

WIR HALTEN

DEN HAFEN AUF TIEFE



Verbringung von Hamburger Baggergut in die Nordsee (Tonne E3)
Kurzbericht 2. Halbjahr 2020

1. Situation im Hamburger Hafen

Auch im 2. Halbjahr 2020 setzte sich die angespannte hydrologische Situation fort. Die Abflussmenge der Elbe, gemessen am Pegel Neu Darchau, lag mit $386 \text{ m}^3/\text{s}$ im Jahresmittel das siebte Jahr in Folge deutlich unterhalb des langjährigen Mittels sowie unter dem des Vorjahrs. Die Jahre 2020 und 2019 weisen damit die zweit- und drittniedrigsten Jahresmittelwerte seit Beginn der Datenaufzeichnungen auf. Dabei waren im Sommer 2020 keine extrem niedrigen Abflüsse wie 2018 und 2019 zu verzeichnen. Der niedrigste Abfluss 2020 betrug $215 \text{ m}^3/\text{s}$ - dieser Wert wurde 2018 an 111 und 2019 an 107 Tagen sogar unterschritten. Auch der höchste Abfluss des Jahres fiel mit $1050 \text{ m}^3/\text{s}$, ähnlich wie in den Vorjahren, gering aus. Ein kräftiger, nachhaltig stromab gerichteter Transport von Sedimenten in der Tideelbe fand somit auch 2020 nicht statt. Abbildung 1 zeigt die Jahresmittelwerte des Abflusses am Pegel Neu Darchau. Eine so langanhaltende Zeitphase mit (teilweise drastisch) niedrigen Abflüssen der Elbe hat es seit Beginn der Datenaufzeichnungen noch nicht gegeben.

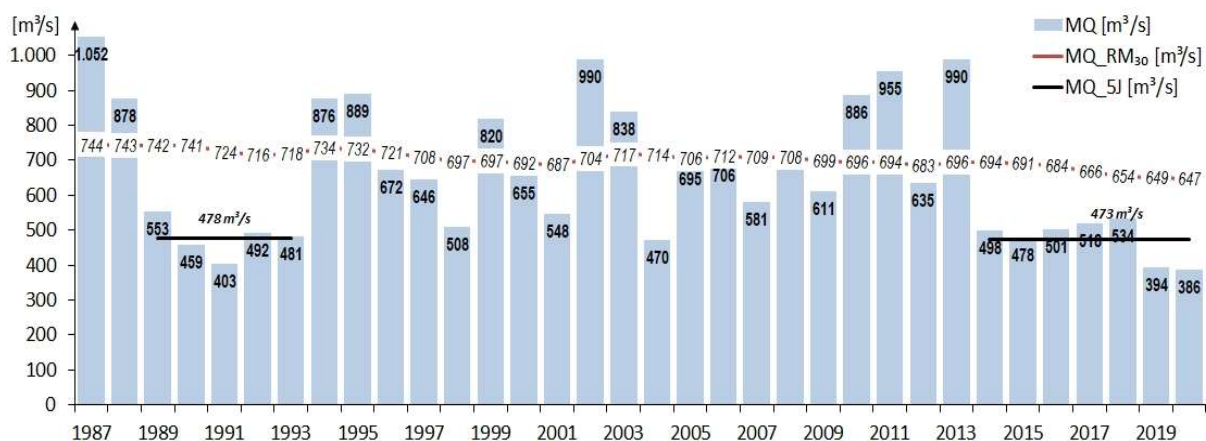


Abb. 1: Jahresmittelwerte des Abflusses Neu Darchau (MQ, in m^3/s) seit 1987.

Angesichts der seit 2014 anhaltend niedrigen Abflüsse ist es nicht verwunderlich, dass auch 2020 die Trübung im Hafen (Messstelle Seemannshöft) gegenüber den langjährigen Mittelwerten - zum Teil deutlich - erhöht war. Bei niedrigen Abflüssen kommt es zu einer stromaufgerichteten Verschiebung der natürlichen Trübungszone der Unterelbe, die ihren Schwerpunkt normalerweise im Bereich Glückstadt hat, und damit auch zu einem verstärkten Eintrag von vergleichsweise geringer belasteten marinen Sedimenten bis in den Hamburger Hafen hinein. Im Jahr 2020 war die Trübung, wie in den meisten Jahren seit 2013, in allen Monaten höher als das langjährige Mittel. Besonders hohe Werte wurden in den Wintermonaten gemessen (Abb. 2). An der (stromab von Seemannshöft gelegenen) Messstation Blankenese war die Trübung im vergangenen Jahr zumeist noch höher als in Seemannshöft. Das zeigt, dass die Ausläufer der Trübungszone der Unterelbe bei dauerhaft niedrigen Abflüssen stromauf bis in den Hamburger Raum vorrücken können.

