

Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordiniertes Elbemessprogramm 2019 (KEMP 2019) in den Oberflächenwasser- körpern (OWK) der Tideelbe



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

Juni 2020

Bearbeitung

Projektleitung

Dipl. Biol. Arnd Krumwiede

Bearbeitung

Dipl. Biol. Arnd Krumwiede

MSc Maike Fernandez

Dipl. Biol. Dr. Uwe Haesloop

Titelbild

Blick auf Schwarztonnensand

Foto: Arnd Krumwiede

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Methode	1
3	Ergebnisse	3
3.1	Profil Twielenfleth - Fährmannssand	3
3.2	Profil Schwarztonnensand – Kollmar	7
3.3	Vergleich zu früheren Untersuchungen	10
4	Zusammenfassung	11
5	Literatur	13

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Makrozoobenthos-Stationen mit Angabe der Oberflächensedimente im Bereich des OWK Elbe West Twielenfleth / Fährmannssand 2019	3
Abb. 2:	Prozentuale Zusammensetzung des Makrozoobenthos im Fließgewässertyp 22.3 der Elbe nach Eco-Wertstufen	5
Abb. 3:	Grafische Darstellung der Ergebnisse im Oberflächenwasserkörper Elbe West	6
Abb. 4:	Makrozoobenthos-Stationen mit Angabe der Oberflächensedimente im Bereich des OWK Übergangsgewässer Schwarztonnensand / Kollmar 2019.....	7
Abb. 5:	Prozentuale Zusammensetzung des Makrozoobenthos im oligohalinen Übergangsgewässer der Elbe nach Eco-Wertstufen	9
Abb. 6:	Grafische Darstellung der Ergebnisse im Oberflächenwasserkörper oligohalines Übergangsgewässer10	

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Artenspektrum im Profil Twielenfleth – Fährmannssand 2019	4
Tab. 2:	Oberflächenwasserkörper Elbe West (FGW-Typ 22.3)	6
Tab. 3:	Artenspektrum im Profil Schwarztonnensand – Kollmar 2019	8
Tab. 4:	Oberflächenwasserkörper oligohalines Übergangsgewässer	9
Tab. 5:	Untersuchungsergebnisse seit 2007 im OWK Elbe West.....	11
Tab. 6:	Untersuchungsergebnisse im Bereich Schwarztonnensand 2013, 2014 und 2016 bis 2019.	11

1 Einleitung

Nach Artikel 8 EG-WRRL (Wasserrahmenrichtlinie) aus (2000) sind die Oberflächenwasserkörper der Fließgewässer hinsichtlich ihres ökologischen und chemischen Zustandes zu überwachen. Für die Zustandsbewertung werden unterschiedliche biologische Qualitätskomponenten hinzugezogen. Dabei ist die benthische Wirbellosenfauna eine dieser Qualitätskomponenten. Umweltpolitisches Ziel gemäß der EG-WRRL ist das Erreichen eines guten Zustandes bzw. in erheblich veränderten Wasserkörpern (HMWB) eines guten Potenzials. Die Untersuchungsergebnisse der letzten Jahre zeigen, dass der gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial für die Tideelbe zumeist nicht erreicht werden kann. Die Oberflächenwasserkörper (OWK) der Tideelbe zwischen dem Wehr in Geesthacht und der Seegrenze bei Cuxhaven sollen gemäß dem Koordinierten Elbemessprogramm 2019 (KEMP 2019) für das WRRL – Monitoring überwacht werden. Die KÜFOG GmbH wurde in 2019 damit beauftragt, die Untersuchungen durchzuführen. Die Methodik in den limnischen Abschnitten der Elbe richtet sich dabei nach dem von KRIEG & BIOCONSULT (2014) entwickelten Ästuartypieverfahren (AeTV+) mit dem die benthische Wirbellosenfauna untersucht und bewertet wird. Im oligohalinen Bereich des Übergangsgewässers wird dagegen der klassische AeTV angewendet (KRIEG 2006, 2007). Die Benennung der Brackwasserarten erfolgt im Folgenden wie schon in den Berichten zu den Erhebungen 2016, 2017 und 2018 auf Grundlage der Arbeit von WITT (2004).

Die Bestandserhebungen wurden auf dem Profil Twielenfleth – Fährmannssand durch das NLWKN, auf dem Profil Schwarztonnensand – Kollmar durch das WSA Hamburg beauftragt. Das Profil Schwarztonnensand wird seit 2013 in Zusammenhang mit der erforderlichen Beweissicherung der Fahrrinnenanpassung der Unterelbe untersucht, um den Status quo der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna im Oligohalinikum zu dokumentieren und qualitativ einzustufen. Bei der Auswahl der Stationen wurden frühere Erhebungen berücksichtigt.

2 Methode

Der Untersuchungsraum Tideelbe ist seewärts durch die Kugelbake bei Cuxhaven (km 727,7) und stromauf durch die Staustufe Geesthacht (km 585,9) begrenzt. Das Ästuar teilt sich dabei in die Fließgewässertypen 20-TEL (sandgeprägter, tidebeeinflusster Strom des Tieflandes), Fließgewässertyp 22.3-TEL (Ströme der Marschen) sowie in den Typ T 1 (Übergangsgewässer).

In 2019 wurde im Typ 22.3 ein Profil zwischen Twielenfleth und Fährmannssand erfasst (s. Abb. 1). Im Bereich des Übergangsgewässers wurde das Profil Schwarztonnensand – Kollmar beprobt. Die Verteilung der Stationen im Profil soll dabei die hydromorphologischen Verhältnisse (Eulitoral, Sublitoral) sowie das Verhältnis zwischen naturnahen und ausgebauten Strecken wie der Fahrrinne berücksichtigen. Die Erfassung wurde im Bereich Twielenfleth wie schon in 2016, 2017 und 2018 nach der derzeit verwendeten Methodik des AeTV+ (KRIEG & BIOCONSULT 2014) durchgeführt (2 Greifer pro Station – Siebung über 0,5 mm; Entnahme von jeweils 2 Unterproben pro Greifer und Siebung über 0,25 mm). Abweichend von dem genannten Verfahren wurden die Unterproben allerdings aus den gleichen Greifern entnommen, aus denen die Makrofauna bestimmt wurde. Diese Vorgehensweise wurde schon bei den Erhebungen in 2016 bis 2018 angewendet und ist dem in KRIEG & BIOCONSULT (2014) beschriebenen Verfahren vorzuziehen, da die in den kleineren Stechzylindern auftretenden größeren Makroorganismen einem Greifer klar zugeordnet werden können. Bei der Probenahme wurde die Zusammensetzung der Sedimente nach Fingerprobe geschätzt. Die weitere Aufarbeitung im Labor sowie die Bestimmung der Taxa erfolgte nach den Standardvorgaben des BLMP (Bund - Länder Messprogramm Meeresumwelt) bzw. bei den Mesofaunaproben nach dem von KRIEG (2006, 2007) entwickelten Ästuar-Typie-Verfahren. Die Bestimmung der Oligochaeta erfolgte durch Dr. Haesloop. Die Ergebnisse der Benthosbefassungen der Greifer wurden nach dem Modul AeTI berechnet und nach AeTV+ bewertet. Die Berechnung des

