

Die Untersuchung der Qualitätskomponente  
benthische wirbellose Fauna gemäß WRRL.

**Koordiniertes Elbemessprogramm 2016  
(KEMP 2016) auf dem Schrägprofil Schwarz-  
tonnensand über Fahrrinne / Pagensand bis  
Kollmar (Oligohalinikum).**

**OWK Übergangsgewässer Tideelbe**



**Auftraggeber**  
**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft,**  
**Küsten- und Naturschutz (NLWKN)**  
**Betriebsstelle Stade**  
**Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Hamburg**

---

März 2018



*Landschaftsökologische  
und biologische Studien*

---

## Bearbeitung

---

### Projektleitung:

Arnd Krumwiede (Dipl. Biol.)

### Bearbeitung

Dipl. Biol. Arnd Krumwiede

Dipl. Biol. Dr. Uwe Haesloop

Dipl. Biol. Nike Peschel

Dipl. Biol. Stefan Tyedmers

Maike Fernandez (Master of science)

### Titelbild

Leitfeuer Pagensand Nord.

Foto: Arnd Krumwiede

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

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Methode</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>2</b>
3.1	Sedimente .....	2
3.2	Makrozoobenthos .....	3
3.2.1	Artenspektrum .....	3
3.2.2	Auswertung nach Aeti .....	7
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>10</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Vorgefundene Sedimente im Betrachtungsraum in Greiferproben zur Erfassung des MZB am 15.06.2016 .....	3
Abb. 2:	Artenzahl supraspezifischer Taxa an den Probestellen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar .....	5
Abb. 3:	Individuendichte/m <sup>2</sup> an den Probestellen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar .....	5
Abb. 4:	Artenzusammensetzung der Wirbellosenfauna nach Eco-Wertstufen .....	6
Abb. 5:	Zusammensetzung der Wirbellosenfauna nach Eco-Wertstufen .....	6
Abb. 6:	EQR-Ergebnisse der AeTV-Berechnungen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar 2016 .....	7

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Im Transekt Schwarztonnensand nachgewiesene Benthostaxa 2016 .....	4
Tab. 2:	Ergebnisse der AeTV-Analysen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar im Jahr 2016 .....	8
Tab. 3:	Untersuchungsergebnisse im Bereich Schwarztonnensand 2013, 2014 und 2016 .....	8

## 1 Einleitung

Umweltpolitisches Ziel gemäß der EU-WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) ist das Erreichen eines guten Zustandes bzw. in erheblich veränderten Gewässerkörpern (HMWB) eines guten Potenzials. Gemäß Artikel 8 EU-WRRL (2001) sind die Oberflächenwasserkörper hinsichtlich ihres ökologischen (und chemischen) Zustands zu überwachen. Dabei werden unterschiedliche biologische Qualitätskomponenten für die Zustandsbewertung der Oberflächenwasserkörper hinzugezogen. Die Oberflächenwasserkörper (OWK) der Tideelbe zwischen dem Wehr in Geesthacht und der Seegrenze bei Cuxhaven sollen gemäß dem Koordinierten Elbemessprogramm 2016 (KEMP 2016) für das WRRL – Monitoring überwacht werden. Die KÜFOG GmbH wurde in 2016 damit beauftragt, die Untersuchungen durchzuführen.

In Anbetracht der aktuell in Planung befindlichen Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe ist auch die oligohaline Salzgehaltszone mit Salzgehalten zwischen 0,5 und 5‰ im Zusammenhang mit der erforderlichen Beweissicherung zu untersuchen. Im Auftrag der Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, vertreten durch die Geschäftsführung des Koordinierungsraums Tideelbe (= KOR TEL) in Stade, und des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Hamburg (WSA HH) als Träger des Vorhabens Fahrrinnenanpassung, wurde eine zusätzliche Untersuchung der QK benthische Wirbellosenfauna im Oligohalinikum der Tideelbe in Auftrag gegeben, um den Status quo der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna im Oligohalinikum zu dokumentieren und qualitativ einzustufen. Diese Untersuchung soll das von den Ländern durchzuführende WRRL-Monitoring ergänzen.

Die WRRL-Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna wird mit dem Ästuartypieverfahren nach KRIEG (2005, 2006) bewertet. Die Berechnung erfolgte mit dem Programm R-Paket „aetv“ (WETZEL & TAUPP 2018). Die Bestandserhebung wurde entsprechend den Vorgaben des NLWKN auf einem Schrägprofil zwischen Schwarztonnensand und Kollmar durchgeführt.

## 2 Methode

Am 15.06.2016 wurden an den vorgegebenen acht Stationen im Profil zwischen Schwarztonnensand und Kollmar die benthische Wirbellosenfauna mit Van Veen Bodengreifern beprobt. Dabei wurden vier Stationen im Eulitoral und vier Stationen im Sublitoral beprobt. Die Station 6 musste nach acht Fehlholts etwas versetzt werden, da an der eigentlich vorgesehenen Position keine ausreichenden Sedimentmengen entnommen werden konnten. Die Erfassung wurde dabei nach der derzeit in den Übergangsgewässern verwendeten Methodik der WRRL nach KRIEG durchgeführt (2 Greifer pro Station – Siebung über 0,5 mm; Entnahme von jeweils zwei Unterproben pro Greifer und Siebung über 0,25 mm). Abweichend von dem genannten Verfahren wurden die Unterproben aus den gleichen Greifern entnommen, aus denen die Makrofauna bestimmt wurde. Diese Vorgehensweise ist nach einem Workshop unter Beteiligung des Büros BioConsult Schuchardt & Scholle GbR und Experten des NLWKN dem in BIOCONSULT & KRIEG (2014) beschriebenen Verfahren vorzuziehen, da sonst leicht methodische Defizite auftreten, wenn z.B. größere Benthos-Arten nur in den Unterproben, aber nicht in den Makrofaunaprobe auftreten. Bei der Probenahme wurden die Zusammensetzung der Sedimente nach Fingerprobe geschätzt. Die weitere Aufarbeitung im Labor sowie die Bestimmung der Taxa erfolgte nach den Standardvorgaben des Bund/Länder-Meßprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP) bzw. bei den Mesofaunaprobe nach dem von KRIEG (2007) entwickelten Ästuar-Typie-Verfahren. Die Bestimmung der Oligochaeta erfolgte durch Dr. Haesloop. Die Ergebnisse der Benthosbefassungen der Greifer wurden für die Transekte nach dem Modul AeTI berechnet und nach AeTV bewertet.