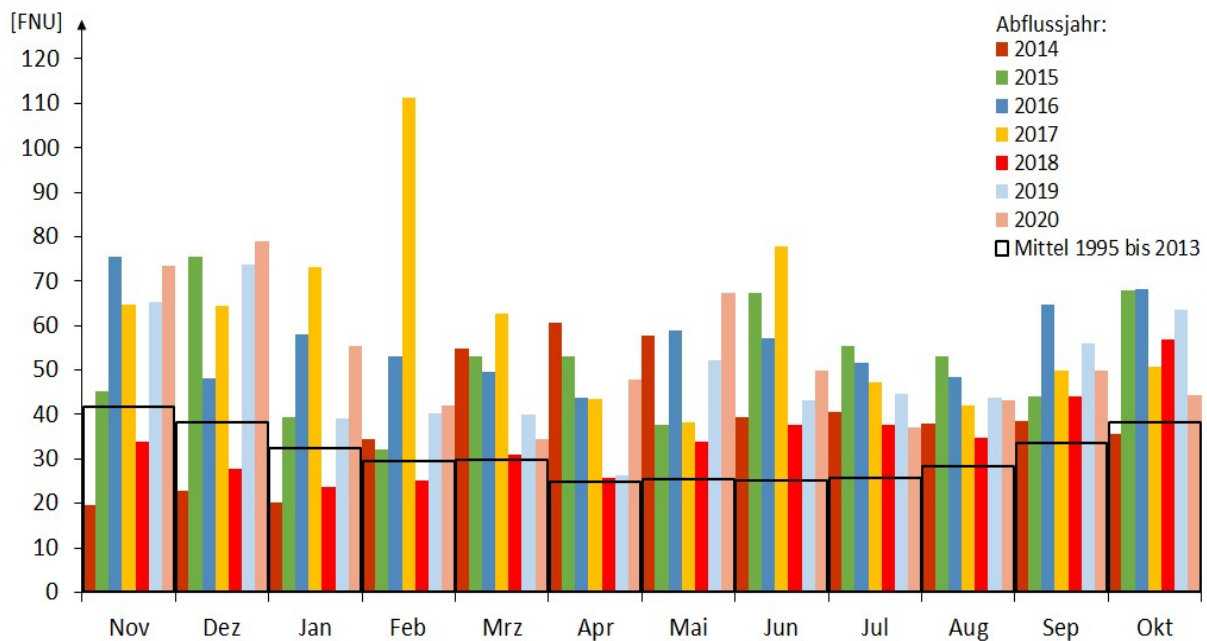


Abb. 2: Monatsmittelwerte der Trübung [FNU, Formazine Nephelometric Units] (HU-Messstelle Seemannshöft), 2014 bis 2020 und langjährige Mittelwerte.

Die Folge des geringen Oberwasserabflusses war wie bereits in den Vorjahren eine äußerst angespannte Situation im Hafen, so dass Tiefgangsbeschränkungen ausgesprochen werden mussten. Um die nautischen Einschränkungen zu begrenzen wurden die Verbringungen an der Landesgrenze bei Neßsand gesteigert und die Verbringaktivitäten bei Tonne E3 erneut bis Anfang Dezember ausgeweitet.

2. Freigabebehebungen

Damit die gebaggerten Elbesedimente in die Nordsee verbracht werden dürfen, müssen sie strenge Qualitätsanforderungen erfüllen, die in den Zulassungen festgeschrieben wurden. Hierzu werden vor der Baggerung repräsentative Proben genommen und in zertifizierten Laboren analysiert (Freigabebehebungen). Die Freigabeuntersuchungen zeigen, dass sich die Qualität der Sedimente seit 2014 verbessert hat und die Stoffkonzentrationen für einzelne Schadstoffe weiterhin einen abnehmenden Trend zeigen. Gleichwohl ist das Baggergut nach wie vor entsprechend der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich in die Fallstufe 3 einzuordnen. Über die Freigabeuntersuchungen wurde bereits im Kurzbericht 1. Halbjahr 2020 berichtet. Die Ergebnisse der Analysen wurden auf der Internetseite der HPA (www.hamburg-port-authority.de) veröffentlicht.

3. Baggerarbeiten

Am 22. Juni wurde mit den Baggerarbeiten begonnen. Hierzu wurden der 11.300 m³ fassende Laderaumsaugbagger *James Cook*, der 14.000 m³ fassende *Pedro Alvarez Cabral* und der etwas kleinere Bagger *Al Idrisi* (7.500 m³) eingesetzt. Insgesamt wurden 2020 erneut knapp 1,5 Mio. tTS zur Tonne E3 verbracht, davon 0,87 Mio. tTS aus der Delegationsstrecke und 0,73 Mio. tTS aus den Landeshafengewässern. Die Verbringung wurde am 2. Dezember 2020 beendet.

Tab. 1: Insgesamt im Jahr 2020 zur Tonne E3 verbrachte Mengen (tTS, gerundet) nach Herkunftsgebieten.