AeTV+ wurde in Teilen mit dem R-Paket „aetv“ (WETZEL & TAUPP 2018) und der Ergänzung von Dr. Alexander Schröder durchgeführt. Der EQR MAZ und EQR Gesamt wurden im AeTV+ Verfahren nach KRIEG & BIOCONSULT (2014) berechnet. Das Profil Schwarztonnensand – Kollmar im oligohalinen Bereich des Übergangsgewässers wurde mit der gleichen Methode beprobt. Die Berechnung erfolgte hier vollständig nach dem AeTV mit dem R-Paket und der Ergänzung von Dr. Alexander Schröder.

3 Ergebnisse

3.1 Profil Twielenfleth - Fährmannssand

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Untersuchung dargestellt und diskutiert. Der Transekt im Oberflächenwasserkörper West liegt zwischen der Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth und dem Fährmannssand (s. Abb. 1). Es wurden 2 Stationen im Sublitoral und 4 Stationen im Eulitoral beprobt. Das Probenraster des OWK ist als Schrägprofil ausgerichtet und erstreckt sich von der südlichen Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth über die Fahrinne zum nördlichen Fährmannssander Watt. In dem Abschnitt misst die Unterelbe nach KRIEG (2013) in der Breite zwischen > 1 und < 2 km. Die Solltiefe der Fahrinne entspricht $-14,4$ m SKN, die Breite ist variabel von 300 bis 370 m. Im Bereich der Sohle liegt eine Großriffelstruktur vor. Nach Westen, bei Strom-km 652/3, liegt ein Gebiet intensiver Unterhaltungsbaggerei.

Die Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth ist eine aufgespülte Sandfläche am Südufer (max. etwa 500 m breit und ca. 1.500 m lang), die die Strömung zur Erhöhung der Räumkraft auf die Fahrinne konzentrieren soll. Am Nordufer findet sich auf ca. 5 km Länge der Fährmannssand.

Bei den Beprobungen am 25. Juni 2019 fanden sich in den Wattgebieten auf dem Fährmannssand bei TF 6 Feinsand mit Anteilen von Schlick. In den Wattbereichen bei TF 4 und TF 5 dominierte Feinsand. Die Watten vor Twielenfleth sind oberflächlich dagegen durch gröbere Sande gekennzeichnet. Im sublitoralen Bereich westlich des Lühesandes wurden an der Station TF 2 wie in 2017 weiche schlackige Sedimente auf Sand angetroffen, wohingegen an der Station TF 3 östlich des Lühesandes gröbere Sande, die zum Teil mit Kies durchsetzt waren, auftraten.

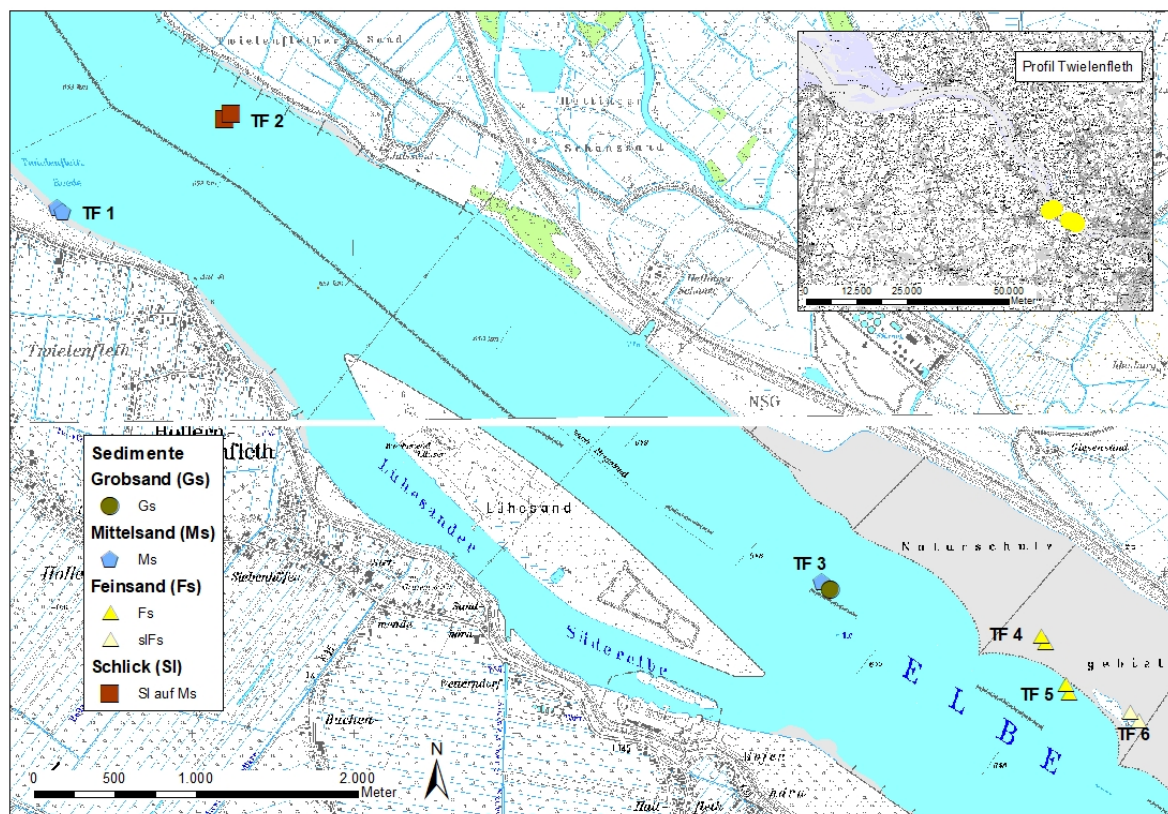


Abb. 1: Makrozoobenthos-Stationen mit Angabe der Oberflächensedimente im Bereich des OWK Elbe West Twielenfleth / Fährmannssand 2019

