.08	30.03.08	30.03.08	30.03.08
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
Probenvolumen [l]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Unterprobenteller [1/x]	4	4	32		16	8	8	1	32	8	4	128	64	32
pH		8,08		8,11	7,98		7,98		8,06		8,1	7,85		7,87
Temp		8		7,9	9,4		9,4		8,2		9	9,1		9
O2 [mg/l]		10,8		10	8		9,2		2,4		7,2	6,6		6,7
O2 [%]		95		86	70		80		46		64	63		61
Lf 25 [µS/cm]		5340		4530	1866		1703		1204		1223	948		951
Sichttiefe [cm]		10		10	10		10		20		20	25		25
Q Intschede [m³/s]		740		740	740		740		429		429	429		429
Detritus			xx	xxx					xx					
Copepoda														
Nauplius	7,76	5,68	35,84		35,2	127,2	124	45,72	63,36	140,8	42,64	89,6	0	21,12
Acartia spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytemora affinis</i>	0,96	1,28	1,92		3,2	9,28	6,88	0,68	19,2	9,76	17,2	537,6	485,1	152,3
<i>E. affinis</i> (C I)	0,16	0,56	0		1,28	4,32	2,56	0,2	1,28	0,8	1,52	38,4	20,48	12,16
<i>E. affinis</i> (C II)	0,08	0,08	0,64		0,32	2,24	2,08	0,06	0,64	1,12	1,44	105	80,64	25,6
<i>E. affinis</i> (C III)	0,08	0,08	0,64		0,32	1,28	0,64	0,06	1,92	1,44	1,52	128	125,4	31,36
<i>E. affinis</i> (C IV)	0,16	0,16	0		0,32	0,48	0,32	0,1	1,92	1,76	3,12	120,3	115,2	33,28
<i>E. affinis</i> (C V)	0	0,08	0		0,32	0,32	0,16	0,1	3,84	1,44	2,56	58,88	92,16	28,16
<i>E. affinis</i> (C VI)	0,48	0,32	0,64		0,64	0,64	1,12	0,16	9,6	3,2	7,04	87,04	51,2	21,76
<i>E. affinis</i> (C VI)♂	0,32	0,08	0,64		0	0,32	0,64	0,06	6,4	1,28	3,2	43,52	30,72	5,76
<i>E. affinis</i> (C VI)♀	0,16	0,24	0		0,64	0,32	0,48	0,1	3,2	1,92	3,84	43,52	20,48	16
calanoide Cop. indet.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oithona spp. ♂	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyclopoida indet	0,4	0,88	30,08		0,64	0,16	0	2,52	23,04	22,72	5,12	0	0	0
Cycl. indet. 2	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euterpina	0	7,44	0		0,96	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida indet.	0,08	0	0		0	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0
Ostracoda	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Balaniden														
Cirripedia Nauplien	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cladocera														
Bosmina spp.	0	0	0		0	0,32	0	0	0	0	0	2,56	0	0
Podon spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Daphnia spp.	0,08	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clado indet.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotatoria														
Asplanchna spp.	0	0	0		0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0
Brachionus angularis	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus bidentata	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus spp.	0,08	0	0		0	0,32	0	0,02	0,64	0	0	0	0	0,64
Filinia spp.	0	0	0		0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0
Keratella cochlearis	0	0	0		0	0,48	0	0	0,64	0,32	0,08	0	0	0
K. quadrata	0	0	0		0	0,48	0	0	0,64	0,32	0,08	0	0	0
Keratella spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Notholca spp.	0	0	0		0	0,48	0	0	0	0	0	0	0	0
Notommata spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polyarthra spp.	0,16	0,08	0		0	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0
Synchaeta spp.	0,08	0	0		0	0	0,16	0,04	0,64	0,16	0,08	0	0	0
Rotatoria indet.	0,16	0,16	0,64		0	0	0,16	0,04	0	0	0	0	0	0
Beifang														
Gastropoda spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	0,08	0,24	0		0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0,64
Polychaeta Larve	0,24	0,56	1,92		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta Ei	0	0	0		0	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0
Tardigrada	0	0	0,64		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corophium spp.	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,64
Chironomidae	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Milbe	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ei indet.	1,44	1,92	0		0,96	1,28	1,12	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 2 (Forts.): Zooplankton-Trichternetzzüge (Seite 4 von 4, [Ind./I])

Kampagne	Kampagne Mai 2008						
	Flachwasserzone				Unterweser		
Gewässer	ZPL 1	ZPL 2	ZPL 3	ZPL 4	ZPL 5	ZPL 6	ZPL 7
PN-Ort	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08
Datum	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08	05.05.08
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
Probenvolumen [l]	50	50	50	50	50	50	50
Unterprobenteller [1/x]	16	16	16	32	8	8	2
pH		9,33		9,37	8,05		7,99
Temp		16,2		19,3	15,6		15,8
O2 [mg/l]		6,8		5,5	5,1		4,7
O2 [%]		73		60	60		45
Lf 25 [µS/cm]		3530		3410	5930		1416
Sichttiefe [cm]		10		10	15		15
Q Intschede [m³/s]							
Detritus					xx		
Copepoda							
Nauplius	170,9	33,6	68,8	125,4	41,92	17,6	2,32
Acartia spp.	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eurytemora affinis</i>	3,84	17,6	6,08	2,56	5,92	1,12	0,48
<i>E. affinis</i> (C I)	3,2	6,08	1,92	1,92	4	0,48	0,16
<i>E. affinis</i> (C II)	0,64	5,44	2,56	0,64	0,96	0,48	0,2
<i>E. affinis</i> (C III)	0	2,24	0,64	0	0,48	0,16	0,08
<i>E. affinis</i> (C IV)	0	1,6	0,32	0	0	0	0,04
<i>E. affinis</i> (C V)	0	1,28	0,64	0	0	0	0
<i>E. affinis</i> (C VI)	0	0,96	0	0	0,48	0	0
<i>E. affinis</i> (C VI)♂	0	0,32	0	0	0,16	0	0
<i>E. affinis</i> (C VI)♀	0	0,64	0	0	0,32	0	0
calanoide Cop. indet.	0	0	0	0	0	0	0
Oithona spp. ♂	0	0	0	0	0	0	0
Cyclopoida indet.	0	0,32	0	0	0,16	0,16	0,16
Cycl. indet. 2	0	0	0	0	0	0	0
Euterpina	0	0	0	0	0	0	0
Harpacticoida indet.	0	0	0	0	0	0	0
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0
Balaniden							
Cirripedia Nauplien	0	0	0	0	0	0	0
Cladocera							
Bosmina spp.	0	0	0	0	0	0	0
Podon spp.	0	0	0	0	0	0	0
Daphnia spp.	0	0	0	0	0	0	0
Clado indet.	0	0	0	0	0	0	0,04
Rotatoria							
Asplanchna spp.	0	0	0	0	0	0,32	0
Brachionus angularis	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus bidentata	0	0	0	0	0	0	0
Brachionus spp.	0,64	0	0	0,64	0,16	2,72	0,32
Filinia spp.	0	0	0	0	0	0	0,08
Keratella cochlearis	0,32	6,08	0	0	0,48	0,96	0,52
K. quadrata	0,32	6,08	0	0	0,48	0,96	0,52
Keratella spp.	0	0	0	0	0,16	0	0
Notholca spp.	1,92	4,48	72	5,12	0,48	0,64	0,4
Notommata spp.	0	0	0	0	0	0	0
Polyarthra spp.	0,32	0	0	0	0,16	1,12	0,04
Synchaeta spp.	0	0	0,32	0	0	0	0
Rotatoria indet.	0	1,92	0,96	0	0,16	0	0,08
Beifang							
Gastropoda spp.	0	0	0	0	0	0	0
Oligochaeta	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta Larve	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta Ei	0	0	0	0	0	0	0
Tardigrada	0	0	0	0	0	0	0
Corophium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0
Milbe	0	0	0	0	0	0	0
Ei indet.	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 3a: Phytoplankton-Trichternetzzüge Flachwasserzone