Herkunft	[tTS]
Norderelbe Blatt 7	0
Süderelbe	502.700
Köhlbrand	370.900
Norderelbe Blatt 6 / Strandhafen	0
Rethe	141.300
Kuhwerder Vorhafen	235.900
Sandauhafen	39.000
Parkhafen	181.700
Köhlfleet	25.000

4. Monitoring

Neben den Freigabeuntersuchungen im Hamburger Hafen stellt das Monitoringprogramm an der Verbringstelle in der Nordsee und den Küstengewässern die Einhaltung der mit der Zulassung verbundenen Umweltauflagen sicher. Einen Überblick über alle durchgeführten Untersuchungen in der zweiten Jahreshälfte 2020 gibt Tabelle 2. Die Beprobung der küstennahen Wattmessstellen erfolgt über das Jahr verteilt an mehreren Terminen. Im August wurde die reguläre Monitoringfahrt zur Untersuchung der Sedimente und Beprobung der Pfeffermuscheln mit der Fortuna Kingfischer durchgeführt. Neben HPA waren Mitarbeiter der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Firma *BioConsult* mit an Bord. Die Pfeffermuscheln dienen der Untersuchung zur Anreicherung von Schadstoffen in Biota als Anhaltspunkt für die Auswirkung der Baggergutverbringung bei E3. Dafür erfolgte im August 2020 ebenfalls die Befischung der Nordseegarnele sowie im November die Befischung von Wellhornschnecken, Kliesen und Schollen.

Tab. 2: Übersicht der durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse.

Monitoringuntersuchung	Zeitpunkt der Untersuchung (Jahr 2019)	In welchen Gebieten wurde untersucht?	Lieferung Daten	Ergebnis
Monitoring bei E3				
Makrophyten vor Helgoland	01. – 22. Juli	Transekte südl. und nördlich Helgolands	Dez 2020/ Sept 2021	-Die Artenzusammensetzung und Tiefenverbreitung wird hauptsächlich durch geologische und hydrodynamische Prozesse bestimmt und unterscheidet sich zwischen den Untersuchungsgebieten nur geringfügig -ein Zusammenhang mit Baggergutverbringung ist nicht erkennbar
Schwebstoffanalysen bei Helgoland	01. – 22. Juli	Untersuchung südlich und nördlich von Helgoland sowie am Steingrund	Dez 20	-Schwebstoffe sind sehr feinkörnig -Schwebstoffe unterscheiden sich anhand ihres TOC Gehaltes und dem Grad der Körnung deutlich von den untersuchten Sedimenten
2. Sedimentbeprobung Chemie Textur Ökotoxikologie	25. -29. August	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Feb 21 Nov 20 Dez 20	Charakterisierung der Baggergutaufgabe: -Schadstoffsignaturen in Sedimenten weisen auf eine durch Baggergut beeinflusste Fläche von ca. 11 km ² hin -Im Zentrum auf K-Süd sowie direkt daran angrenzend befinden sich überwiegend sandige Sedimente mit einem hohem Feinsandanteil -Es wurden keine signifikanten ökotoxikologischen Verschlechterungen innerhalb oder außerhalb des Einbringbereichs ermittelt -Maßgaben wurden eingehalten
2. Probennahme Pfeffermuschel	25. -29. Aug	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Feb 21	-Es gibt keine signifikanten Anreicherungen außerhalb des Einbringbereichs -Maßgaben wurden eingehalten
Befischung Krabben zur Bioakkumulation	22. – 23. Aug	Gebiete an der Küste von Elbmündung bis Sylt	Dez 2020	Für die untersuchten Parameter werden keine Überschreitungen der untersuchten Lebensmittelrichtwerte festgestellt -Der Einfluss der Elbfahne ist für einige Parameter erkennbar -Ein Zusammenhang mit der Baggergutverbringung ist nicht gegeben
Bestimmung Sauerstoff in der Wasserphase	Jun, Aug 2020	Station bei E3	Jun, Aug 20	-Die bodennahen O ₂ -Gehalte lagen oberhalb 6 mg/l -Ein Einfluss der Baggergutverbringung ist nicht erkennbar
Untersuchungen zur Wasserphase (Nährstoffe, Phytoplankton)	Aug 2020	Stationen bei E3	Feb 21	-Nährstoffgehalte und Algenbiomasse liegen im Bereich langjähriger Messwerte
2. Befischung Wellhornschncke: Bioakkumulation	09. – 11. Nov	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Mär 21	-Es gab keine signifikanten Anreicherungen von Schadstoffen außerhalb des Einbringbereichs -Maßgaben wurden eingehalten
Befischung Fische (Klieschen und Schollen zur - Bioakkumulation und - Altersbestimmung	09. – 11. Nov	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Juli 21 Dez 21	Es gab keine signifikanten Anreicherungen von Schadstoffen außerhalb des Einbringbereichs -Maßgaben wurden eingehalten
Sedimentbeprobung Wattmessstellen Schleswig- Holstein und Niedersachsen	Mär-Dez 2020	Holmer Siel Wesselburener Loch Ostersiel / Tümlauer Koog Harlesiel, Schillighörn	Von Mai 20 bis April 21	-Oberflächensedimente im Watt zeigen keinen Trend zunehmender oder abnehmender Schadstoffgehalte. -Das Belastungsniveau ist niedrig -In der Unterelbe bei Cuxhaven treten bedingt durch den Einfluss der Elbe erwartungsgemäß höhere Belastungen auf als an den anderen Wattmessstellen -Es ist kein Zusammenhang mit der Baggergutverbringung erkennbar