Der von KRIEG (2005) für die Tideelbe entwickelte „Ästuar-Typie-Index“ (AeTI) ist eng an die Prinzipien des Potamon-Typie-Index (PTI) nach SCHÖLL et al. (2005) angelehnt. Grundelement ist eine offene Liste ästuarspezifischer Arten, die nach ihrer Bindung zum System an einer fünfstufigen Skala indiziert werden, wobei der Wert 5 die höchste Bindung an den Lebensraum Ästuar darstellt, der Wert 1 die geringste. Die bisher letzte Revision der Liste wurde im Februar 2017 durchgeführt. Inzwischen werden auf der fünfstufigen Skala auch einstellige Kommazahlen verwendet, so dass streng genommen die fünfstufige Bewertung weiter aufgeteilt ist. Insgesamt errechnet sich der AeTI aus dem gewichteten Mittel der eco-Werte, dem abgeleiteten Indikationsgewicht  $G$  und der relativen Abundanz  $A$  der in einer Probe vorhandenen Indikatorarten. Damit der AeTI Gültigkeit besitzt sind drei Faktoren einzuhalten:

- Die Standardabweichung (STAbw)  $< 0,3$
- Die Mindesttaxazahl  $\geq$  dem Quadrat der vorhanden eco-Klassen (also müssen bei dem Vorhandensein von z.B. 4 eco-Klassen mindestens 16 eco-Arten vorhanden sein). Für diese Betrachtung werden die dezimalen eco-Zahlen im vorliegenden Fall gerundet
- Der Abundanzanteil der eco-Arten muss größer sein als der Abundanzanteil der Arten ohne eco-Klasse

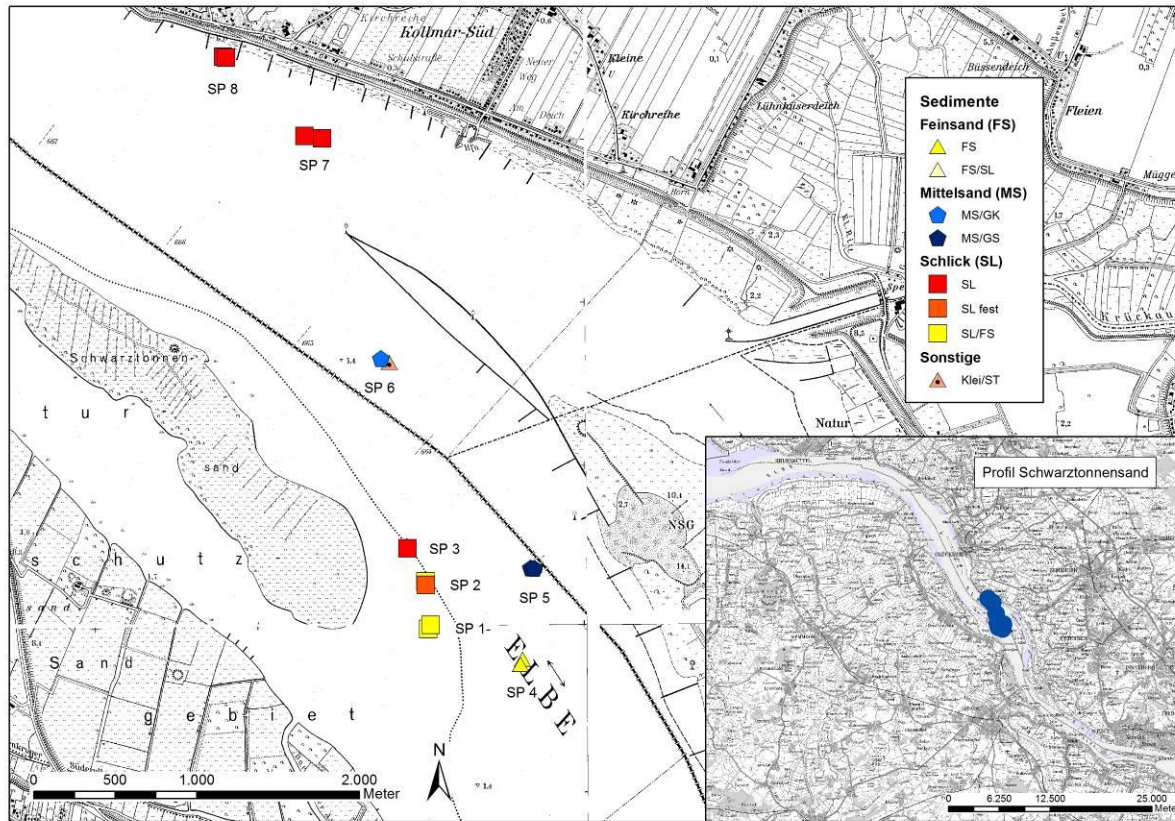
Darüber hinaus werden im Ästuar-Typie-Verfahren (AeTV) zwei weitere Parameter betrachtet. Die strukturelle Diversität wird aus der mittleren Artenzahl (MAZ) pro Station errechnet. Die Alpha-Diversität (ADF) nach FISCHER et al. (1943) eignet sich besonders in Gebieten, in denen wenige Arten hohe Individuenzahlen stellen, und viele Arten nur in geringen Dichten auftreten. Dies ist in den Ästuarien und Bundeswasserstrassen zumeist der Fall.

Für die Einstufung eines Oberflächenwasserkörpers in die ökologische Zustandsklasse bzw. die Berechnung des Ecological Quality Ratio (EQR) ist grundsätzlich das Modul AeTI bestimmend. Berechnet wird der EQR als gewichtetes Mittel aus (1) AeTI = 50%; (2) MAZ = 30% und (3) ADF = 20% (KRIEG 2013).