Bei Bestimmungen auf Artebene ist statt des Artepitons spec. (= spezies) bei uneinheitlichem Material spp. (= spezies plural) angegeben

Kampagne	Kampagne März 2007			Kampagne April 2007			Kampagne Sep 2007			Kampagne März 2008		
Teilgewässer	Flachwasserzone			Flachwasserzone			Flachwasserzone			Flachwasserzone		
PN-Ort	PPL 1	PPL 2	PPL 3	PPL 1	PPL 2	PPL 3	PPL 1	PPL 2	PPL 3	PPL 1	PPL 2	PPL 3
Datum	30.3.07	30.3.07	30.3.07	27.4.07	27.4.07	27.4.07	13.9.07	13.9.07	13.9.07	30.3.08	30.3.08	30.3.08
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
beprobtes Vol. [l]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
pH	8		8,2	9,2			9,4	8,03		8,03	8,06	8,1
Temp	12,5		11,3	20,3			20	15,4		15,6	8,2	9
O2-Gehalt	9,4		10,2	16,7			16,4	6,8		6,7	2,4	7,2
O2-Sättigung	94		97	172			168	68		69	46	64
Lf 25	2.650		2660	8.680			8.590	4.330		4.380	1.204	1.223
Sichttiefe	20		20	15			15	10		10	20	20
Verpilzung der Probe				xxx	x		x					
aktive Bakterien in Probe	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx							
Cyanobacteria												
<i>Microcystis</i> spp.												
<i>Limnothrix redeckei</i>												
<i>Lyngbya limnetica</i>	x											
<i>Oscillatoria</i> spp.	x											
<i>Planktothrix agardhii</i>							xx		xx			
Bacillariophyceae												
<i>Actinocyclus normanii</i>							xx	x				
<i>Aulacoseira</i> spp.	xx						xx	xxx	xx	xx		
solitäre Centrales							xx	x	x	xxx	xxx	xx
<i>Asterionella formosa</i>												
<i>Campylodiscus</i> spp.										xx		
<i>Cocconeis</i> spp.												
<i>Cymatopleura elliptica</i>												
<i>C. cf. elliptica</i> var. <i>hib.</i>							x					
<i>Gyrosigma</i> spp.												
<i>Navicula</i> spp.	x											x
<i>Nitzschia acicularis</i>											xx	
<i>Nitzschia actinastroides</i>												
<i>Nitzschia cf. scalares</i>	xx											
<i>N. cf. longissima</i> var. <i>clost.</i>								xx				xx
<i>Nitzschia sigmaidea</i>							x	x				
<i>Nitzschia spec.</i>												
<i>Nitzschia</i> spp.							xx	x			x	
<i>Surirella biseriata</i> var. <i>constr.</i>												
<i>S. cf. robusta</i> var. <i>splend.</i>								xx	xx	xx		x
<i>Synedra ulna</i> <i>acus</i>							x			x		
Pennales spp.								x			x	
Chrysophyceae												
<i>Chrysococcus</i> spp.	xx						x				xx	x
<i>Kephyrion</i> spp.											xx	xx
Euglenophyceae												
<i>Euglena</i> spp.	xx						xx		x		xx	xx
<i>cf. Mallomonas spec.</i>												x
<i>Trachelomonas</i> spp.	xx						x					xx
Cryptophyceae							xx	x	x		xx	xx
Chlorophyceae												
<i>cf. Dictyosphaerium</i>										x		x
<i>Didymocystis inermis</i>											x	
<i>Elakatothrix spec.</i>											x	
<i>Kirchneriella</i> spp.												x
<i>Lagerheimia</i> spp.												x
<i>Micractinium spec.</i>												
<i>Monoraphidium arcuatum</i>												
<i>Monoraphidium contortum</i>	xx							x		x	x	
<i>Monoraphidium pusillum</i>												x
<i>Oocystis</i> spp.	x											x
<i>Pediastrum boryanum</i>												
<i>Scenedesmus</i> spp.	x						x				x	x
<i>Schroederia</i> spp.												
<i>Tetrastrum</i> spp.											x	x
<i>cf. Westella botryoides</i>												
Conjugatophyceae												
<i>Closterium spec.</i>												
Flagellaten < 10 µm							xx	xx	xxx	xx	xx	xx
Flagellaten 10-20 µm							xx	xx		xx	xx	x

Anhang 3b: Phytoplankton-Trichternetzzüge Unterweser

Bei Bestimmungen auf Artebene ist statt des Artepitons spec. (= spezies) bei uneinheitlichem Material spp. (= spezies plural) angegeben