Bioakkumulation in der Wellhornschnecke im Hinblick auf Umweltqualitätsnormen (UQN) und Kriterien für die Umweltbewertung (EAC) nach OSPAR

Die Wellhornschnecke (*Buccinum undatum*) wird seit 2006 im Rahmen des Monitorings bei Tonne E3 auf Schadstoffe untersucht. Da die Schnecken räuberisch lebende und aasfressende Organismen sind, die in der Nahrungskette sehr weit oben stehen, weisen sie ein hohes Bioakkumulationspotenzial auf. Im Jahr 2020 wurden die Schnecken in insgesamt acht Teilgebieten befishet, die direkt dem Baggerguteinbringbereich (Klappzentrum Ost, Klappzentrum Süd, 1 km-Kreis), den Außengebieten (2 km- und 3 km-Radius um das Klappzentrum Ost) sowie drei von der Baggergutverbringung unbeeinflussten Referenzgebieten (Referenz 1, Referenz 2, Referenz 3) entsprechen (Abbildung 3).

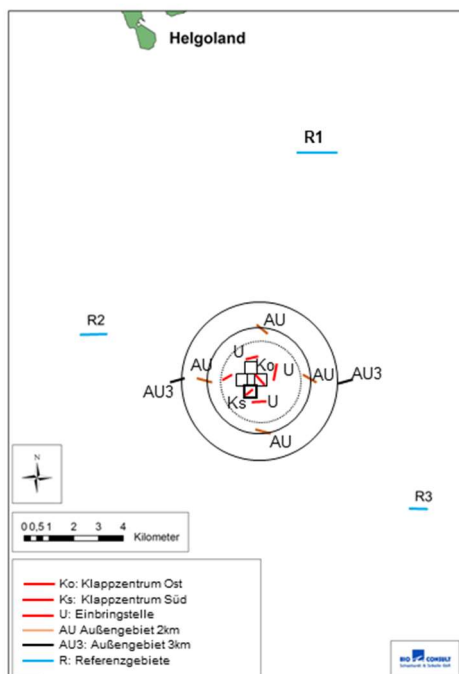


Abb. 3: Schematische Darstellung der Lage der Hols im Herbst 2020. Der gestrichelte Kreis entspricht dem Einbringbereich mit dem Radius 1,5km um die Zentrumsordinate des Klappzentrums Ost. Abbildung verändert nach BioConsult (2020)

Die Schadstoffgehalte in den Wellhornschnecken der einzelnen Gebiete werden in einem akkreditierten Labor bestimmt. Sie werden außerdem mit den existierenden Umweltqualitätsnormen (UQN) der Oberflächengewässer-Verordnung (OGewV) sowie den im Rahmen des völkerrechtlichen Vertrags zum Schutz der Nordsee und des Nordostatlantiks (OSPAR) angesetzten Lebensmittelhöchstgehalten (LMHG) und Environmental Assessment Criteria (EAC) eingeordnet. Die für die Wellhornschnecke angewendeten Richtwerte und die zugehörige Belastung der Schnecken aus dem Jahre 2020 sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tab. 3: OSPAR- und OGeV-Bewertungskriterien und mittlere Belastung der Wellhornschncke im Bereich der Verbringstelle bei Tonne E3 und Umgebung. Grau hinterlegte Datenbereiche kennzeichnen eine Überschreitung der nach OSPAR (2009) und OGeV (2016) empfohlenen Bewertungskriterien.

Wellhornschncke (<i>Buccinum undatum</i>)			2020						
			Verbringzentren	1-km	2 km	3 km	Referenz 1	Referenz 2	Referenz 3
		LMHG							
Quecksilber	µg/kg TS	2500	327	408	459	491	846	717	601
Cadmium	µg/kg TS	5000	1408	1661	1829	1908	2983	3188	2669
Blei	mg/kg TS	7,5	1,1	1,4	0,9	0,8	0,4	0,5	0,5
		EAC passive							
PCB28	µg/kg TS	3,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
PCB52	µg/kg TS	5,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
PCB101	µg/kg TS	6	0,8	0,9	0,7	0,9	0,6	0,6	0,6
PCB118	µg/kg TS	1,2	7,0	7,4	6,7	9,0	7,5	7,3	6,9
PCB138	µg/kg TS	15,8	19,3	24,0	20,2	26,0	28,0	33,5	22,3
PCB153	µg/kg TS	80	33,4	38,4	34,8	47,8	51,5	59,0	41,4
PCB180	µg/kg TS	24	8,3	8,1	6,9	9,2	8,5	11,2	7,6
TBT (OZK)	µg/kg TS	12	1,2	1,6	1,3	1,4	1,1	1,0	1,1
		UQN							
Quecksilber	µg/kg FG	20	73	90	104	120	182	137	124
HCB	µg/kg FG	10	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fluoranthen	µg/kg FG	30	2,2	2,2	2,3	2,4	2,2	2,0	2,1
Benzo(a)-pyren	µg/kg FG	5	2,2	2,2	2,3	2,4	2,2	2,0	2,1