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Sedimente

Die in den Greifern bei der Benthosprobenahme oberflächlich vorgefundenen Sedimente sind in Abbildung 1 dargestellt. Die Bordprotokolle finden sich im Anhang in Tab. A- 1. An den meisten Stationen wurden schlickige Sedimente angetroffen. An den eulitoralen Wattstationen der Insel Schwarztonnen-sand wurde schlickiger Feinsand bzw. feinsandiger Schlick gefunden. Im vorgelagerten tiefen Sublitoral fand sich an der Station 4 Feinsand, an der Station 5 eine Mischung aus Grob- und Mittelsand. Die Wattbereiche vor Kollmar sind durch weichen Schlick gekennzeichnet. Im vorgelagerten flachen Sublitoral tritt hier ebenfalls weicher Schlick auf. Im flachen Sublitoral westlich des Pagensandes treten an Station 6 auch Grobsedimente in Form von Steinen bzw. Grobkies auf.



**Abb. 1:** Vorgefundene Sedimente im Betrachtungsraum in Greiferproben zur Erfassung des MZB am 15.06.2016

### 3.2 Makrozoobenthos

#### 3.2.1 Artenspektrum

Im Rahmen der Untersuchung wurden 17 Taxa mit 13 Arten und 10.842 Individuen/m<sup>2</sup> ermittelt (s. Tab. 1). Die Artenzahl ist damit als vergleichsweise gering einzustufen. Im Mittel wurden nur 7 Arten pro Station nachgewiesen. Nach SCHÖLL et al. (2005) sind Fließgewässerproben mit einer mittleren Artenzahl < 6 generell als schlecht einzuordnen. Insgesamt wurden sieben Oligochaeten-Arten, eine Polychaeten-Art, zwei Flohkrebs-Arten, sowie jeweils eine Art der Schwebegarnelen, Muscheln und Insecta nachgewiesen. Unter den Benthosarten fand sich mit dem Oligochaeten *Tubificoides heterochaetus* eine Art, die in Deutschland auf der Vorwarnliste steht. *T. heterochaetus* trat mit einem Individuum in den oberen Wattbereichen des Schwarztonnensandes auf. Nahezu die Hälfte der nachgewiesenen Arten sind den Brackwasserarten zuzuordnen, die in rein limnischen oder rein marinen keine geeigneten Lebensraumbedingungen vorfinden und entsprechend zumeist nur in den Brackwassergebieten der Ästuarien auftreten. Zwei Arten sind Neozoen. Der aus Nordamerika stammende Polychaet *Marenzelleria viridis* ist Anfang der 90-er Jahre in die Nordseeästuarien und die Ostsee eingewandert. Diese Art dringt in Elbe und Weser auch noch weit ins Süßwasser vor. Eine weitere aus dem asiatischen Raum eingeschleppte Art ist die Körbchenmuschel *Corbicula fluminea*. Diese Art und ihre Schwesternart *Corbicula fluminalis* sind wahrscheinlich Anfang der 80-er Jahre in der Unterweser das erste Mal aufgetreten, wobei *C. fluminea* vergleichsweise stärker an den limnischen Lebensraum gebunden ist (LACKSCHEWITZ et al. 2014). Den überwiegenden Anteil der Arten und Individuen werden aber von den verschiedenen Oligochaeten-Arten gestellt (s. Abb. 2. und Abb. 3).

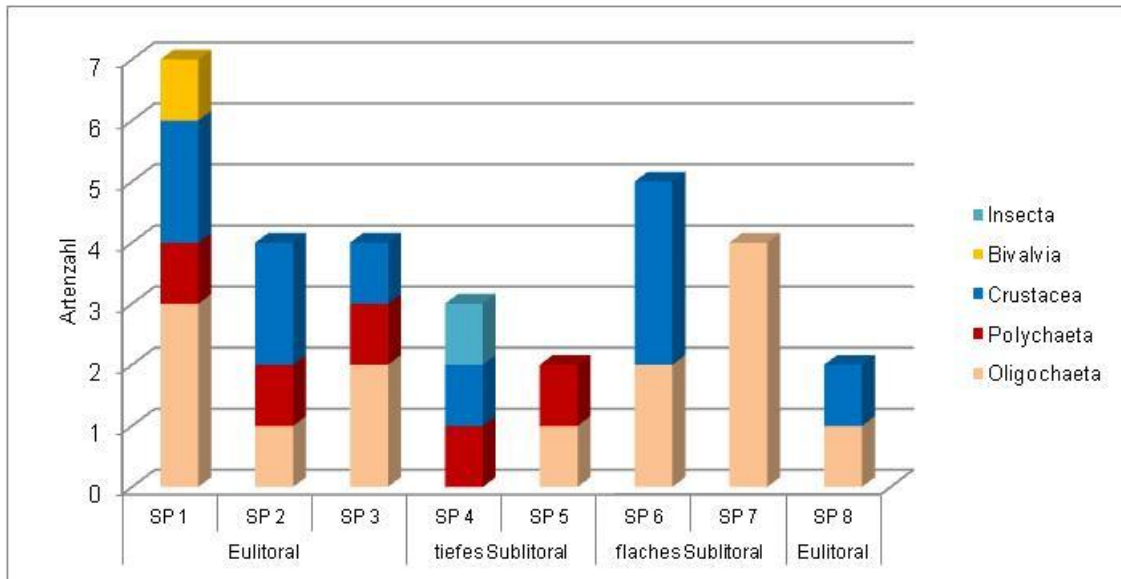
**Tab. 1:** Im Transekt Schwarztonnensand nachgewiesene Benthostaxa 2016  
Eco: Ecowert nach KRIEG, RL: Rote Liste (RACHOR et al. 2013), B: Brackwasserart, N: Neozoa