Im Bereich des Transektes Twielenfleth – Fährmannssand wurden in 2019 insgesamt 28 Taxa nachgewiesen, von denen 21 Arten eine Eco-Wertstufe besitzen. Die Oligochaeta traten mit 8 Arten, die Crustacea mit 6 Taxa und die Muscheln mit 4 Arten auf. Bei den Insecta fanden sich nur 2 Arten. Hydrozoa und Polychaeta traten jeweils mit 1 Art auf. Etwa ein Drittel der Arten ist nach WITT (2004) den Brackwasserarten zuzuordnen. 5 Arten sind Neozoen, die in die Elbe eingewandert sind. Die Zwerg-Erbsenmuschel *Pisidium moitessierianum* ist in Deutschland gefährdet. Sie besiedelt leicht schlammige Gewässer mit guter Sauerstoffversorgung. Für den Oligochaeten *Paranais frici* ist von einer Gefährdungssituation auszugehen.

Tab. 1: Artenspektrum im Profil Twielenfleth – Fährmannssand 2019

	Eco	B	Neozoa	RL	TF 1	TF 2	TF 3	TF 4	TF 5	TF 6
Cnidaria										
<i>Cordylophora caspia</i>	2,5	B	N				185	5		
Oligochaeta (Wenigborster)										
<i>Amphichaeta sannio</i>	1							314		314
<i>Limnodrilus claparedeanus</i>	3,2							2044	472	1730
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1				25	20		2358	786	1572
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	3,2							157		
<i>Paranais frici</i>	3,8			G				1887		
<i>Potamothenix moldaviensis</i>	3,2				5					
<i>Propappus volki</i>	4,6						472			
<i>Psammoryctides barbatus</i>	3,1			D			943			
Tubificidae, m. Haarborsten								472		157
Tubificidae, o. Haarborsten					1101	5	943	26101	1415	25786
Polychaeta (Vielborster)										
<i>Marenzelleria</i> sp.	1	B	N				5			
<i>Marenzelleria viridis</i>	1	B	N						5	
Crustacea (Krebstiere)										
<i>Apocorophium lacustre</i>	1	B					15			
<i>Bathyporeia pelagica</i>	1	B								
<i>Bathyporeia pilosa</i>	2,1	B			20	20	5		25	
<i>Bathyporeia</i> sp.	1				5					
<i>Gammarus salinus</i>	1	B					5			
<i>Gammarus</i> sp. juv.							15			
<i>Neomysis integer</i>	2,3	B					5			5
Ostracoda										
Mollusca-Bivalvia (Muscheln)										
<i>Corbicula</i> sp.	1		N		75		30	10	5	45
<i>Pisidium casertanum</i>	1,8									10
<i>Pisidium</i> cf. <i>subtruncatum</i>	1,8									5
<i>Pisidium moitessierianum</i>	4,2			3						10
Diptera (Zweiflügler)										
cf. <i>Einfeldia carbonaria</i>								5		10
<i>Cryptochironomus obreptans/supplians</i>	2,8							314	5	
<i>Cryptochironomus</i> sp.	2,5							157		
Nematoda (Fadenwürmer), indet.								26572		4717
Turbellaria (Strudelwürmer), indet.							157			
Summe Individuen					1231	45	2780	60396	2713	34361
Taxanzahl					6	3	12	13	7	12
Summe Eco- Individuen					130	40	1665	7246	1298	3691
Eco-Artenzahl	x				5	2	9	9	6	8

Insbesondere der Rinnenbereich bei TF 2 ist durch reduzierte Besiedlungszahlen gekennzeichnet. Verschiedene rheophile Arten *Propappus volki* und *Kloosia pusilla*, die in 2018 hier noch zu finden waren, treten in 2019 nicht mehr auf. Erfreulich ist der wiederholte Nachweis von Erbsenmuschel-Arten (Pisidien) im Wattbereich des Fährmannssands. Diese waren, nachdem sie in den Vorjahren zum Teil individuenreich aufgetreten waren, in 2017 nicht mehr gefunden worden. In 2018 fanden sich wieder vereinzelt Tiere bei TF 4 und TF 6. In 2019 traten einzelne Tiere nur an TF 6 auf. Während der Strandbereich bei TF 1 mit Ausnahme juveniler Tubificiden nur geringe Dichten von verschiedenen Oligochaeten-Arten aufweist, dominieren besonders verschiedene *Limnodrilus*-Arten das

Fährmannssander Watt mit hohen Individuenzahlen. Und auch die wenigen Dipteren-Taxa treten ausschließlich im Fährmannssand auf.

Abb. 2 stellt die prozentuale Zusammensetzung des Makrozoobenthos im Fließgewässertyp 22.3 hinsichtlich des Auftretens der verschiedenen Eco-Klassen zusammenfassend dar. Arten der höchsten Eco-Wertstufe 5 finden sich nur im Bereich Fährmannssand (*Pisidium moitessierianum*, *Amphichaeta sannioi*) und im vorgelagerten Rinnenbereich (*Propappus volki*). Arten der Eco-Wertstufe 4 stellen im Bereich Twielenfleth die höchsten Individuenanteile und sind überwiegend den Oligochaeta zuzuordnen. Daneben treten Arten der Eco-Klasse 1 zahlreich auf. Die Arten der Eco-Klasse 3 stellen zwar etwa ein Drittel der Arten, kommen aber nur in geringer Dichte vor.