Umweltqualitätsnormen (UQN), die für die Wellhornschncke gelten, gibt es für die polyzyklischen aromatischen Kohlenstoffe Fluoranthen und Benzo(a)pyren. Beide Parameter wurden im September 2018 in das Messprogramm bei E3 für die Wellhornschncke integriert und zeigen im Jahr 2020 für alle Gebiete Gehalte in den Schncken von unterhalb der Bestimmungsgrenze an. Die UQN beziehen sich auf das jeweilige Frischgewicht der Tiere. Um einen Anhaltspunkt für die Höhe der UQN und die auf das Frischgewicht bezogenen Gehalte zu bekommen, wurde jeweils die Bestimmungsgrenze als Wert verwendet. Neben den für die Schncken geltenden UQN werden in Tabelle 3 ebenfalls die UQN für Quecksilber und Hexachlorbenzol (HCB) herangezogen, die laut OGeV (2016) ausschließlich für Fische gelten, im marinen Raum aber auch für die Einordnung der Schadstoffgehalte in anderen Organismen Verwendung finden. Die UQN für Quecksilber wird in der Wellhornschncke in allen Gebieten überschritten. Dabei werden die höchsten Gehalte in den Schncken aus den Referenzgebieten festgestellt, ein Zusammenhang mit der Baggergutverbringung kann daher nicht hergestellt werden. Die UQN für Quecksilber bundesweit bei Biotautersuchungen generell flächendeckend überschritten. Im Gegensatz zu den meisten UQN wird für die Quecksilber-UQN das sog. secondary poisoning als Schutzziel angegeben, das die Biomagnifikation in der Nahrungskette berücksichtigt und daher ein niedrigerer Wert angesetzt wurde als für das Schutzziel der menschlichen Gesundheit. Die UQN für HCB wird in der Wellhornschncke in allen Gebieten weit unterschritten.

Die Lebensmittelhöchstgehalte, die nach OSPAR Anwendung finden, sind Quecksilber, Cadmium und Blei. Diese werden in den Schncken in allen Gebieten eingehalten (Tabelle 3).

Die nach OSPAR verwendeten EAC-Werte geben Schadstoffgehalte an, unterhalb derer schädliche Wirkungen auf den Organismus unwahrscheinlich sind. Für die Weichtiere liegen

EAC Kriterien für die sieben PCB Kongenere vor. Das EAC Kriterium für TBT wurde für Muscheln und Austern entwickelt und wird hier hilfsweise herangezogen. Das EAC-Kriterium für TBT wird in den Wellhornschnellen in allen Gebieten, ebenso wie die Kriterien für die PCB Kongenere PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 153 und PCB 180, unterschritten. Die EAC Kriterien für das PCB 118 und das PCB 138 werden hingegen in den Wellhornschnellen aus allen Gebieten überschritten. Die Gehalte in den Wellhornschnellen für das PCB 118 liegen in allen Gebieten auf einem vergleichbarem Niveau, die Gehalte von PCB 138 liegen im Schnitt in den Schnellen aus den Referenzgebieten etwas höher (Tabelle 3). Hinweise auf eine baggergutbedingte Anreicherung von PCB 118 und 138 in den Schnellen liegen nicht vor.

Im gesamten untersuchten Bereich können generell unabhängig von den betrachteten Verbringungen negative Auswirkungen auf die Meeresumwelt durch die betrachteten Schadstoffe auftreten.

Untersuchungen des Makrozoobenthos

Die Untersuchung des Makrozoobenthos (MZB) findet stets im Frühjahr eines jeden Jahres statt. Die Auswertungen liegen jedoch erst im darauffolgenden Jahr vor und werden daher im Bericht des 2. Halbjahres vorgestellt.

Unter „Makrozoobenthos“ versteht man die Gesamtheit der bodenlebenden Wirbellosenfauna, die mit dem bloßen Auge noch erkennbar ist. Das Makrozoobenthos wird seit 2005 im Rahmen des Monitorings bei E3 von der Firma BioConsult untersucht. Die Ergebnisse sind in BioConsult (2021) dargestellt. Als Untersuchungsparameter werden mittlere Artenzahl, Individuendichte und Biomasse, Dominanzstruktur sowie Artenvielfalt in sechs Teilgebieten betrachtet. Die Teilgebiete sind die Klappstelle K-Ost, die bis einschließlich 2016 genutzt wurde, die Klappstelle K-Süd, die seit dem Jahr 2016 genutzt wird, der 1-km-Kreis und der 1,5-km-Kreis (beide entsprechen dem Verbringungsgebiet), das Außengebiet (2- und 3-km-Kreis) sowie das von den Baggergutverbringungen unbeeinflusste, nördlich zum Klappgebiet liegende, Referenzgebiet (Abbildung 5).

Die Probennahme erfolgt mit einem Van-Veen-Greifer mit 0,1 m² Grundfläche. Die Proben wurden auf 1 mm gesiebt und die Tiere im Labor - soweit möglich - bis zur Art bestimmt. Die Klappzentren wurden mit 8 resp. 10 Proben untersucht, während in den anderen, größeren Teilgebieten mindestens 20 Proben entnommen wurden. Für die Beprobung im Jahr 2020, die im März stattfand, wurden insgesamt 127 Sedimentproben analysiert. Diese Untersuchungskampagne war die 25. Kampagne seit Beginn des Monitorings im Jahr 2005. Die einzelnen Kampagnen zeigen dabei jeweils eine Momentaufnahme der Besiedlung.