Taxa	Eco	RL	B	N	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8
<b>Oligochaeta</b>												
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	3,2				10						15	
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1,0				10						629	629
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	3,2										314	
<i>Potamothrix moldaviensis</i>	3,5						157					
<i>Propappus volki</i>	4,6								157	472		
<i>Psammoryctides barbatus</i>	3,2										5	
<i>Tubificoides heterochaetus</i>	5,0	V	B		157							
Tubificidae, o. Haarborsten					1572	15	786			157	3301	5
<b>Polychaeta</b>												
<i>Marenzelleria</i> sp.	1,0		B	N	5		157	5	5			
<i>Marenzelleria viridis</i>	1,0		B	N	5	25	25					
Polychaeta juv. indet.					157	157	157					
<b>Crustacea</b>												
<i>Bathyporeia pilosa</i>	2,1		B		1125	75	15	5		15		
<i>Bathyporeia</i> sp. juv.					315							
<i>Gammarus zaddachi</i>	1,0		B							5		
<i>Neomysis integer</i>	2,0		B		20	10				5		10
<b>Bivalvia</b>												
<i>Corbicula fluminalis</i>	1,0			N	25							
<b>Insecta</b>												
<i>Paratendipes nubilis</i>								5		157		

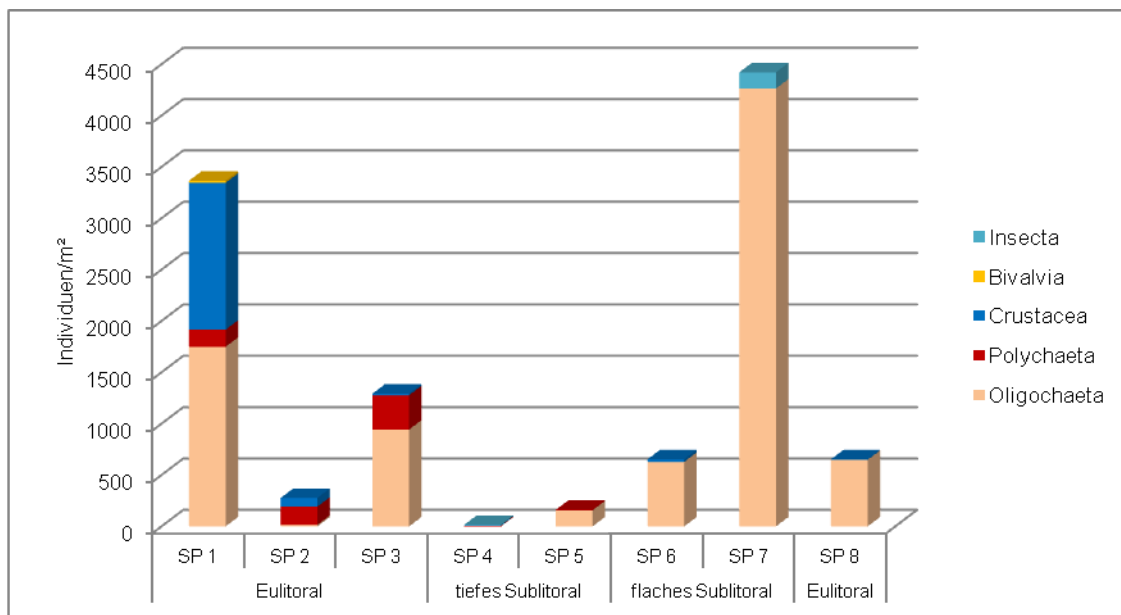
In den Wattbereichen des Schwarztonnensandes treten besonders in den oberen Bereichen bei Station 1 Oligochaeten-Arten individuenreich auf. Der Anteil von nicht bestimmbareren juvenilen Tubificiden, die wahrscheinlich zumeist *Limnodrilus hoffmeisteri* zuzuordnen sind, war hoch. *L. hoffmeisteri* ist ein weit verbreiteter Ubiquist, präferiert aber insgesamt schluffreiche Sedimente. Neben dem schon erwähnten *T. heterochaetus* trat auch die Körbchenmuschel *C. fluminea* nur an diesem Standort auf. Auffällig war in diesem Bereich mit schlickigem Feindsand auch das individuenreiche Auftreten des Flohkrebsses *Bathyporeia pilosa*. Diese Brackwasserart zeigt in den Ästuarien eine weite Verbreitung und besiedelt Rinnen und Watten. Zumeist bevorzugt sie sandige Habitate. In den tieferen Wathorizonten bei Station 2 und Station 3 des Schwarztonnensandes gehen ihre Abundanzen zurück. Dafür nehmen in diesen Bereichen die Abundanzen des Polychaeten *Marenzelleria* sp. zu. Generell nehmen Arten- und Individuenzahlen in den unteren Wattbereichen ab.

Die tiefen sublitoralen Standorte werden nur von sehr wenigen Arten mit wenigen Individuen besiedelt. An Station 4 wurden in 14 m Wassertiefe und feinsandigem Sediment nur zwei Arten (*Marenzelleria* sp., *Bathyporeia pilosa*) nachgewiesen. In den grobsandigeren Bereichen bei Station 5, die evtl. höheren Umlagerungsaktivitäten ausgesetzt sind, tritt der limnische, rheophile Oligochaet *Propappus volki* auf. Diese Leitart der Fahrinne besiedelt bevorzugt Sande, die hohen Strömungsgeschwindigkeiten ausgesetzt sind. Auch im flacheren Sublitoral mit Grobsand bei Station 6 tritt sie individuenreich auf. Generell nehmen Arten- und Individuenzahlen in den flacheren sublitoralen Bereichen wieder zu (s. Abb. 2 und .Abb. 3). Im Bereich mit sandigen Substraten an Station 6 tritt neben *P. volkii* auch wieder *B. pilosa* auf. Daneben finden sich mit *Gammarus zaddachi* und *Neomysis integer* zwei weitere Brackwasserarten. In den schluffreichen flacheren sublitoralen Bereichen bei Station 7 ist *P. volki* nicht mehr anzutreffen. Hier dominiert wiederum *L. hoffmeisteri*. Daneben tritt die ebenfalls schluffliebende Art *Limnodrilus udekemianus* individuenreich auf. Die schlickreichen Wattbereiche vor Kollmar werden ebenfalls von *Limnodrilus udekemianus* dominiert. Daneben fanden sich in diesem

Bereich nur noch juvenile Tubificiden und die Brackwasser-Schwebegarnele *Neomysis integer*. Dieser Bereich war damit auffällig artenarm.