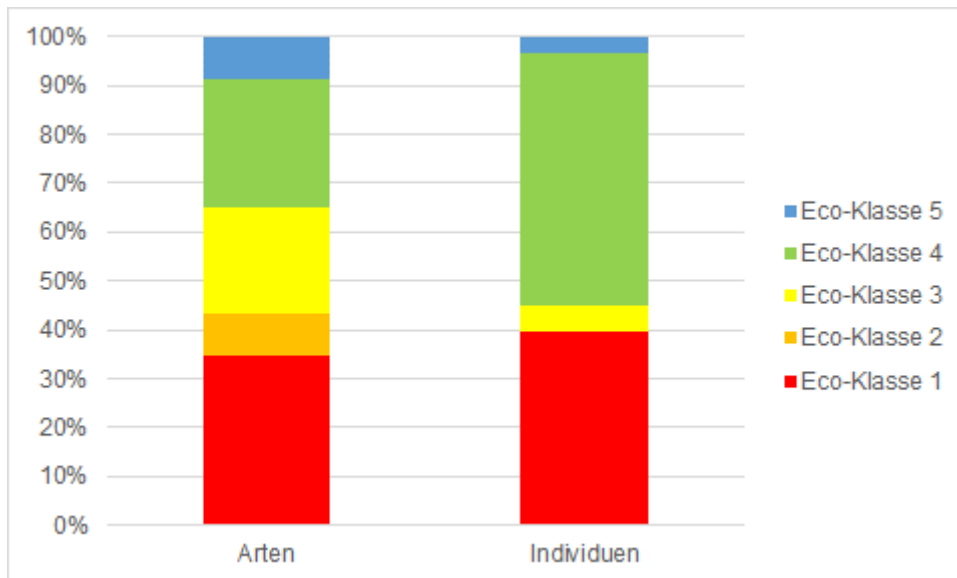


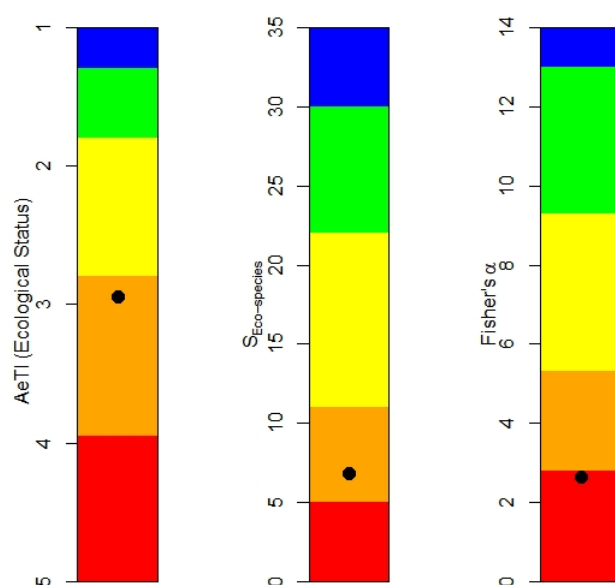
Abb. 2: Prozentuale Zusammensetzung des Makrozoobenthos im Fließgewässertyp 22.3 der Elbe nach Eco-Wertstufen

Tab. 2 stellt die für die nach dem Bewertungsverfahren AeTV+ relevanten Parameter zusammengefasst dar. Das Profil Twielenfleth- Fährmannssand wird nach dem AeTI mit unbefriedigend bewertet. Auf Grund der geringeren Dichte von Eco-Arten gegenüber Nicht-Eco-Arten und der insgesamt zu geringen Anzahl von Eco-Arten sind die formellen Voraussetzungen für den AeTI nicht erfüllt. Die Bewertung des Transektes nach AeTI ist damit ungesichert. Die mittlere Artenzahl wird mit unbefriedigend bewertet, die Alpha-Diversität (ADF) ist schlecht. Insgesamt ergibt sich damit die Wertstufe **unbefriedigend**.

Tab. 2: Oberflächenwasserkörper Elbe West (FGW-Typ 22.3)

NGT: Anzahl Großtaxagruppen

	Twielenfleth
AeTI	2,94
delta AeTI	0,23
EQR AeTI	0,37
Anzahl Eco-Klassen	5
notwendige Artenzahl	25
Gesamtartenzahl	28
Eco-Arten	23
Anteil von Eco Individuen (%)	14,0
AeTI erfüllt ?	nein
Einstufung	unbefriedigend
MAZ: Mittlere Artenzahl (Eco-Arten)	6,8
EQR MAZ	0,26
Einstufung	unbefriedigend
Anzahl Taxa (NGT)	7
EQR MAZ _{NGT}	
ADF	2,6
EQR ADF	0,19
Einstufung	schlecht
Gesamt EQR	0,31
Einstufung	unbefriedigend

**Abb. 3:** Grafische Darstellung der Ergebnisse im Oberflächenwasserkörper Elbe West

Säulenreihenfolge von links : AeTI, MAZ, ADF

3.2 Profil Schwarztonnensand – Kollmar

Im oligohalinen Übergangsgewässer wurden im Profil Kollmar - Schwarztonnensand insgesamt 8 Standorte untersucht. Abb. 4 stellt die in den Greifern bei der Benthosprobenahme oberflächlich vorgefundenen Sedimente dar. Die Ergebnisse entsprechen weitestgehend den Untersuchungen von 2016, 2017 und 2018. An den eulitoralischen Wattstationen der Insel Schwarztonnensand wurde schlickiger Feinsand und Schlick gefunden. Im vorgelagerten tiefen Sublitoral fand sich an der Station 4 und Station 5 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 verfestigte Schlicksedimente (Klei) auf. An den meisten Stationen wurden schlickige Sedimente angetroffen. Die Bordprotokolle finden sich im Anhang.