Kampagne	Kampagne März 2007			Kampagne April 2007			Kampagne Sep 2007			Kampagne März 2008		
Gewässer	Unterweser			Unterweser			Unterweser			Unterweser		
PN-Ort	PPL 4	PPL 5	PPL 6	PPL 4	PPL 5	PPL 6	PPL 4	PPL 5	PPL 6	PPL 4	PPL 5	PPL 6
Datum	30.3.07	30.3.07	30.3.07	27.4.07	27.4.07	27.4.07	13.9.07	13.9.07	13.9.07	30.3.08	30.3.08	30.3.08
Methode	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter	Trichter
beprobtes Vol. [l]	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
pH	7,8		7,7	7,5			7,6	7,92		7,98	7,87	7,85
Temp	12,8		13,3	16,2			17,1	16,8		16,8	9	9,1
O2-Gehalt	10,5		10,1	6,9			7,2	7		6,9	6,7	6,6
O2-Sättigung	104		105	82			80	73		73	61	63
Lf 25	970		1100	11100			10.800	1530		1.250	951	948
Sichttiefe	20		20	30			30	10		10	25	25
Verpilzung der Probe				xxx	x		xxx	xxx				
aktive Bakterien in Probe	xxx	xxx	xxx		xxx							
Cyanobacteria												
<i>Microcystis</i> spp.		xx										
<i>Limnothrix redeckei</i>										x		
<i>Lyngbya limnetica</i>												
<i>Oscillatoria</i> spp.										x		
<i>Planktothrix agardhii</i>										xx		
Bacillariophyceae												
<i>Actinocyclus normanii</i>					xx	x			xx	xx	xx	xx
<i>Aulacoseira</i> spp.		xx			xx				xx	xx		
solitäre Centrales					xx	x			xx		xx	x
<i>Asterionella formosa</i>									xx			
<i>Campylodiscus</i> spp.						xx			x			
<i>Cocconeis</i> spp.		x							x			
<i>Cymatopleura elliptica</i>		x								xx		
<i>C. cf. elliptica</i> var. <i>hib.</i>												
<i>Gyrosigma</i> spp.						x						
<i>Navicula</i> spp.		xx			x					xx	x	x
<i>Nitzschia acicularis</i>											x	
<i>Nitzschia actinastroides</i>												x
<i>Nitzschia cf. scalares</i>		x										
<i>N. cf. longissima</i> var. <i>clost.</i>									x			
<i>Nitzschia sigmoidea</i>									xx	x	x	x
<i>Nitzschia spec.</i>												
<i>Nitzschia</i> spp.												
<i>Surirella biseriata</i> var. <i>constr.</i>											x	
<i>S. cf. robusta</i> var. <i>splend.</i>		x				xxx			xx			
<i>Synedra ulnaeacus</i>		x				x						
Pennales spp.		x							xx		x	
Chrysophyceae												
<i>Chrysococcus</i> spp.					xx				x	x	x	
<i>Kephyrion</i> spp.												
Euglenophyceae												
<i>Euglena</i> spp.		x			x	xx			x	xx	xx	xx
<i>cf. Mallomonas spec.</i>						x						
<i>Trachelomonas</i> spp.		x			xx					x	x	x
Cryptophyceae		xx			xx	xx			xx	xx	xx	xx
Chlorophyceae												
<i>cf. Dictyosphaerium</i>												
<i>Didymocystis inermis</i>												
<i>Elakatothrix spec.</i>												
<i>Kirchneriella</i> spp.												
<i>Lagerheimia</i> spp.											x	
<i>Micractinium spec.</i>										x		
<i>Monoraphidium arcuatum</i>									x		x	
<i>Monoraphidium contortum</i>											x	
<i>Monoraphidium pusillum</i>												
<i>Oocystis</i> spp.												x
<i>Pediastrum boryanum</i>					xx					xx		
<i>Scenedesmus</i> spp.										xx	xx	
<i>Schroederia</i> spp.		x										
<i>Tetrastrum</i> spp.									x			
<i>cf. Westella botryoides</i>											xx	
Conjugatophyceae												
<i>Closterium spec.</i>												x
Flagellaten < 10 µm									xx			xx
Flagellaten 10-20 µm									xx			

Anhang 4: Endofauna Greiferproben (Seite 1 von 3, [Ind./m²])

Kampagne	Kampagne April 2007															
Teilgewässer	Flachwasserzone								Unterweser						Treuef. Arm	
Litoral	FwZ eulitoral				FwZ sublitoral				Weser eulitoral			Weser sublitoral			T.Arm eulitoral	
Probenahmepunkt	FwZ eu1	FwZ eu2	FwZ eu3	FwZ eu4	FwZ sub1	FwZ sub2	FwZ sub3	FwZ sub4	W eu1	W eu2	W eu3	W sub1	W sub2	W sub3	TA 1 (u)	TA 2 (o)
Datum	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07	26.4.07
pH					9,3		9,2					7,7		7,8		
Temp					20,3		20,3					16,8		17,1		
O2-Gehalt					18,6		18,6					8,7		8,8		
O2-Sättigung					218		218					102		103		
Lf 25					8.690		8.700					3.240		3.130		
Sichttiefe					15		15					20		20		
Q [m ³ /s]					209		209					209		209		
Taxon [Ind./m²]																
Oligochaeta gesamt	250	3.100	300	1.000	20.000	1.000	7.500	1.250	7.800	100	29.250	50	300	100	4.600	2.050
<i>Limnodrilus spec.</i>	50	700	100	100	16.800	100	7.500	650	1.200	50	1.350	0	300	50	0	50
<i>L. hoffmeisteri</i>	0	1.100	50	550	3.200	900	0	600	2.600	50	0	50	0	0	0	0
<i>Heterochaeta costata</i>	0	0	150	0	0	0	0	0	4.000	0	27.900	0	0	50	4.600	2.000
<i>Tubifex tubifex</i>	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paranis litcralis</i>	200	700	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nais elinguis</i>	0	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta gesamt	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0
<i>Nereidae sp. juv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neanthes succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	0	0	400	300	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	3.000	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beifang																
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corophium volutator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250

Kampagne	Kampagne Juni 2007															
Teilgewässer	Flachwasserzone								Unterweser						Treuef. Arm	
Litoral	FwZ eulitoral				FwZ sublitoral				Weser eulitoral			Weser sublitoral			T.Arm eulitoral	
Probenahmepunkt	FwZ eu1	FwZ eu2	FwZ eu3	FwZ eu4	FwZ sub1	FwZ sub2	FwZ sub3	FwZ sub4	W eu1	W eu2	W eu3	W sub1	W sub2	W sub3	TA 1 (u)	TA 2 (o)
Datum	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07	11.6.07
pH					9,5		9,6					8,1		8		
Temp					23,3		24,2					20,2		20,4		
O2-Gehalt					13,4		15					6,8		7		
O2-Sättigung					172		192					80		82		
Lf 25					7.300		7.900					2.100		2.000		
Sichttiefe					15		15					20		20		
Q [m ³ /s]					216		216					216		216		
Taxon [Ind./m²]																
Oligochaeta gesamt	448.000	700	20.000	5.300	2.400	11.600	5.025	13.500	31.200	200	5.900	2.150	250	1.000	2.650	16.200
<i>Limnodrilus spec.</i>	6.400	0	5.625	300	1.900	9.600	4.800	10.025	19.800	50	2.446	1.557	250	400	800	1.500
<i>L. hoffmeisteri</i>	6.400	0	2.813	900	350	2.000	225	1.225	3.600	0	1.007	593	0	0	0	0
<i>Heterochaeta costata</i>	0	0	0	100	0	0	0	0	7.800	0	1.727	0	0	550	1.200	3.300
<i>Tubifex tubifex</i>	0	400	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0
<i>Paranis litcralis</i>	435.200	300	11.563	3.800	150	0	0	2.250	0	150	720	0	0	50	350	11.400
<i>Nais elinguis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0
Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	100	50	0
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nereidae sp. juv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	600	0	0	0	0	100	50	0
<i>Neanthes succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	6.400	0	400	0	50	3.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	12.800	3.000	200	2.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	3.000
Beifang																
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corophium volutator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	>300
Gastropoda	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 4 (Forts.): Endofauna Greiferproben (Seite 2 von 3, [Ind./m²])