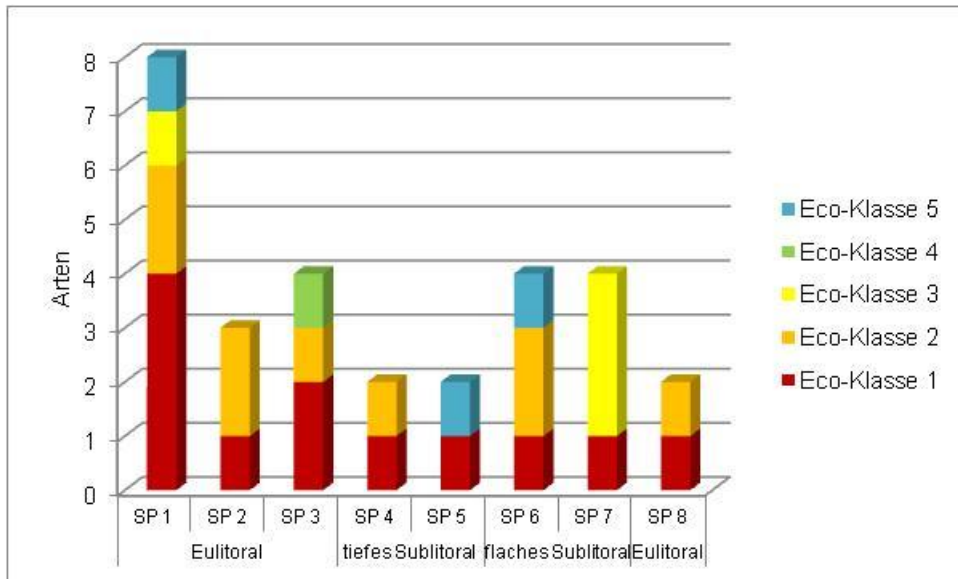
**Abb. 2:** Artenzahl supraspezifischer Taxa an den Probestellen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar



**Abb. 3:** Individuendichte/m² an den Probestellen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar

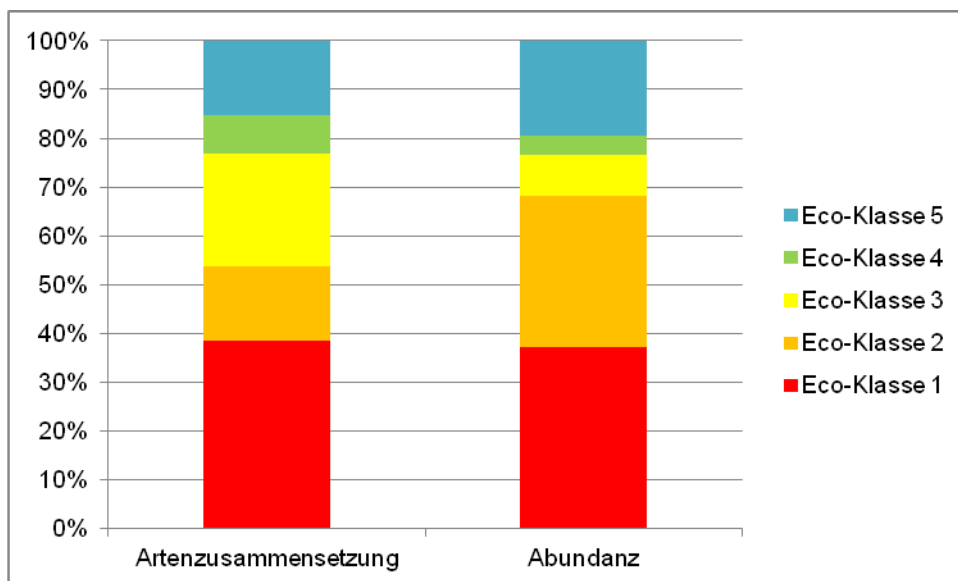
In Abb. 4 ist die Artenzusammensetzung der benthischen Wirbellosenfauna anhand der Einordnung in die verschiedenen Eco-Klassen dargestellt. Die Eco-Werte wurden dafür gerundet. Die Eco-Klasse 5 repräsentiert dabei einen sehr guten, die Eco-Klasse 1 einen schlechten Zustand. Generell wurden an den meisten Stationen nur sehr wenige Arten mit Eco-Wertstufen nachgewiesen. An 7 von 8 Stationen fanden sich nur zwei bis vier Arten pro Station. Arten mit der Wertstufe 5 fanden sich nur in den Wattbereichen des Schwarztonnensandes (*Tubificoides heterochaetus*) sowie in den Rinnenstationen 5 und 6 in Form der Leitart der Rinne, *Propappus volki*.