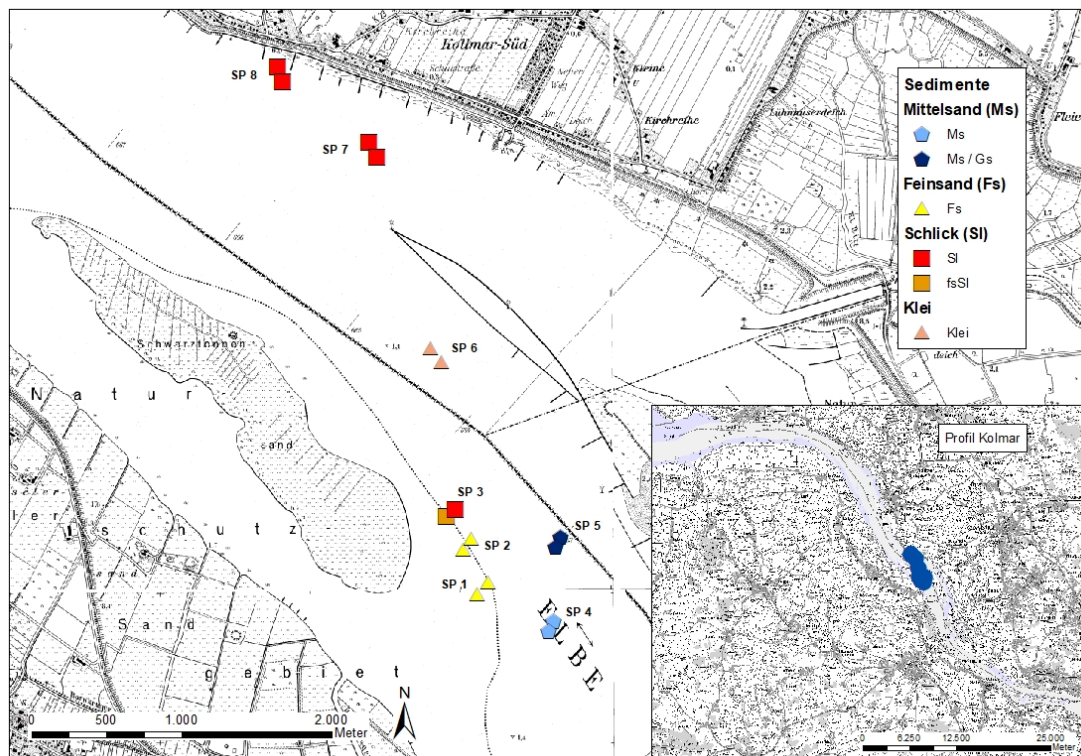


Abb. 4: Makrozoobenthos-Stationen mit Angabe der Oberflächensedimente im Bereich des OWK Übergangsgewässer Schwarztonnensand / Kollmar 2019

Im Bereich Schwarztonnensand wurden in 2019 insgesamt 21 Taxa nachgewiesen. Davon haben 13 Arten eine Eco-Wertstufe (s. Tab. 3). Die Verteilung auf die Großgruppen ist relativ einheitlich. Unter Vernachlässigung von Jungtieren treten bei den Crustacea 5 Taxa, bei den Oligochaeta 4 Taxa und bei den Polychaeta 3 Arten auf. Die Körbchenmuschel *Corbicula* ist die einzige im Gebiet auftretende Muschel, der Keulenpolyp *Cordylophora caspia* die einzige im Gebiet auftretende Hydrozoen. Beides sind Neozoen, die in die Elbe eingewandert sind. Der Anteil von Brackwasserarten ist mit 8 Arten relativ hoch.

Tab. 3: Artenspektrum im Profil Schwarztonnensand – Kollmar 2019

Taxa/ Station	Eco	B	Neozoa	RL	SP 1	SP 2	SP 3	SP 4	SP 5	SP 6	SP 7	SP 8
Hydrozoa												
<i>Cordylophora caspia</i>	2,5	B	N	*				5	10	5		
Nematoda sp.						1101	5	314	943			
Turbellaria sp.							314		157			
Oligochaeta												
<i>Akteredilus (cf.)</i>									314			
<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	1			*	157		30				786	786
<i>Limnodrilus udekemianus</i>	3,2			*							157	
<i>Propappus volki</i>	4,6								314			
Tubificidae, m. Haarborsten					157						629	
Tubificidae, o. Haarborsten					4717	314	786	15	943	5	25472	1101
Polychaeta												
<i>Bocardiella ligerica</i>	5	B								10		
<i>Marenzelleria neglecta</i>	1	B	N			10	125	15				
<i>Marenzelleria viridis</i>	1	B	N		15		40					
<i>Marenzelleria sp.</i>	1	B	N			5	20		5			
Crustacea												
<i>Bathyporeia pilosa</i>	2,1	B		*	1130	2045		5	20	5		15
<i>Bathyporeia pelagica</i>	2,1	B		*	20							5
<i>Bathyporeia sp. juv.</i>					470	270	5		25			15
<i>Gammarus zaddachi</i>	1	B		*					15	5		
<i>Gammarus sp.</i>									5			
<i>Neomysis integer</i>	2	B										15
Ostracoda						157						
Bivalvia												
<i>Corbicula sp.</i>	1		N		85	5						
Summe Individuen					6751	3907	1326	354	2753	30	27044	1937
Taxanzahl					8	8	8	5	11	5	4	6
Summe Eco- Individuen					1407	2065	215	25	364	25	943	821
Eco-Artenzahl					5	4	4	3	5	4	2	4

In den grobsandigen Rinnenbereichen bei Station 4 finden sich nur sehr wenige Arten und Individuen. Bei Station 5 finden sich in noch größerem Substrat deutlich mehr Arten und Individuen. Hier tritt auch die typische Rinnenart *Propappus volkii* sowie verschiedene *Bathyporeia* -Arten auf. Klei, der sich bei Station 6 findet, wird wiederum nur von sehr wenigen Arten besiedelt. Mit *Boccardiella ligerica* und *Cordylophora caspia* finden sich hier die typischen Hartbodenbesiedler. In den Schlickwatten vor Kollmar dominiert *Limnodrilus hoffmeisteri*. In den sandigeren Wattbereichen vor dem Schwarztonnensand treten dagegen auch verschiedene sandliebende *Bathyporeia* -Arten in Anzahl auf. *Bathyporeia pilosa* zeigt auf Artniveau die höchste Präsenz im Gebiet.

Abb. 5 stellt die Verteilung der Arten und Individuen nach Eco-Wertstufe dar. Bei der Artenzusammensetzung dominieren typischerweise die Arten der Eco-Wertstufe 1. Die Individuenzahlen werden dagegen insbesondere durch die hohen Abundanzen der *Bathyporeia*-Arten von Arten der Wertstufe 2,1 dominiert.