Kampagne	Kampagne September 2007															
Teilgewässer	Flachwasserzone								Unterweser					Treuenf. Arm		
Litoral	FWZ eulitoral				FWZ sublitoral				Weser eulitoral			Weser sublitoral		T.Arm eulitoral		
Probenahmepunkt	FWZ eu1	FWZ eu2	FWZ eu3	FWZ eu4	FWZ sub1	FWZ sub2	FWZ sub3	FWZ sub4	W eu1	W eu2	W eu3	W sub1	W sub2	W sub3	TA 1 (u)	TA 2 (o)
Datum	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07	10.9.07
pH					7,96		7,96					8,13		8,09		
Temp					16,3		16,7					15,8		15,2		
O2-Gehalt					7,4		7,6					4,9		4,3		
O2-Sättigung					78		79					48		49		
Lf 25					3850		5020					1390		1420		
Sichttiefe					20		20					5		5		
Q [m ³ /s]					271		271					271		271		
Taxon [Ind./m²]																
Oligochaeta gesamt	8.600	8.200	24.000	10.400	5.300	5.000	2.500	6.000	1.100	200	15.000	0	400	150	13.000	8.250
<i>Limnodrilus spec.</i>	2.263	2.400	5.600	0	1.900	3.800	1.350	5300	800	0	7.500	0	250	100	600	1.500
<i>L. hoffmeisteri</i>	2.716	0	0	0	3.100	1.200	950	700	150	0	3.000	0	100	50	0	0
<i>Heterochaeta costata</i>	0	800	2.400	0	300	0	200	0	150	0	2.400	0	50	0	12.400	6.000
<i>Tubifex tubifex</i>	0	800	2.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paranis litoralis</i>	3.621	4.200	13.200	10.400	0	0	0	0	0	200	2.100	0	0	0	0	750
<i>Nais elinguis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0
<i>Nereidae sp. juv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neanthes succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	400	0	200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	200	1.000	0	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beifang																
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carcophium volutator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mass.

Kampagne	Kampagne November 2007															
Teilgewässer	Flachwasserzone								Unterweser					Treuenf. Arm		
Litoral	FWZ eulitoral				FWZ sublitoral				Weser eulitoral			Weser sublitoral		T.Arm eulitoral		
Probenahmepunkt	FWZ eu1	FWZ eu2	FWZ eu3	FWZ eu4	FWZ sub1	FWZ sub2	FWZ sub3	FWZ sub4	W eu1	W eu2	W eu3	W sub1	W sub2	W sub3	TA 1 (u)	TA 2 (o)
Datum	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07	12.11.07
pH					8,11		8,08					7,98		7,98		
Temp					7,9		8,0					9,4		9,4		
O2-Gehalt					10,0		10,8					9,2		8,0		
O2-Sättigung					86		95					80		70		
Lf 25					4.530		5.340					1.703		1.866		
Sichttiefe					10		10					10		10		
Q [m ³ /s]																
Taxon [Ind./m²]																
Oligochaeta gesamt	12.200	300	6.800	267	2.250	15.600	1.350	17.800	15.400	450	12.300	200	400	7.000	17.400	42.400
<i>Limnodrilus spec.</i>	9.839	200	3.264	132	450	11.191	900	10.680	9.240	0	5.591	100	0	4.544	0	0
<i>L. hoffmeisteri</i>	787	100	816	61	1.500	4.409	450	6.103	1.027	0	839	0	0	0	870	883
<i>Heterochaeta costata</i>	0	0	272	0	0	0	0	0	5.133	450	5.870	100	300	2.456	16.530	41.517
<i>Tubifex tubifex</i>	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paranis litoralis</i>	1.574	0	2.448	75	0	0	0	1.017	0	0	0	0	100	0	0	0
<i>Nais elinguis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Polychaeta	600	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50	100	0	0	0
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	550	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	50	100	0	0	0
<i>Nereidae sp. juv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Neanthes succinea</i>	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chironomidae	0	0	50	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	150	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beifang																
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carcophium volutator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	mass.

Anhang 4 (Forts.): Endofauna Greiferproben (Seite 3 von 3, [Ind./m²])

Kampagne	Kampagne Mai 2008																
	Teilgewässer	Flachwasserzone								Unterweser						Treuenf. Arm	
		Litoral	FWZ eulitoral				FWZ sublitoral				Weser eulitoral			Weser sublitoral			T.Arm eulitoral
Probenahmepunkt	FWZ eu1	FWZ eu2	FWZ eu3	FWZ eu4	FWZ sub1	FWZ sub2	FWZ sub3	FWZ sub4	W eu1	W eu2	W eu3	W sub1	W sub2	W sub3	TA 1 (u)	TA 2 (s)	
Datum	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	5.5.08	
pH					9,37			9,33				7,99		8,05			
Temp					19,3			16,2				15,8		15,6			
O2-Gehalt					5,5			6,8				4,7		5,1			
O2-Sättigung					60			73				45		60			
Lf 25					3.410			3.530				1.416		5.930			
Sichttiefe					10			10				15		15			
Q [m ³ /s]																	
Taxon [Ind./m²]																	
Oligochaeta gesamt	80800	6.800	15.400	1.900	1.700	4.100	2.300	6.400	150	500	10.000	250	300	1050	3150	36000	
<i>Limnodrilus spec.</i>	2.693	600	978	400	500	700	1.000	3.896	50	50	1.220	0	100	800	0	0	
<i>L. hoffmeisteri</i>	0	0	1.222	350	600	3.400	500	2.226	50	150	1.707	100	100	50	73	0	
<i>Heterochaeta costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	7.073	50	0	150	2.491	35.250	
<i>Tubifex tubifex</i>	41.747	2.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147	0	
<i>Paranis litoralis</i>	29.627	2.000	6.356	0	50	0	50	139	0	0	0	0	0	0	293	750	
<i>Nais elinguis</i>	6.733	600	6.844	0	0	0	50	139	0	0	0	0	0	0	147	0	
Polychaeta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	350	1.050	0	0	
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	350	1.050	0	0	
<i>Nereidae sp. juv.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Neanthes succinea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chironomidae	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ceratopogonidae	4.800	16.000	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	1.000	0	0	0	
Beifang																	
Enchytraeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.250	
Nematoda	9.427	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Corophium volutator</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Anhang 5: Epifauna Dredge-Hols (Seite 1 von 3, Individuen abs.)