**Abb. 4:** Artenzusammensetzung der Wirbellosenfauna nach Eco-Wertstufen

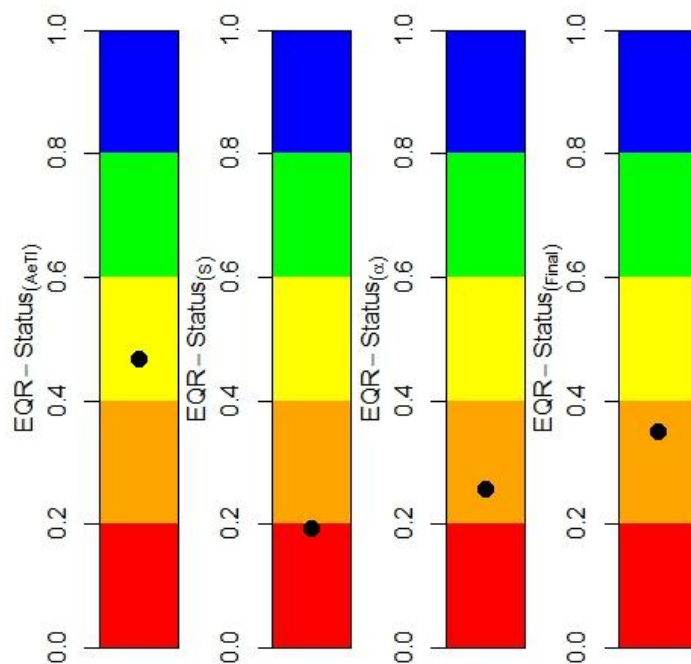
Bei der Betrachtung der Gesamtzusammensetzung (s. Abb. 5 ) wird deutlich, dass sowohl hinsichtlich der Abundanz als auch der Artenzusammensetzung insgesamt Arten der Wertstufen 1 und 2 dominieren. Arten der besseren Eco-Klassen 4 und 5 stellen in etwa nur 20 Prozent der Individuen und Arten.



**Abb. 5:** Zusammensetzung der Wirbellosenfauna nach Eco-Wertstufen

### 3.2.2 Auswertung nach AeTI

Das AeTV-Verfahren nach KRIEG (2007) bewertet den ökologischen Zustand von Oberflächenwasserkörpern (OWK) in einem fünfstufigen System von sehr gut bis schlecht. Für das AeTV Verfahren werden für die einzelnen Stationen und Transekte die AeTI-Werte, die mittlere Artenzahl (MAZ) sowie die Artendiversität nach Fischer (ADF) berechnet. Der Gesamtwert ergibt sich dann aus der Verrechnung dieser Werte. Die Berechnung des AeTV wurde mit dem hergestellten R-Paket „aetv“ (Wetzel & TAUPP 2018) durchgeführt und ist in Tab. 2 dargestellt. Mit einem AeTI von 2,4 wird die Wirbellosenzönose für den oligohalinen Tideelbbereich mit der Bewertungsstufe **mäßigen** bewertet. Die notwendigen drei Faktoren für die Gültigkeit des AeTI sind im Kapitel 2 beschrieben. Alle drei Faktoren sind im vorliegenden Fall nicht gegeben und insofern besitzt der AeTI streng genommen keine Gültigkeit. Der Co-Parameter mittlere Artenzahl weist mit einem Wert von nur 3,1 Arten im Mittel auf einen **schlechten Zustand** und die Alpha-Diversität nach FISCHER et al. (1943) führt mit einem Wert von 2,7 zu einer Einschätzung, die einen **unbefriedigenden Zustand** charakterisiert. Insgesamt ergibt sich daraus für die Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes OWK Übergangsgewässer Tideelbe (EQR) die Wertstufe **unbefriedigend**. Die einzelnen Ergebnisse sind grafisch in der Abb. 6 und tabellarisch in Tab. 2 dargestellt.



**Abb. 6:** EQR-Ergebnisse der AeTV-Berechnungen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar 2016

**Tab. 2:** Ergebnisse der AeTV-Analysen des Schrägprofils Schwarztonnensand-Kollmar im Jahr 2016

AeTI	2,4
delta AeTI	0,33
EQR AeTI	0,47
Anzahl Eco-Klassen (gerundet)	5
notwendige Artenzahl	25
Gesamtartenzahl	17
Eco-Arten	13
Anteil von Eco Individuen (%)	37,3
AeTI erfüllt ?	Nein
Einstufung	mäßig

MAZ: Mittlere Artenzahl (Eco-Arten)	3,6
Einstufung mittlere Artenzahl	schlecht
ADF	2,7
Einstufung ADF	unbefriedigend

Gesamt EQR	0,34
	unbefriedigend

Im Vergleich zu den Untersuchungen in 2013 (KRIEG 2014) fallen in 2016 insbesondere die deutlich niedrigeren Arten- und Individuenzahlen auf (s. Tab. 3). Dieser Trend war auch an den anderen Transekten im limnischen Bereich der Elbe 2016 nachzuweisen (KÜFOG 2018), wohingegen in den stärker halinen Übergangsbereichen gute Potenziale vorgefunden wurden. Dieser Trend hat sich in den Untersuchungen von 2014 (JACOBI 2015) schon angedeutet, wo ebenfalls schon deutlich weniger Arten gefunden wurden. Insbesondere die Wattbereiche vor der Insel Schwarztonnensand waren in 2013 mit Artenzahlen zwischen 15 bis 20 Eco-Arten deutlich diverser besiedelt als in 2014, wo in diesem Bereich zwischen 12 und 14 Arten gefunden wurden und 2016, wo nur noch zwischen drei und acht Eco-Arten auftraten. Insgesamt dominiert in 2013 und 2016 der schluffreiche Sedimente präferierende Oligochaet *Limnodrilus hoffmeisteri*, der in beiden Untersuchungen besonders vor Kollmar in sehr hohen Abundanzen auftritt. In der Rinne dominiert in beiden Jahren der rheophile Oligochaet *Propappus volki*. Dieser stellt in 2014 auch insgesamt die höchsten Individuenanteile. Das Verteilungsmuster mit hohen Abundanzen von *L. hoffmeisteri* in den Wattbereichen und *P. volki* in der Rinne war auch in 2014 zu finden.