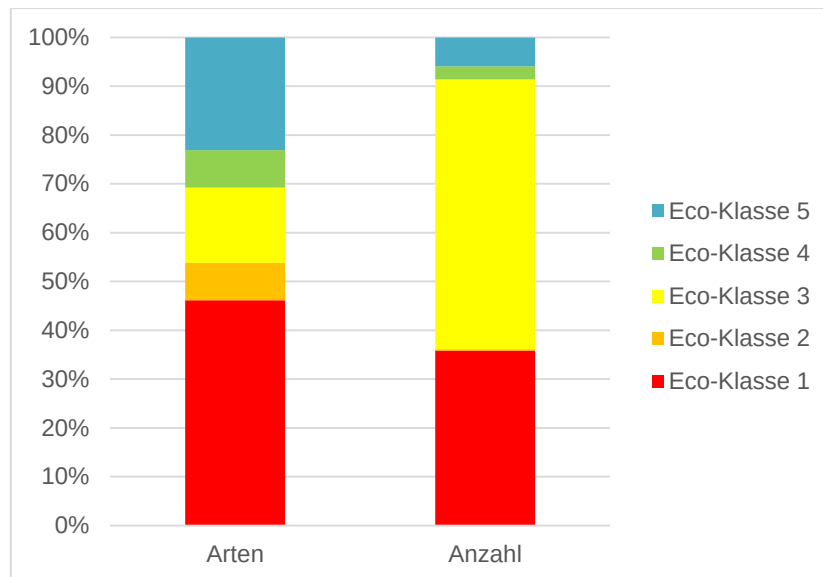


Abb. 5: Prozentuale Zusammensetzung des Makrozoobenthos im oligohalinen Übergangsgewässer der Elbe nach Eco-Wertstufen

Tab. 4 stellt die Parameter der AeTV-Bewertung zusammenfassend dar. Für den AeTI ergibt sich die Zustandsklasse mäßig. Er ist aber auf Grund zu hoher Standardabweichung und zu geringer Ekoklasse- Arten und -Individuen nicht gültig. Der Co-Parameter mittlere Artenzahl (MAZ) findet sich in einer schlechten Zustandsklasse und auch die Alphadiversität nach Fischer ist nur unbefriedigend. Insgesamt ergibt sich die Bewertungsklasse „unbefriedigend“.

Tab. 4: Oberflächenwasserkörper oligohalines Übergangsgewässer

	Schwarztonnensand
Aeti	2,7
delta AeTI	0,43
EQR AeTI	0,41
Anzahl Eco-Klassen	5
notwendige Artenzahl	25
Gesamtartenzahl	21
Eco-Arten	13
Anteil von Eco Individuen (%)	13,3
AeTI erfüllt ?	nein
Einstufung	mäßig
MAZ: Mittlere Artenzahl (Eco-Arten)	3,9
EQR MAZ	0,19
Einstufung	schlecht
ADF	2,1
EQR ADF	0,21
Einstufung	unbefriedigend
Gesamt EQR	0,31
Einstufung	unbefriedigend

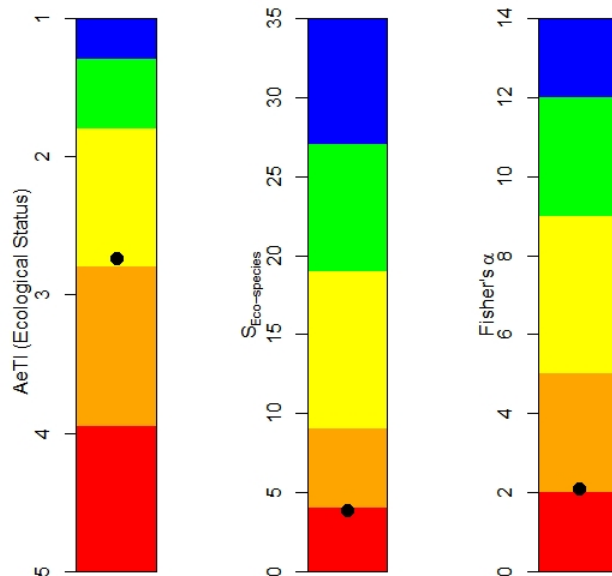


Abb. 6: Grafische Darstellung der Ergebnisse im Oberflächenwasserkörper oligohalines Übergangsgewässer

Säulenreihenfolge von links : AeTI, MAZ, ADF

3.3 Vergleich zu früheren Untersuchungen

Für den Bereich Twielenfleth ergeben sich methodische Unterschiede in der Bewertung der Wasserkörper in den einzelnen Jahren. Bis 2014 wurden dieser Wasserkörper mit dem AeTV-Verfahren bewertet, seit 2016 (KÜFOG 2018) wird das neu entwickelte AeTV+ - Verfahren (KRIEG & BIOCONSULT 2014) angewandt. In diesem wird z.B. das Auftreten von Brackwasserarten in Süßwasserabschnitten mit entsprechend niedrigeren Eco-Werten negativ bewertet und die Bewertung der Arten wurde generell weiter differenziert, so dass sich nun, abweichend vom ursprünglichen System, dezimale Bewertungsstufen für die Einteilung der Eco-Klassen der Arten ergeben. Darüber hinaus wird die Anzahl der vorhandenen Großtaxa im AeTV+ berücksichtigt.

Der Oberflächenwasserkörper Elbe West wurde zwischen 2007 und 2016 nach dem AeTV-Verfahren beprobt (s. Tab. 5). Auffällig sind sehr hohe Artenzahlen in 2012. Nur in diesem Jahr traten auch verschiedene Pisidien-Arten in großer Anzahl im Fährmannssander Watt auf. Ab 2014 wurden dagegen nur geringe Arten- und auch Individuenzahlen vorgefunden. In 2013, 2014 und 2019 wurden jeweils nur die Stationen im Bereich Twielenfleth beprobt. Da die Artenzahl in der Regel mit zunehmender Stationszahl steigt und 2013, 2014 und 2019 weniger Stationen beprobt wurden, sind die Artenzahlen in diesen Jahren nur eingeschränkt mit denen der anderen Jahre vergleichbar. In 2016 wurden im Bereich Twielenfleth nur 18 Eco-Arten nachgewiesen, in 2017 fanden sich nur noch 13 Arten mit Eco-Wert, in 2019 wurden 23 Eco-Arten gefunden. In 2019 liegt die mittlere Individuendichte auf dem geringsten bisher festgestellten Wert. In 2018 waren die Arten- und Individuenzahlen im Vergleich zu 2017 noch etwas gestiegen. Dominierendes Faunenelement ist in allen Untersuchungsjahren der schlickliebende *Limnodrilus hoffmeisteri*. In den meisten Jahren tritt auch *Limnodrilus claparedianus* noch dominant auf. Mit Ausnahme von 2012, 2013 und 2018, wo sich eine mäßige Zustandsbewertung ergibt, werden in allen anderen Untersuchungsjahren nur unbefriedigende Zustände vorgefunden. Eine Tendenz zu besseren ökologischen Zuständen ist nicht zu erkennen.