Kampagne	Kampagne April									Kampagne Mai									
	Gewässer	Flachwasserzone						Unterweser			Flachwasserzone						Unterweser		
		FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3
PN-Ort	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3	
Datum	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	12.4.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	24.5.07	
Methodik	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	
Schleppstrecke	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	
pH		9,3			9,2		7,9		7,9		9		8,9		7,8		7,9		
Temp		12,8			13,2		12,1		12,1		21		21,2		18,8		18,9		
O2 [mg/l]		17,9			20,9		11,9		11,9		13,8		14,2		7,6		7,4		
O2 [%]		184			207		113		113		166		172		87		86		
Lf 25 [µStem]		4.040			4.020		2.480		2.480		10.160		10.240		8.400		8.510		
Sichttiefe [cm]		15			10		20		20		15		15		25		25		
Art/Taxon																			
<i>Gammarus sp. juv.</i>	1					1			4										
<i>Gammarus zaddachi</i>		2	2			1			7		2		2			2	4	2	
<i>Neomysis integer</i>	38	53	523	112	92	42	10		4	8	7	6	185	88	110	66	30	16	
<i>Mesocyclops slabberi</i>										1		1	2	2	6				
<i>Corophium volutator</i>	16	26	22		10	2			5										
<i>Crangon crangon</i>	4	7	8	79	26	3		1	3	136	96	68	194	302	463	6	3	3	
<i>Palaemon longirostris</i>									2										
<i>Eriocheir sinensis</i>																			
<i>Platichthys flesus</i>	71	110	174	87	34	116	15	17	83	2	3	1	4	6	20	4	3	5	
<i>Pomatoschistus microps</i>				1					1										
Beifang																			
Oligochaeta	700	800	600	700	400	700	200	100	100	300	200	200	100	300	300	400	200	200	
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>					4		1	1					2						
<i>Theromyzon tessulatum</i>																			
<i>Cordylophora caspia</i>																			
<i>Balanus improvisus</i>																			
Chironomidae Gen. sp.	4	3	1			1													
<i>Pomatoschistus sp. juv.</i>							1												
<i>Cisnerus eperlanus</i>	1															1	2		
<i>Abramis brama</i>																			
<i>Stizostedion lucioperca</i>																5		4	

Anhang 5 (Forts.): Epifauna Dredge-Hols (Seite 2 von 3, Individuen abs.)

Kampagne Gewässer	Kampagne Juni									Kampagne Juli								
	Flachwasserzone						Unterweser			Flachwasserzone						Unterweser		
PN-Ort	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3
Datum	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	7.6.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07	4.7.07
Methode	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge
Schleppstrecke	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m
pH		9,4			9,5		7,9		7,9		8,8			8,9		7,5		7,7
Temp		23,2			23,8		19,6		19,9		17,8			17,9		19,4		19,2
O2 [mg/l]		13,7			14,6		7,8		7,4		12,8			13,1		7		7,1
O2 [%]		167			180		83		78		122			141		85		85
Lf 25 [μ Stem]		6.700			7.500		4.200		3.970		12.000			10.900		12.400		13.100
Sichttiefe [cm]		25			25		20		20		20			20		20		20
Art/Taxon																		
<i>Gammarus sp. juv.</i>																		1
<i>Gammarus zaddachi</i>		2	1	1														
<i>Necemysis integer</i>	15	109	42	58	116	59	5	3		302	650	317	281	369	417	78	123	45
<i>Mesocyclops slabberi</i>			7	4	145	44				34	67	5	144	9	12		2	
<i>Corophium volutator</i>	2				2						2			1	3			
<i>Crangon crangon</i>	81	257	15	46	212	514	7			207	213	205	124	427	192	164	177	58
<i>Palaemon longirostris</i>													1			1	1	
<i>Eriocheir sinensis</i>																		
<i>Platichthys flesus</i>		1			16	6	1	3	4			1		4	1	1	1	
<i>Pomatoschistus microps</i>	8	5			1				1	41	110	35	69	18	18	2	4	
Beifang																		
Oligochaeta	400	200	200	200	200	300	100	100	100	100	200	100	250	400	400	100	50	50
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>																		
<i>Theromyzon tessulatum</i>																		
<i>Cordylophora caspia</i>																		
<i>Balanus improvisus</i>																		
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>																31		
<i>Pomatoschistus sp. juv.</i>						1												
<i>Cisnerus eperlanus</i>																		
<i>Abramis brama</i>																		
<i>Stizostedion lucioperca</i>																		

Kampagne Gewässer	Kampagne September									Kampagne Oktober								
	Flachwasserzone						Unterweser			Flachwasserzone						Unterweser		
PN-Ort	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3
Datum	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	6.9.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07	11.10.07
Methode	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge
Schleppstrecke	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m
pH		8,05			8,06		7,77		7,73		8,2			8,11		7,87		7,84
Temp		16,3			17		17,2		17,1		12			11,4		14,8		14,6
O2 [mg/l]		8,7			8,6		7,6		7,4		8,7			8		7,9		7,9
O2 [%]		91			90		79		73		79			75		79		79
Lf 25 [μ Stem]		4.910			5.120		6.100		6.020		2.600			2.670		976		1.000
Sichttiefe [cm]		15			15		5		5		20			20		10		10
Art/Taxon																		
<i>Gammarus sp. juv.</i>																		
<i>Gammarus zaddachi</i>																		
<i>Necemysis integer</i>	409	178	156	217	291	255	477	127	107	507	638	704	384	184	104	78	9	176
<i>Mesocyclops slabberi</i>												7	2					
<i>Corophium volutator</i>																		
<i>Crangon crangon</i>	171	69	59	52	145	97	10	14	9	52	46	5	6	13	14	16	5	28
<i>Palaemon longirostris</i>	2		1		10	1					1			3			3	
<i>Eriocheir sinensis</i>																		
<i>Platichthys flesus</i>	2	1		1	1	1												
<i>Pomatoschistus microps</i>	8	15	8	3	55	29	5	1	3	12	2			9	1	2		1
Beifang																		
Oligochaeta	250	200	200	200	350	100				50	100	100	50	250	200	50	200	100
<i>Marenzelleria cf. viridis</i>															4			
<i>Theromyzon tessulatum</i>																		
<i>Cordylophora caspia</i>														ja				
<i>Balanus improvisus</i>														ja	ja	ja	ja	
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>																		
<i>Pomatoschistus sp. juv.</i>																		
<i>Cisnerus eperlanus</i>																		
<i>Abramis brama</i>												1						
<i>Stizostedion lucioperca</i>																		

Anhang 5 (Forts.): Epifauna Dredge-Hols (Seite 3 von 3, Individuen abs.)