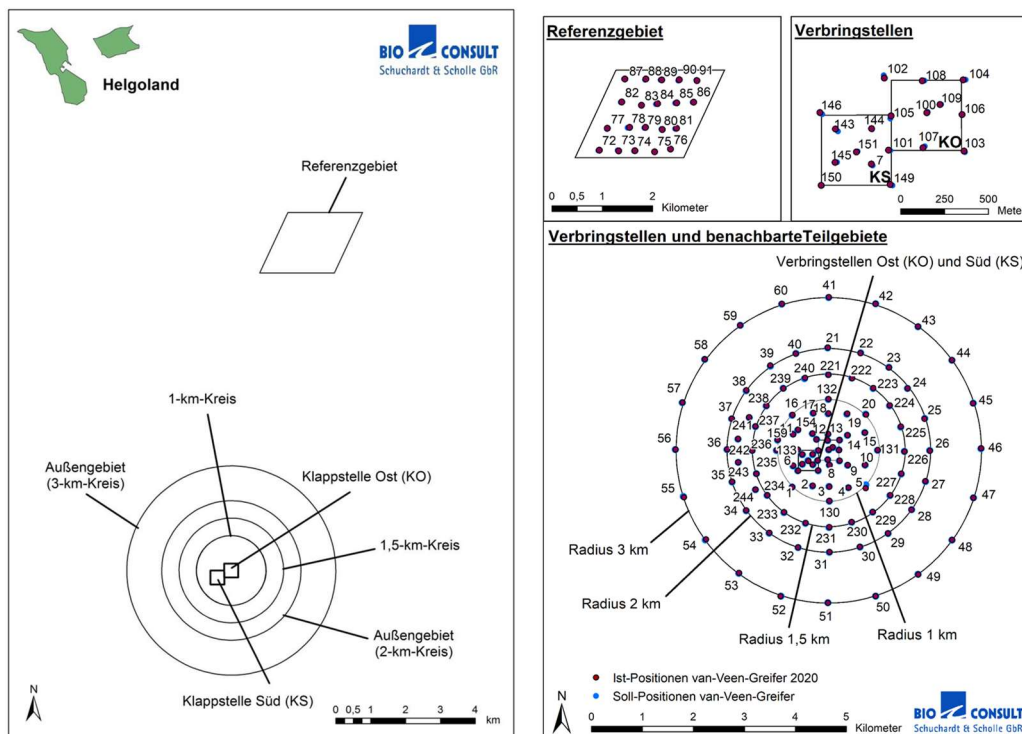


Abb. 5: Gebiete der Makrozoobenthosbeprobung

Artenspektrum und Dominanz

Bei der Kampagne im März 2020 wurden insgesamt 138 Arten erfasst. Bei der Artengemeinschaft im Untersuchungsgebiet von E3 handelt es sich um die sogenannte *Nucula-nitidosa* - Assoziation (*Nucula nitidosa* = Glänzende Nußmuschel), die für das Schlickgebiet der Deutschen Bucht typisch ist. Die artenreichste Gruppe waren die Borstenwürmer mit 43 Arten, gefolgt von Krebsen mit 30 und Muscheln mit 14 Arten. Außerdem wurden Nesseltiere, Moostierchen, Blumentiere, Schnecken, Stachelhäuter und verschiedene Gruppen von Würmern gefunden.

Die Dominanz der häufigsten neun Arten im März 2020 zeigt Abbildung 6. Dies waren die Pfeffermuschel *Abra alba*, die Kleine Linsenmuschel *Kurtiella bidentata*, die Glänzende Nußmuschel *Nucula nitidosa*, die Schlangensterne *Ophiura albida* und *Amphiura filiformis*, der Köcherwurm *Lagis koreni*, der Borstenwurm *Notomastus latericeus*, der Hufeisenwurm *Phoronis* sowie das Durchscheinende Spiralhorn (*Hyala vitrea*, eine kleine Schnecke). Das Artenspektrum und Dominanzprofil war ähnlich wie in den vorangegangenen Jahren (BioConsult, 2021).

Auch wenn die Artenzusammensetzung der einzelnen Gebiete quantitative Unterschiede zeigt, sind nach BioConsult auf dieser Betrachtungsebene im März 2020 keine Effekte zu erkennen, die eindeutig auf die Verklappung zurückzuführen wären (BioConsult, 2021).