Tab. 5: Untersuchungsergebnisse seit 2007 im OWK Elbe West

2013, 2014 und 2019 nur Profil Twielenfleth

Jahr	2007	2010	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019
Verfahren	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV+	AeTV+	AeTV+	AeTV+
Anzahl Stationen	12	12	12	6	6	12	12	12	6
eco-AZ	41	45	55	38	23	29	25	32	23
Mittlere Abundanz (Eco-Ind./m²)	56.850	30.241	121.533	71.078	3.534	5.841	3.140	3.433	2.788
AeTI	3,11	3,47	2,56	2,62	2,61	3,15	3,3	2,7	2,9
MAZ	9,1	12,9	17,8	16,2	5,7	7,1	6,9	7,5	6,8
ADF	6,8	3,9	>12,5	7,96	3,37	3	2,7	4,3	2,7
Einstufung	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	mäßig	unbefriedigend	unbefriedigend	unbefriedigend	mäßig	unbefriedigend
dominante Arten	L. clapparedeanus & L. hoffmeisteri & P. frici	L. Hoffmeisteri & L. clapparedeanus	L. clapparedeanus & L. hoffmeisteri & P. frici & Uncinai uncinata	P. volki & L. hoffmeisteri	L. hoffmeisteri	L. hoffmeisteri	L. hoffmeisteri	L. hoffmeisteri	L. Hoffmeisteri & L. clapparedeanus

Das oligohaline Übergangsgewässer bei Schwarztonnensand wird seit 2013 jeweils mit dem AeTV Verfahren untersucht. Im Vergleich zu den Voruntersuchungen findet sich in 2019 wie schon im sehr artenarmen Untersuchungsjahr 2016 (KÜFOG 2018) und 2018 (KÜFOG 2020) eine „unbefriedigende“ Zustandsklasse (s. Tab. 6). In 2019 finden sich wie schon in 2018 sehr geringe mittlere Individuenzahlen. Die Anzahl der Eco-Arten und die mittlere Artenzahl sind mit 2016 vergleichbar niedrig. Dominierende Art in 2019 ist auf Grund der hohen Abundanzen der Art in den eulitoralischen Stationen des Schwarztonnensandes *Bathyporeia pilosa*, die 55 Prozent aller Individuen mit Eco-Wert stellt. *Limnodrilus hoffmeisteri*, der in den meisten Jahren die dominierende Art war, stellt in 2019 nur noch 30 Prozent aller Individuen mit Eco-Wert.

Tab. 6: Untersuchungsergebnisse im Bereich Schwarztonnensand 2013, 2014 und 2016 bis 2019.

Jahr	2013	2014	2016	2017	2018	2019
Methode	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV	AeTV
Anzahl Stationen	8	8	8	8	8	8
eco-Artenzahl	45	21	13	19	18	13
Mittlere Abundanz	14669	34209	8094	3592	567	733
AeTI	2,6	2,4	2,4	2,0	2,8	2,7
MAZ	14,4	8,4	3,6	5,8	5,4	3,9
ADF	5,01	4,2	2,7	3,3	2,9	2,1
Einstufung	mäßig	mäßig	unbefr.	mäßig	unbefr.	unbefr.
dominante Arten	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Propappus volki</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Propappus volki</i>	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	<i>Bathyporeia pilosa</i>

4 Zusammenfassung

Für die Bewertung des Bestandes nach der Wasserrahmenrichtlinie wurden in 2019 im Koordinierungsraum der tidebeeinflussten Elbe an 2 Profilen zwischen Twielenfleth und Fährmannssand sowie zwischen Schwarztonnensand und Kollmar Erhebungen zum Makrozoobenthos durchgeführt. Das Profil Twielenfleth im Gewässertyp 22.1 Elbe West wurde nach dem AeTV+ -Verfahren beprobt und ausgewertet. Im oligohalinen Übergangsgewässer (Typ T1)

wurde das Profil Kollmar-Schwarztonnensand dagegen nach dem klassischen AeTV -Verfahren beprobt und bewertet. Die Berechnungen für das AeTV+ - und das AeTV- Verfahren wurden dabei zum Teil mit dem neu entwickelten Tool von Dr. Markus Wetzel (BfG) und den Ergänzungen von Dr. Alexander Schröder (NLWKN) durchgeführt.

Die Bewertung nach AeTI ist in beiden Profilen nicht gesichert, weil die Anzahl und Dichte der Eco-Arten zu gering war. Im Bereich Twielenfleth liegt der EQR AeTI mit einem Wert von 0,37 in einem unbefriedigenden Zustandsbereich. Die Co- Parameter mittlere Artenzahl liegen in einem unbefriedigenden, die Alpha-Diversität in einem schlechten Zustandsbereich. Der Zustand des Querprofils Twielenfleth wird in 2019 nach dem AeTV+-Verfahren mit insgesamt unbefriedigend bewertet. Das entspricht mit Ausnahme der Untersuchungsjahre 2012, 2013 und 2018, in denen ein mäßiger Zustand festgestellt wurde, auch den Voruntersuchungen im Oberflächenwasserkörper Elbe West.

Im Bereich Schwarztonnensand liegt der EQR AeTI mit 0,42 in einer mäßigen Zustandsklasse. Die mittlere Artenzahl liegt in einer schlechten, die Alpha-Diversität in einer ungenügenden Zustandsklasse, so dass sich insgesamt auch hier nur ein unbefriedigender Zustand darstellt. Das entspricht mit Ausnahme der Jahre 2013, 2014 und 2017, in denen ein mäßiger Zustand festgestellt wurde, auch den Voruntersuchungen.