Kampagne	Kampagne Mai 2008								
	Flachwasserzone						Unterweser		
Gewässer	FWZ 1	FWZ 2	FWZ 3	FWZ 4	FWZ 5	FWZ 6	UW 1	UW 2	UW 3
PN-Ort									
Datum	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08	7.5.08
Methode	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge
Schleppstrecke	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m	20m
pH		9,21			8,94		7,97		7,9
Temp		22,3			19,8		17,3		17,2
O2 [mg/l]		8,8			3,5		6		6,2
O2 [%]		104			39		65		67
Lf 25 [μ Stom]		4.310			5.400		4.520		4.630
Sichttiefe [cm]		10			10		20		20
Art/Taxon									
<i>Gammarus sp. juv.</i>									
<i>Gammarus zaddachi</i>				2					
<i>Necemysis integer</i>	238	275	317	205	256	94	4	8	17
<i>Mesocyclops slabberi</i>									
<i>Corophium volutator</i>	4	1	4	2	3	4	6	4	8
<i>Crangon crangon</i>	66	18	62	17	113	23	5	3	5
<i>Palaemon longirostris</i>									
<i>Eriocheir sinensis</i>				2	1			4	
<i>Platichthys flesus</i>	250	94	215	31	177	88	23	2	6
<i>Pomatoschistus microps</i>									
Beifang									
Oligochaeta	50	50	50	50	100	100	500	500	500
<i>Narenzelleria cf. viridis</i>							2	2	1
<i>Theromyzon tessulatum</i>						1			
<i>Cordilophora caspia</i>									
<i>Etalanus improvisus</i>									
<i>Chironomidae Gen. sp.</i>	2	3	4	3	2	4			
<i>Pomatoschistus sp. juv.</i>									
<i>Osmerus eperlanus</i>				1					
<i>Abramis brama</i>									
<i>Stizostedion lucioperca</i>									

Anhang 6a: Fischgrößen aus Ringwadenfängen in UW [cm]

Art	Brassen Dreist. Stichling							Flunder				
	2008	2007				2008		2007				2008
Kampagne	Mai	April	Mai	Juli	Sept.	April	Mai	April	Mai	Juli	Sept.	Mai
PN-Ort	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW
Datum	9.5.08	27.4.07	24.5.07	2.7.07	6.9.07	9.4.08	9.5.08	27.4.07	24.5.07	2.7.07	6.9.07	9.5.08
Methode	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade
Min. [cm]	10	6	5	1	1	6	4	2	2	2	14	1
Median [cm]	12,0	6,0	7,0	1,0	2,0	6,5	6,0	2,0	4,0	3,0	14,0	2,0
Max. [cm]	13	7	7	2	4	7	7	3	4	6	14	11
Anzahl [n]	5	3	3	10	10	6	14	3	23	6	1	308

Art	Rotauge Stint				Strandgrundel		Zander		
	2007	2007		2008		2007		2007	2008
Kampagne	Juli	April	Mai	Juli	Mai	Juli	Sept.	Juli	Mai
PN-Ort	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW	UW
Datum	2.7.07	27.4.07	24.5.07	2.7.07	9.5.08	2.7.07	6.9.07	2.7.07	9.5.08
Methode	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade	Wade
Min. [cm]	6	3	3	7	4	2	3	8	1,7
Median [cm]	6,0	4,0	5,0	7,0	4,0	2,0	2,0	8,0	1,7
Max. [cm]	6	6	11	7	5	1	1	9	1,8
Anzahl [n]	1	11	54	4	85	297	66	4	3

Anhang 6b: Fischgrößen aus Dredgefängen [cm]

Art	Flunder											Stint
	2007									2008		2007
Kampagne	April		Mai		Juni		Juli		Sept.	Mai		Mai
PN-Ort	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	FWZ	UW	UW
Datum	12.4.07	12.4.07	24.5.07	24.5.07	7.6.07	7.6.07	4.7.07	4.7.07	6.9.07	9.5.08	9.5.08	24.5.07
Methode	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge
Anzahl [n]	592	115	36	12	23	8	6	1	6	855	31	3
Min. [cm]	0,7	0,6	1,3	1,0	3,1	2,8	4,6	6,2	5,5	0,6	0,6	3,7
Median [cm]	1,3	1,0	2,8	2,1	3,6	3,4	5,2	6,2	7,5	1,3	1,0	4,1
Max. [cm]	1,8	1,4	4,2	4,1	4,5	4,6	6,4	6,2	11,0	2,6	2,6	4,7
Mittelwert [cm]	1,3	1,0	2,9	2,0	3,7	3,6	5,3	6,2	7,7	1,4	1,2	4,2

Art	Strandgrundel										Zander
	2007										2007
Kampagne	April		Juni		Juli		Sep.		Okt.		Mai
PN-Ort	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	UW	FWZ	UW	UW
Datum	12.4.07	12.4.07	7.6.07	7.6.07	4.7.07	4.7.07	6.9.07	6.9.07	11.10.07	11.10.07	24.5.07
Methode	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge	Dredge
Anzahl [n]	1	1	14	2	291	6	118	9	24	3	8
Min. [cm]			1,2	1,4	0,9	0,9	1,1	1,0	2,1	2,0	1,7
Median [cm]			1,4	1,4	1,6	1,5	2,5	1,8	3,3	3,2	2,6
Max. [cm]			1,7	1,4	2,1	1,9	3,5	2,4	4,0	3,6	3,9
Mittelwert [cm]			1,4	1,4	1,6	1,4	2,3	1,7	3,2	2,9	2,6

Anhang 6c: Fischgrößen aus Doppelreusenfängen in FWZ [cm]

Art Aal		2007					2008	
Kampagne	April	Juni	Juli	Sep.	Sep (zs)	Okt.	Mai	Mai (zus.)
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	7.6.07	4.7.07	6.9.07	10.9.07	12.10.	07.05.	09.05.
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	18	61	11	31	24	10	25	17
Min. [cm]	30	30	30	20	25	30	25	20
Median [cm]	60,0	70,0	48,9	30,0	40,0	38,0	40,0	32,5
Max. [cm]	80	80	70	60	70	50	60	60

Art Aland		2007			2007	
Kampagne	April	Juli	Sep.	Sep (zs)	Sep.	Okt.
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	4.7.07	6.9.07	10.9.07	6.9.07	12.10.07
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	1	1	1	2	1	1
Min. [cm]	22	9	19	18	15	12
Median [cm]	22,0	9,0	19,0	18,5	15,0	12,0
Max. [cm]	22	9	19	19	15	12