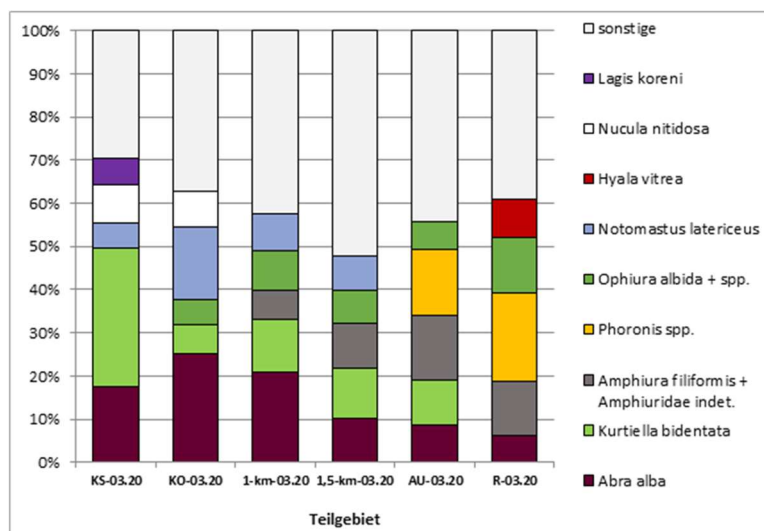


Abb. 6: Dominanzverhältnisse des Makrozoobenthos (Individuenhäufigkeit) in den sechs Teilgebieten im März 2020. Dargestellt werden die 5 häufigsten Arten pro Gebiet. KS: Klappstelle Süd, KO: Klappstelle Ost, 1 km: 1-km-Kreis, 1,5 km: 1,5-km-Kreis, AU: Außengebiet, R: Referenzgebiet.

Mittlere Artenzahl, Artenvielfalt und Abundanz des Makrozoobenthos

Die Populationsparameter mittlere Artenzahl, Artenvielfalt und Individuenanzahl zeigen, im Unterschied zur numerischen Dominanz, einen Einfluss der Verklappungen an. Besonders deutlich zu sehen ist dies bei der mittleren Artenzahl pro Greifer, die stellvertretend für alle drei Parameter in Abbildung 7 A dargestellt ist.

Alle drei Parameter zeigten seit Beginn der Verbringungen im Jahr 2005 bis zum Herbst 2016 auf K-Ost niedrigere Werte als in den Teilgebieten 1,5-km-Kreis, Außengebiet und Referenz. Dies ist als Einfluss der Baggergutverbringung zu werten. Im verbringungsfreien Zeitraum von Frühjahr 2010 bis Sommer 2014 ging der Einfluss der Verbringung teilweise zurück, so dass sich die drei Parameter auf K-Ost denen der anderen Teilgebiete wieder annäherten. Seit der Wiederaufnahme der Baggergutverbringung im Jahr 2014 wurde die Differenz zwischen K-Ost und den anderen Gebieten wieder deutlicher (Abbildung 7 A).

Die Klappstelle K-Süd wurde im Oktober 2016 erstmalig beaufschlagt. Danach nahmen die Werte der mittleren Artenzahl bis März 2020 sehr deutlich ab. Auf dem Klappfeld K-Ost kann man hingegen nach dem Klappfeld-Wechsel eine gewisse Erholung verzeichnen.

Der 1-km-Kreis liegt über die Gesamtzeit betrachtet bei der mittleren Artenzahl und teilweise auch bei der Artenvielfalt und der Individuendichte in der Höhe zwischen dem jeweils beaufschlagten Klappfeld (K-Ost, K-Süd) und den übrigen drei Teilgebieten (Abbildung 7 A). Von BioConsult durchgeführte statistische Gemeinschaftsanalysen (u.a. Clusteranalysen) weisen darauf hin, dass vor allem Stationen im 1-km-Kreis, die sich in räumlicher Nähe zu den Klappfeldern befinden, durch die Baggergutverbringung beeinflusst sind, während bei weiter entfernt liegenden Stationen kein Einfluss festgestellt wird (BioConsult, 2021).