**Tab. 3:** Untersuchungsergebnisse im Bereich Schwarztonnensand 2013, 2014 und 2016

Methode	AeTV	AeTV	AeTV
Jahr	2013	2014	2016
Anzahl Stationen	8	8	8
eco-Artenzahl	45	21	13
Mittlere Abundanz	14669	34209	8094
AeTI	2,6	2,4	2,4
MAZ	14,4	8,4	3,6
ADF	5,01	4,2	2,7
Einstufung	mäßig	mäßig	unbefriedigend
dominante Arten	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Propappus volki</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>

## 4 Zusammenfassung

In 2016 wurde an dem Schrägprofil Schwarztonnensand - Fahrinne / Pagensand - Kollmar (OWK Übergangsgewässer Übergangsgewässer Tideelbe) im Koordinierungsraum Tideelbe (KOR TEL) Untersuchungen zum Makrozoobenthos als Grundlage für die Bewertung des Bestandes des oligohalinen Bereiches nach Wasserrahmenrichtlinie durchgeführt. Die Methodik der Probenahme erfolgte nach KRIEG (2006). Davon abweichend wurden an jeder Station zwei Greifer genommen, aus denen jeweils zwei Unterproben entnommen wurden (Gründe vgl. Kapitel. 2). Die Berechnungen erfolgten auf Grundlage des AeTV-Verfahrens (KRIEG 2006) und wurden mit dem neu entwickelten R-Paket „aetv“ (WETZEL & TAUPP 2018) durchgeführt.

Im Rahmen der Untersuchung wurden 17 Taxa mit 13 Arten und 10.721 Individuen/m<sup>2</sup> ermittelt. Fast die Hälfte der nachgewiesenen Arten sind Brackwasserarten. Wie in den Voruntersuchungen dominieren verschiedene limnische Oligochaeten-Arten die Zönose. Die Leitart der Fahrinne der limnischen Tideelbe, der rheophile *Propappus volki*, dominiert die artenarmen Stationen der Rinne (Stationen 5 und 6). In den flacheren Bereichen vor Kollmar tritt dagegen der Ubiquist *Limnodrilus hoffmeisteri* in hoher Abundanz auf. Die Wattbereiche vor der Insel Schwarztonnensand waren in 2016 gegenüber 2013 nur durch sehr wenige Arten besiedelt. Hier trat an der Station 1 mit feinsandigen Elementen der weit verbreitete Flohkrebs *Bathyporeia pilosa* in hoher Abundanz auf. Ein deutlicher Rückgang der Artenzahl war schon in 2013 festzustellen.

Ästuar- und flusstypische Arten mit höheren Eco-Werten stellen insgesamt nur ca. 20 % der Individuen und Arten. Der Wasserkörper des oligohalinen Übergangsgewässers wird nach AeTI insgesamt mit mäßig bewertet. Die Grundvoraussetzungen für die Gültigkeit des AeTI sind aber durch zu geringe Artenzahlen, hohe Abweichungen (delta AeTI) und geringe Anzahl von Individuen mit Eco-Einstufung nicht gegeben, so dass der AeTI ungültig ist. Die Alphadiversität nach FISCHER et al. (1943) und besonders die mittlere Artenzahl liegen in einem unbefriedigenden bzw. schlechten Zustandsbereich. Insbesondere an den sublitoralen Rinnenstandorten konnten nur sehr wenige Arten nachgewiesen werden. Insgesamt ergibt sich damit eine Gesamteinstufung des EQR für dieses Schrägprofil im OWK Übergangsgewässer Tideelbe in die Stufe „**unbefriedigend**“. Im Vergleich zu den Vorjahren fallen besonders die deutlich niedrigeren Arten- und Individuenzahlen in 2016 auf. Dieser Trend trat auch an anderen Profilen im limnischen Bereich der Elbe in 2016 auf und hatte sich in 2014 schon angedeutet.

## 5 Literatur

- FISHER, R. A., CORBET, A. S. & C. B. WILLIAMS (1943): The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. – J. Anim. Ecol. 12, 42-58.
- JACOBI, A. (2015): Die Untersuchung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL. Koordiniertes Elbemessprogramm 2014 (KEMP 2014) auf dem Schrägprofil Scharztonnensand über Fahrinne/ Pagensand bis Kollmar (Oligohalinikum). OWK Übergangsgewässer Tideelbe. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Betriebsstelle Stade für den Koordinierungsraum Tideelbe (HH, NI, SH), unveröffentl.
- KRIEG, H.-J. (2005): Die Entwicklung eines modifizierten Potamon-Typie-Index (Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna) zur Bewertung des ökologischen Potentials der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze. F+E-Vorhaben i. A. der ARGE ELBE, Wassergutestelle Elbe, Hamburg. – Krieg, Beratender Biologe – HuuG Tangstedt: 38 S.
- KRIEG, H.-J. (2006): Prüfung des erweiterten Aestuar-Typie-Indexes (AeTI) in der Tideelbe als geeignete Methode für die Bewertung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen eines vorläufigen Überwachungskonzeptes (Biomonitoring). Praxistest AETI anhand aktueller Daten der wirbellosen Bodenfauna (Zoo-benthos) im Untersuchungsraum Tideelbe (2005) und Konzept zur Probenahmestrategie sowie Design und Probenauf- und Bearbeitung. Gutachten (veröff.) i. A. ARGE ELBE – Sonderaufgabenbereich Tideelbe, FH Hamburg/BSU/WGEIbe. – Krieg, Beratender Biologe, HUUG Tangstedt, 48 S.
- KRIEG, H.-J. (2007): Prüfung des Ästuartypieverfahrens (AeTV) als geeignete Methode für die Bewertung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie für das Weserästuar. Praxistest des Verfahrens anhand aktueller Daten der benthischen wirbellosen Fauna im Untersuchungsraum Außen- und Unterweser (2007). Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Oldenburg/Brake, unveröffentl.
- KRIEG, H.-J. (2013): Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordinierten Elbemessprogramm 2012 (KEMP 2012) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tideelbe. Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt Amt für Umweltschutz – Wasserwirtschaft FH Hamburg, unveröffentl.
- KRIEG, H.-J. & BIOCONSULT (2014): Ein benthosbasiertes Bewertungsverfahren für die Süßwasserabschnitte der Ästuarie von Ems, Weser und Elbe nach EG-WRRL - AeTV+ für ästuarine Gewässertypen 20 und 22.2/3. i.A. NLWKN Aurich, 96 S. + Anhang
- KÜFOG (2018): Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordiniertes Elbemessprogramm 2016 (KEMP 2016) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tideelbe. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Betriebsstelle Stade, unveröffentl.
- LACKSCHEWITZ, D., K. REISE, B. BUSCHBAUM & R. KARENZ (2014): Neobiota in deutschen Küstengewässern. Eingeschleppte und kryptogene Tier- und Pflanzenarten an der deutschen Nord- und Ostsee. Schriftenreihe LLUR SH - Gewässer; D 25
- RACHOR, E., R. BÖNSCH, K. BOSS, F. GOSELCK, M. GROTHJAHN, C.-P. GÜNTHER, M. GUSKY, L. GUTOW, W. HEIBER, P. JANTSCHICK, H.J. KRIEG, R. KRONE, P. NEHMER, K. REICHERT, H. REISS, A. SCHROEDER, J. WITT & M.L. ZETTLER (2013): Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden Meerestiere. In: BfN (2013): Naturschutz und biologische Vielfalt 70(2) S. 81-176