Art Brassen		2007		
Kampagne	April	Juli	Sep.	Sep (zs)
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	4.7.07	6.9.07	10.9.07
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	1	1	1	2
Min. [cm]	22	9	19	18
Median [cm]	22,0	9,0	19,0	18,5
Max. [cm]	22	9	19	19

Art Giebel		2007	
Kampagne	April	Sep.	Okt.
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	6.9.07	12.10.07
Methode	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	1	1	1
Min. [cm]	22	15	12
Median [cm]	22,0	15,0	12,0
Max. [cm]	22	15	12

Art Flunder		2007				2008	
Kampagne	April	Juli	Sep.	Sep (zs)	Okt.	Mai	Mai (zus.)
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	4.7.07	6.9.07	10.9.07	12.10.07	7.5.08	9.5.08
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	7	4	17	3	7	1	3
Min. [cm]	5	5	5	8	8	10	11
Median [cm]	20,0	18,5	8,0	8,0	10,0	10,0	11,0
Max. [cm]	36	20	32	19	12	10	12

Art Flussbarsch		2007				2008	
Kampagne	April	Juni	Sep.	Sep (zs)	Mai	Mai (zus.)	
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	
Datum	27.4.07	7.6.07	6.9.07	10.9.07	7.5.08	9.5.08	
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	
Anzahl [n]	1	3	1	2	2	1	
Min. [cm]	9	9	13	10	7	11	
Median [cm]	9,0	10,0	13,0	10,0	9,0	11,0	
Max. [cm]	9	10	13	10	11	11	

Art Güster		2007	
Kampagne	April	Okt.	
PN-Ort	FWZ	FWZ	
Datum	27.4.07	12.10.07	
Methode	Reuse	Reuse	
Anzahl [n]	1	2	
Min. [cm]	9	15	
Median [cm]	9,0	16,0	
Max. [cm]	9	17	

Art Rotauge		2007		
Kampagne	April	Juni	Juli	
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	
Datum	27.4.07	7.6.07	4.7.07	
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	
Anzahl [n]	3	2	3	
Min. [cm]	13	8	10	
Median [cm]	13,0	10,0	15,0	
Max. [cm]	16	12	15	

Art Rotfeder		2007		
Kampagne	April	Juni	Juli	
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	
Datum	27.4.07	7.6.07	4.7.07	
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	
Anzahl [n]	2	3	2	
Min. [cm]	8	8	8	
Median [cm]	10,0	15,0	9,5	
Max. [cm]	12	15	11	

Art Stint		2007
Kampagne	April	Juni
PN-Ort	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	7.6.07
Methode	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	2	2
Min. [cm]	13	12
Median [cm]	13,0	12,0
Max. [cm]	16	12

Art Zander		2007				2008	
Kampagne	April	Juni	Sep.	Sep (zs)	Okt.	Mai	Mai (zus.)
PN-Ort	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ	FWZ
Datum	27.4.07	7.6.07	6.9.07	10.9.07	12.10.07	7.5.08	9.5.08
Methode	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse	Reuse
Anzahl [n]	1	2	9	17	8	1	1
Min. [cm]	20	20	12	12	10	17	16
Median [cm]	20,0	20,0	13,0	15,0	14,5	17,0	16,0
Max. [cm]	20	20	17	17	15	17	16

Anhang 7: Bekeschungen

Regenwassertümpel

Kampagne	April 2007		Mai 2007		Juni 2007		Juli 2007		September 2007		Mai 2008	
PN-Ort	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord
Datum	12.4.07	12.4.07	24.5.07	24.5.07	15.6.07	15.6.07	4.7.07	4.7.07	6.9.07	6.9.07	7.5.08	7.5.08
pH												
Temp	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	frisch	frisch	trocken-	frisch
O ₂ [mg/l]												
O ₂ [%]	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefüllt	gefüllt	gefallen	gefüllt
Lf 25 [µS/cm]												
									ohne Fang	ohne Fang		ohne Fang

Tümpel Süd: Bodenmulde in Höhe südliches Ufer FWZ nahe Weserufer, max. 20m x 10m

Tümpel Nord: Bodenmulde etwa 30m nördlich der nördl. Überlaufschwelle, max. 50m x 20m

Grünlandgräben

Kampagne	April 2007		Mai 2007		Juni 2007		Juli 2007		September 2007		Mai 2008		
PN-Ort	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	Süd	Nord	
Datum	12.4.07	12.4.07	24.5.07	24.5.07	15.6.07	15.6.07	4.7.07	4.7.07	6.9.07	6.9.07	7.5.08	7.5.08	
pH							8,4		8,8	7,8	8,1		8,8
Temp	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-	trocken-		22	trocken-	22,3	17,7	18,3	trocken-	21,1
O ₂ [mg/l]							2,8		3,6	4,7	4,1		2,8
O ₂ [%]	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen	gefallen		25	gefallen	42	50	44	gefallen	33
Lf 25 [µS/cm]						560		510	550	500			525
<i>Radix peregra</i>							8		16		3		13
<i>Sigara sp. nymph.</i>													44
<i>Sigara nigrolineata</i>							17		67	geringer	1		
<i>Sigara falleni</i>									4				
<i>Sigara striata</i>													
<i>Notonecta glauca</i>							4		7				
<i>Notonecta sp. nymph.</i>										Wasser-			2
<i>Hydrometra stagnorum</i>									2				
<i>Baetis rhodani</i>										stand			21
<i>Sialis lutaria</i>							1						
<i>Gasterosteus aculeatus</i>							massenhaft		massenhaft				1
<i>Pungitius pungitius</i>							39		2				

Graben Süd: Abzuggraben in Ost-West-Richtung, trennt zwei Weidestücke in Höhe südl. Ufer der FWZ, PN in Höhe

Graben Nord: Abzuggraben in Nord-Süd-Richtung parallel zum Westufer der FWZ, PN in Höhe nördl. Überlaufsch

Röhrichtkante in Flachwasserzone

Kampagne	Juni 2007		Mai 2008	
PN-Ort	Süd	Nord	Süd	Nord
Datum	7.6.07	7.6.07	7.5.08	7.5.08
pH	9,5	9,5	9,21	9,21
Temp	23,9	23,9	22,3	22,3
O ₂ [mg/l]	13,4	13,4	8,6	8,6
O ₂ [%]	172	172	104	104
Lf 25 [µS/cm]	7300	7300	4310	4310
<i>Crangon crangon</i>	72	51	134	ca. 200
<i>Gammarus locusta</i>	12	17		
<i>Gammarus zaddachi</i>			51	23
<i>Neomysis integer</i>	ca. 500	ca. 250	ca. 500	ca. 500
<i>Chironomidae sp.</i>	5	4	15	2
<i>Sigara falleni</i>	7	17	3	
<i>Sigara lateralis</i>	22	37	44	12
<i>Gasterosteus aculeatus</i>		2		
<i>Pomatoschistus microps</i>	1			