5 Literatur

- 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. F+E-Vorhaben i. A. ARGE ELBE & FH Hamburg, BSU/WG Elbe. – 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. (2010): Untersuchung der wirbellosen Bodenfauna im Rahmne der IKSE-Messprogramms 2009 und aktuelle Bewertung der OWK Elbe Ost und Hafen (Tideelbe). Auftraggeber IKSE-FH Hamburg/BSU Wassergütestelle Elbe.
- KRIEG, H.-J. (2011): Überblicksweise Überwachung der Tideelbe anhand der QK benthische Wirbellosenfauna. Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms in 2010. Auftraggeber Flussgebietsgemeinschaft Elbe Magdeburg.
- 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 (2010): Auswertung von Makrozoobenthosdaten aus dem Übergangsgewässer der Weser. In: Berichte des NLWKN 1/2011: Interkalibrierung der Küsten- und Übergangsgewässer 2010 Niedersachsen/Nordsee. Projektbericht im Rahmen des LAWA Länderfinanzierungsprogramms Wasser, Boden und Abfall 2010.
- KÜFOG (2018): Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordiniertes Elbemessprogramm 2016 (KEMP 2016) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tideelbe. Auftraggeber: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Betriebsstelle Stade, unveröffentl.
- KÜFOG (2019): Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordiniertes Elbemessprogramm 2017(KEMP 2017) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tideelbe. Auftraggeber: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Betriebsstelle Stade, unveröffentl.
- KÜFOG (2020): Die Untersuchung der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordiniertes Elbemessprogramm 2018(KEMP 2018) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tideelbe. Auftraggeber: 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
- NEHRING, S. & H. LEUCHS (1999): Neozoa (Makrozoobenthos) an der deutschen Nordseeküste-

Eine Übersicht. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, BFG-Bericht 1200, 191 pp.

UVU-MATERIALBAND VII (1997): UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Container-schiffahrt. Tiere und Pflanzen - aquatische Lebensgemeinschaften. Unveröff. Gutachten i. A. der WSV Kiel, WSA Hamburg, Amt Strom- und Hafenbau, Hamburg und Planungsgruppe Ökologie und Umwelt Nord, Hamburg. - Inst. Hydrobiol. Fisch.wiss. Univ. Hamburg und Krieg – Beratender Biologe, HUuG Tangstedt, 567 S.

WETZEL, M. A. & T. TAUPP (2018): The benthic estuary typification procedure (AeTV). Package vignette of the R-package aetv version 1.0.0.

WITT, J. (2004): Analysing brackish benthic communities of the Weser estuary: Spatial distribution, variability and sensitivity of estuarine invertebrates. Dissertation Universität Bremen. 159 S.

Anhang

Tab. A- 1: Schiffsprotokoll während der Probenahmen im Bereich der Tideelbe 2019

Bereich	Stat.-Nr.	Parallele	Datum	Uhrzeit	Wassertiefe	Eindringtiefe	Dom. Obere Sedim.	Sedimentanteile in %							Bemerkung
								MK	FK	GS	MS	FS	SL	ST	
Kollmar	SP 1	a	25.06.2019	08:30	0,6	8	Fs					100			3 Fehl, harter Feinsand
Kollmar	SP 1	b	25.06.2019	08:40	0,6	6	Fs					100			2 Fehl, harter Feinsand
Kollmar	SP 2	a	25.06.2019	08:50	1,0	10	Fs					100			Feinsand
Kollmar	SP 2	b	25.06.2019	08:55	1,0	11	Fs					100			Feinsand
Kollmar	SP 3	a	25.06.2019	09:15	1,8	12	fs SI					30	70		
Kollmar	SP 3	b	25.06.2019	09:20	1,8	8	SI					10	90		fester Schlick
Kollmar	SP 8	a	25.06.2019	09:45	1,0	15	SI						100		weicher Schlick
Kollmar	SP 8	b	25.06.2019	09:50	1,0	15	SI						100		weicher Schlick
Kollmar	SP 7	a	25.06.2019	10:11	4,7	15	SI						100		weicher Schlick
Kollmar	SP 7	b	25.06.2019	10:20	4,7	15	SI						100		weicher Schlick
Kollmar	SP 4	a	25.06.2019	11:05	13,0	10	Ms				70	30			
Kollmar	SP 4	b	25.06.2019	11:36	13,0	14	Ms				70	30			
Kollmar	SP 5	b	27.06.2019	12:10	16,9	15	Ms/ Gs			20	60	20			
Kollmar	SP 5	c	27.06.2019	12:18	16,9	15	Ms/ Gs			20	60	20			
Kollmar	SP 6	b	27.06.2019	12:25	17,8	6	Klei						100		harter Klei
Kollmar	SP 6	c	27.06.2019	12:35	17,8	5	Klei						100		harter Klei
Twiefelfleth	Tf 1	a	25.06.2019	12:40	1,0	13	Ms			10	70	20			
Twiefelfleth	Tf 1	b	25.06.2019	12:55	1,0	12	Ms			15	65	20			
Twiefelfleth	Tf 2	a	27.06.2019	09:40	15,2	15	SI auf Ms				30	40	30		
Twiefelfleth	Tf 2	b	27.06.2019	09:45	15,2	15	SI auf Ms				20	40	40		
Twiefelfleth	Tf 3	a	27.06.2019	10:20	6,5	15	Ms			10	60	30			5 Fehl
Twiefelfleth	Tf 4	a	27.06.2019	10:30	0,5	8	Fs					90	10		harter Feinsand, 2 Fehl
Twiefelfleth	Tf 4	b	27.06.2019	10:38	0,5	8	Fs					90	10		harter Feinsand
Twiefelfleth	Tf 5	a	27.06.2019	10:45	0,8	7	Fs					90	10		harter Feinsand
Twiefelfleth	Tf 5	b	27.06.2019	10:48	0,8	6	Fs					90	10		harter Feinsand
Twiefelfleth	Tf 6	a	27.06.2019	10:50	0,4	9	sl Fs					80	20		
Twiefelfleth	Tf 6	b	27.06.2019	10:55	0,4	10	sl Fs					80	20		
Twiefelfleth	Tf 3	b	27.06.2019	11:15	6,5	10	Gs	15	30	50				5	