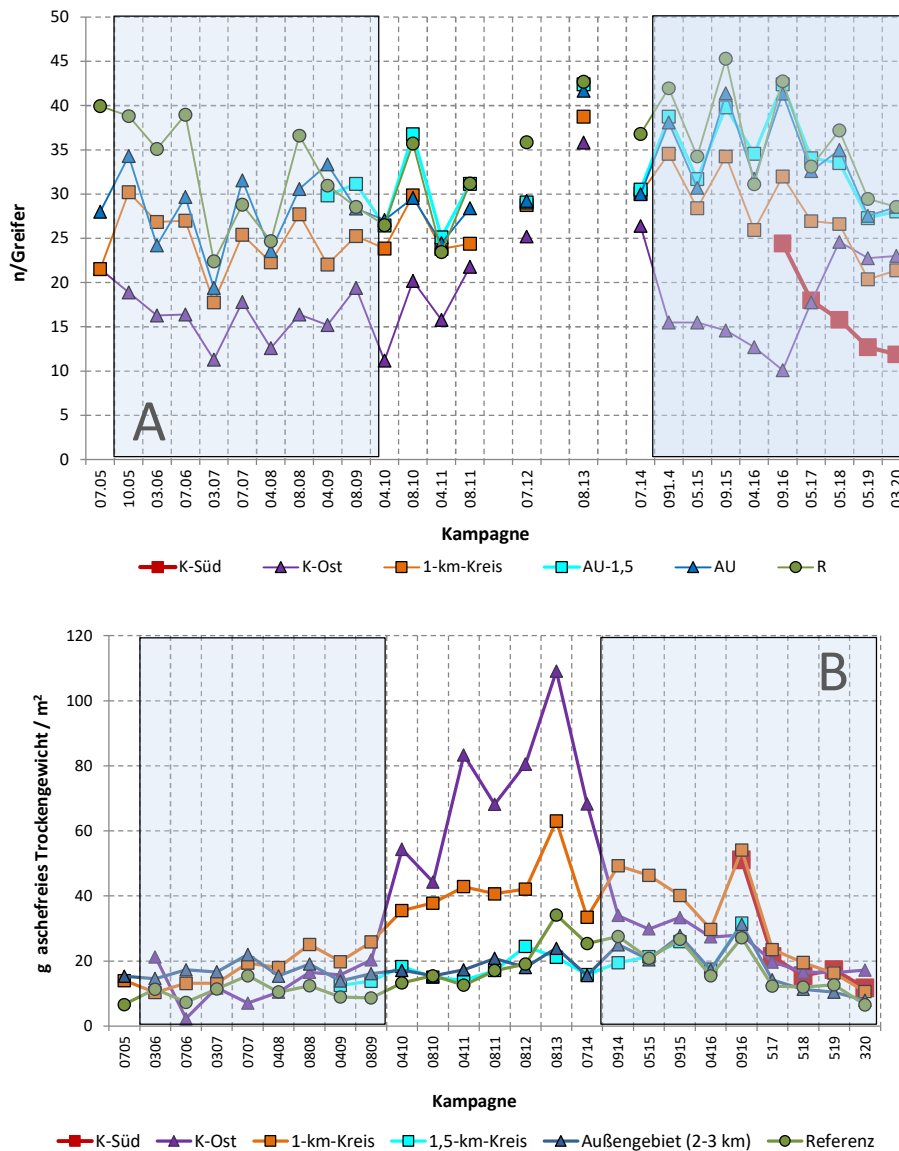


Abb. 7: Mittlere Artenzahl pro Greifer (A) und Biomasse (B) des Makrozoobenthos pro Teilgebiet vom Juli 2005 bis zum März 2020. Die grau unterlegten Flächen zeigen an, in welchen Zeitintervallen Verklappungen stattfanden.

Biomasse

Die Biomasse zeigt einen anderen Verlauf als die anderen Populationsparameter. In den Jahren 2009 bis 2013 kam es auf der Klappstelle K-Ost und im 1-km-Kreis zu deutlichen Zuwächsen. Dies lag an einer Schwertmuschelkolonie (*Ensis leei*), die im Einbringzentrum und insbesondere auf der Klappstelle aufgewachsen war (Abbildung 7 B). Der Grund für die Ansiedlung

der Schwertmuschelkolonie könnte sein, dass in Folge der Verklappungen die Besiedlungsdichte zurückging und damit Raum für die Ansiedlung von Larven geschaffen wurde. Bis September 2016 nahm die Biomasse auf K-Ost dann wieder ab. Auch im 1-km-Kreis machte sich die Schwertmuschelkolonie bei der Biomasse bemerkbar, hier waren erhöhte Werte aber auch auf das Vorkommen anderer Arten, hier vor allem auf den massereichen Herzseeigel (*Echinocardium cordatum*) zurückzuführen. In den letzten Jahren ging die Biomasse auf K-Ost und im Einbringbereich wieder zurück und liegt jetzt wieder auf dem Niveau wie vor dem Aufwachsen der Schwertmuschelkolonie (Abbildung 7 B).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verklappungen auf dem jeweils genutztem Klappzentrum K-Ost und K-Süd zu einer Verringerung der Artenzahl, der Artenvielfalt und der Individuendichte des Makrozoobenthos geführt haben. Auch auf Stationen im Einbringbereich, die in räumlicher Nähe zu den Klappzentren liegen, macht sich dieser Einfluss bemerkbar.

Für die Teilgebiete 1,5-km-Kreis, Außengebiet (2- und 3-km-Kreis) und Referenzgebiet wurden auf der vorliegenden Datengrundlage für die bodenlebende Wirbellosenfauna keine Hinweise auf verklappungsbedingte Wirkungen festgestellt (BioConsult, 2021). Der Einfluss der Verbringungen auf das Makrozoobenthos bleibt damit räumlich auf einen relativ kleinen Bereich beschränkt.

Literatur

BioConsult (2020): Die Wellhornschnecke (*Buccinum undatum*) auf der Umlagerungsstelle Tonne E3 nordwestlich von Scharhörn. Bestandsentwicklung 2006-2020 und Imposex. Studie im Auftrag von HPA. 54 Seiten. Unveröffentlicht.

BioConsult (2021): Das Makrozoobenthos auf der Verbringungsstelle Tonne E3 nordwestlich von Scharhörn. Bestandentwicklung 2005 2020. Studie im Auftrag von HPA. 58 Seiten. Unveröffentlicht.

OSPAR (2009): Background Document on CEMP assessment criteria for the QSR 2010.

OGewV (2016): Oberflächengewässerverordnung: Verordnung des Bundes zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1371).

Anlage: Fachinformation „Tonne E3 – Hamburger Baggergut in der Nordsee“