Ufer Süd: Röhrichtkante am Westufer der FWZ in einer Bucht

Ufer Nord: Röhrichtkante am Westufer der FWZ in Höhe zwischen den Schwellen

Anhang 8: Mageninhaltsanalysen an Flundern

1. Untersuchung: Flundern aus Dredgenzügen vom 12.04.2007

PN-Ort	FWZ										LW									
Tier Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Länge [cm]	1,5	1,4	1,5	1,7	1,3	1,5	1,4	1,4	1,6	1,4	1,4	1,4	1,5	1,3	1,5	1,6	1,3	1,2	1,3	1,2
Sand													x			x				
Schlick/Detritus		x		x		x			x				x							
Crustaceae indet	2	0	0	3	0	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Copepoda	47	34	52	27	38	47	22	34	55	26	0	0	4	0	0	8	0	0	0	0
Chironomidae	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1										
Summe Beutetiere	50	34	52	32	38	48	25	34	59	28	0	0	4	0	0	9	0	0	0	0

2. Untersuchung: Flundern aus Dredgenzügen vom 24.05.2007

PN-Ort	FWZ					LW				
Tier Nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Länge [cm]	4,2	3,6	3,3	3,8	2,9	3,8	3,6	3,3	2,9	3,2
Sand						x	x	x		x
Schlick/Detritus	x	x	x	x	x	x		x		x
Crustaceae indet	1	0	0	3	0	1	0	1	0	0
Daphnidae						4	0	4	0	0
<i>Neomysis integer</i>	3	10	8	8	12					
Chironomidae	0	1	0	0	2					
Summe Beutetiere	4	11	8	11	14	5	0	5	0	0

3. Untersuchung: Flundern aus Dredgenzügen vom 07.06.2007

PN-Ort	FWZ					LW				
Tier Nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Länge [cm]	4,5	3,7	3,9	3,8	4	4,2	3,4	3,3	3	3,2
Sand						x		x		
Schlick/Detritus	x		x		x					
Crustaceae indet	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0
Mysidaceae	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	37	21	41	15	31	0	0	15	0	0
Chironomidae	0	0	0	0	2					
Summe Beutetiere	38	24	41	18	33	2	0	18	0	0

4. Untersuchung: Flundern aus Dredgenzügen vom 07.05.2008

PN-Ort	FWZ					LW				
Tier Nr.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Länge [cm]	1,3	1,5	1,8	2,2	2,4	1,3	1,7	1,7	2,5	2,6
Sand								x		
Schlick/Detritus					x					
Oligochaeta	0	0	0	3	0					
<i>Mesopodopsis slabberi</i>	7	39	34	44	89	16	11	40	22	55
Chironomidae	0	1	0	0	0					
Summe Beutetiere	7	40	34	47	89	16	11	40	22	55

Anhang 9: Sedimentansprache an Endofauna-Stationen**Probenahme vom 26.4.07**

Unterweser	
W_eu1	Feinschlick, stichfest, anaerob mit ausgeprägter aerober Auflageschicht, grau
W_eu2	Feinschlick mit oberflächlich sehr dünnflüssiger aerober Auflage, darunter stichfest, grau
W_eu3	Feinschlick, grau
W_sub1	stichfester Feinschlick mit geringer aerober Auflageschicht, Tonpapillen, grau
W_sub2	stichfester Feinschlick auf fester Unterlage, grau
W_sub3	sehr dünnflüssiger grauer Feinschlick
Kleinensielener Plate	
FWZ_eu1	festes Eulitoral, wenige cm aerobe Schicht, detritusreich, Aggregatbildung, kleine Tonpapillen, anaerobe Schicht fest und rel. Trocken
FWZ_eu2	stichfester Schlick, detritusreich, mit anaeroben Anteilen
FWZ_eu3	sehr stichfester Schlick mit 3-4 cm aerober Auflage
FWZ_eu4	stichfester Schlick, aerobe Auflage ca. 3 cm, grober Detritus, große Anteile anaerob
FWZ_sub1	Feinschlick, dünnflüssig
FWZ_sub2	Feinschlick, dünnflüssig
FWZ_sub3	Feinschlick, dünnflüssig, leicht stichfest
FWZ_sub4	Feinschlick, dünnflüssig, Detritusanteile
Treuenfelder Arm	
TA 1 (u)	Anteile von Detritus, Fein-, Mittel-, Grobsanden, obere 2-3-cm aerob
TA 2 (o)	sehr stichfeste Watten mit Algenauflage, aerobe Auflage ca. 3 cm, anoxisch riechend beim Auslesen, Feinsandanteil, Tonpapillen

Probenahme vom 11.6.07

Unterweser	
W_eu1	Feinschlick, stichfest, anaerob mit ausgeprägter Algenteppichen, grau
W_eu2	Feinschlick mit oberflächlich sehr dünnflüssiger aerober Auflage, im Bereich des Auslaufs, nicht konsolidiert "fluid mud"
W_eu3	Feinschlick, grau, ausgeprägte Algenmatten
W_sub1	stichfester Feinschlick mit geringer aerober Auflageschicht, Tonpapillen, grau
W_sub2	Wasser bereits teilweise aufgelaufen ⇒ höher gezogen als bei 1. PN, im Bereich des Auslaufs, "fluid mud"
W_sub3	sehr dünnflüssiger grauer Feinschlick, keine Algenmatten
Kleinensielener Plate	
FWZ_eu1	festes Eulitoral, wenige cm aerobe Schicht, detritusreich, Aggregatbildung, anaerobe Schicht fest und rel. trocken
FWZ_eu2	festes Eulitoral, detritusreich, mit anaeroben Anteilen
FWZ_eu3	sehr stichfester Schlick mit 3-4 cm aerober Auflage, in unmittelbarer Wassernähe gezogen, weiter landwärtige Bereich zeigen Trockenrisse!
FWZ_eu4	festes Eulitoral, wässrige Auflageschicht, Detritusreich, H ₂ S-Geruch
FWZ_sub1	Feinschlick, dünnflüssig
FWZ_sub2	Feinschlick, geringe aerobe Auflageschicht
FWZ_sub3	Feinschlick, flüssig, geringes Probenvolumen
FWZ_sub4	Feinschlick, geringe aerobe Auflageschicht
Treuenfelder Arm	
TA 1 (u)	Anteile Fein-, Mittel-, Grobsanden in schwarzem Schlick
TA 2 (o)	sehr stichfeste Watten mit Algenauflage, aerobe Auflage ca. 3 cm