- SCHÖLL, F., A. HAYBACH & B. KONIG (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstrassen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Strome, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Hydrologie und Wasserwirtschaft, 49, Heft 5, 234-247.
- WETZEL, M. A. & T. TAUPP (2018): The benthic estuary typification procedure (AeTV). Package vignette of the R-package aetv version 1.0.0.

## Anhang

Tab. A- 1: Schiffsprotokoll während der Probenahme im Bereich Schwarztonnensand –  
 Kollmar am 15.06.2016.....I

Tab. A- 2: Abundanzen der nachgewiesenen Arten an den Stationen in den Unterproben (UP),  
 Makroproben (MP) und gesamt (GS). .....II

**Tab. A- 1:** Schiffsprotokoll während der Probenahme im Bereich Schwarztonnensand – Kollmar am 15.06.2016

lfd. Greifer -Nr.	Bereich	Stat.-Nr.	x	y	Datum	Uhrzeit	Wassertiefe	Eindring tiefe	Dom. Obere Sedim.	Sedimentanteile in %										Bemerkung		
										GK	MK	FK	GS	MS	FS	SL	ST	Det	Schill			
1	Schwarztonnensand	SP 4-1	3532622	5951814	15.06.2016	08:52	14	15	FS					15	80	5					5 Fehlhol, Feinsand mit Schlickplättchen	
2	Schwarztonnensand	SP 4-2	3532609	5951783	15.06.2016	09:15	14	7	FS					15	80	5					5 Fehlhol	
3	Schwarztonnensand	SP 1-1	3532043	5952001	15.06.2016	09:38	1	8	SL/FS						30	70					feinsandiger Schlick	
4	Schwarztonnensand	SP 1-2	3532057	5952025	15.06.2016	09:41	1	7	SL/FS						60	40					schlickiger Feinsand	
5	Schwarztonnensand	SP 2-1	3532025	5952292	15.06.2016	09:47	2	7	SL/FS						60	40						
6	Schwarztonnensand	SP 2-2	3532028	5952272	15.06.2016	09:50	2	7	SL fest						60	40					schlickiger Feinsand	
7	Schwarztonnensand	SP 3-1	3531911	5952512	15.06.2016	09:57	2	9	FS/SL							100					verfestigter Schlick	
8	Schwarztonnensand	SP 3-2	3531916	5952495	15.06.2016	10:08	2	10	SL						20	80					feinsandiger Schlick	
9	Schwarztonnensand	SP 8-1	3530783	5955511	15.06.2016	10:33	2	15	SL							100					weicher Schlick	
10	Schwarztonnensand	SP 8-2	3530800	5955504	15.06.2016	10:38	2	15	SL							100					weicher Schlick	
11	Schwarztonnensand	SP 7-1	3531391	5955009	15.06.2016	10:47	5	15	SL							100					weicher Schlick	
12	Schwarztonnensand	SP 7-2	3531283	5955025	15.06.2016	10:55	5	15	SL							100					weicher Schlick	
13	Schwarztonnensand	SP 6-1	3531803	5953635	15.06.2016	11:11	5	5	Klei/ST							80	20				8 Fehlhol, versetzt, harter Schlick	
14	Schwarztonnensand	SP 6-2	3531752	5953658	15.06.2016	11:39	5	5	MS/GK	30				40	10	20					Klei, Sand, Kies	
15	Schwarztonnensand	SP 5-1	3532673	5952373	15.06.2016	11:49	15	15	MS/GS				30	50	20							
16	Schwarztonnensand	SP 5-2	3532694	5952370	15.06.2016	11:56	15	15	MS/GS				30	50	20							



**Tab. A- 2: Abundanzen der nachgewiesenen Arten an den Stationen in den Unterproben (UP), Makroproben (MP) und gesamt (GS).**

Angaben als Mittelwert/m<sup>2</sup>. makro:Makrofauna-Art; meio: Meiofauna-Art, Makrofauna–Arten in UP werden nur über den Faktor der MP hochgerechnet.

Taxa/ Station		SP 1			SP 2			SP 3			SP 4			SP 5			SP 6			SP 7			SP 8		
		UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS	UP	MP	GS
Bathyporeia sp. juv.	makro	5	305	310																					
Bathyporeia pilosa	makro	25	1075	1100		75	75		15	15		5	5				15	15							
Corbicula fluminalis	makro	5	15	20																					
Gammarus zaddachi	makro																5	5							
Limnodrilus claparedeanus	meio		10	10																	15	15			
Limnodrilus hoffmeisteri	meio		10	10																629	70	629	629	5	629
Limnodrilus udekemianus	meio																			314	55	314			
Marenzelleria sp.	meio		5	5				157		157		5	5		5	5									
Marenzelleria viridis	makro		5	5	5	15	20	5	15	20															
Neomysis integer	makro		20	20		10	10										5	5					5		5
Paratendipes nubilis	meio											5	5							157		157			
Polychaeta juv. indet.	meio	157		157	157		157	157		157															
Potamothrix moldaviensis	meio							157		157															
Propappus volki	meio													157		157	472		472						
Psammoryctides barbatus	meio																				5	5			
Tubificidae, o. Haarborsten	meio	1572	485	1572		15	15	786		786							157		157	3301	80	3301		20	20
Tubificoides heterochaetus	meio	157		157																					