

WIR HALTEN

DEN HAFEN AUF TIEFE



Verbringung von Hamburger Baggergut in die Nordsee (Tonne E3)
Kurzbericht 1. Halbjahr 2024

1. Situation im Hamburger Hafen

Der Oberwasserabfluss aus der Mittelelbe ist von großer Bedeutung für die Wassertiefenstandhaltung im Hafen. Niedrige Abflüsse begünstigen den Stromauftransport von Sedimenten aus der Unterelbe und erhöhen somit den Baggeraufwand in Hamburg. Im ersten Halbjahr 2024 waren die hydrologischen Randbedingungen für die Wassertiefenunterhaltung im Hafen allerdings so günstig wie seit langem nicht: Nach einer langen „Durststrecke“ (der 10-jährige Abflussmittelwert 2014 - 2023 betrug lediglich 483 m³/s, einhergehend mit einem 10-jährigem MHQ von 1199 m³/s), waren mehrere beachtliche Abflusswellen zu verzeichnen, die kräftigste im Januar mit einem Maximalwert von 2470 m³/s und eine zweite kurz darauf im Februar mit einem Scheitelwert 2030 m³/s. Derart hohe Maximalwerte waren in den Vorjahren nicht zu verzeichnen. Allerdings gab es insbesondere im April und Mai auch wieder deutlich unterdurchschnittliche Abflüsse, wo nur gut die Hälfte des mittleren langjährigen Oberwassers registriert wurde. Extrem niedrige Abflüsse gab es jedoch nicht.

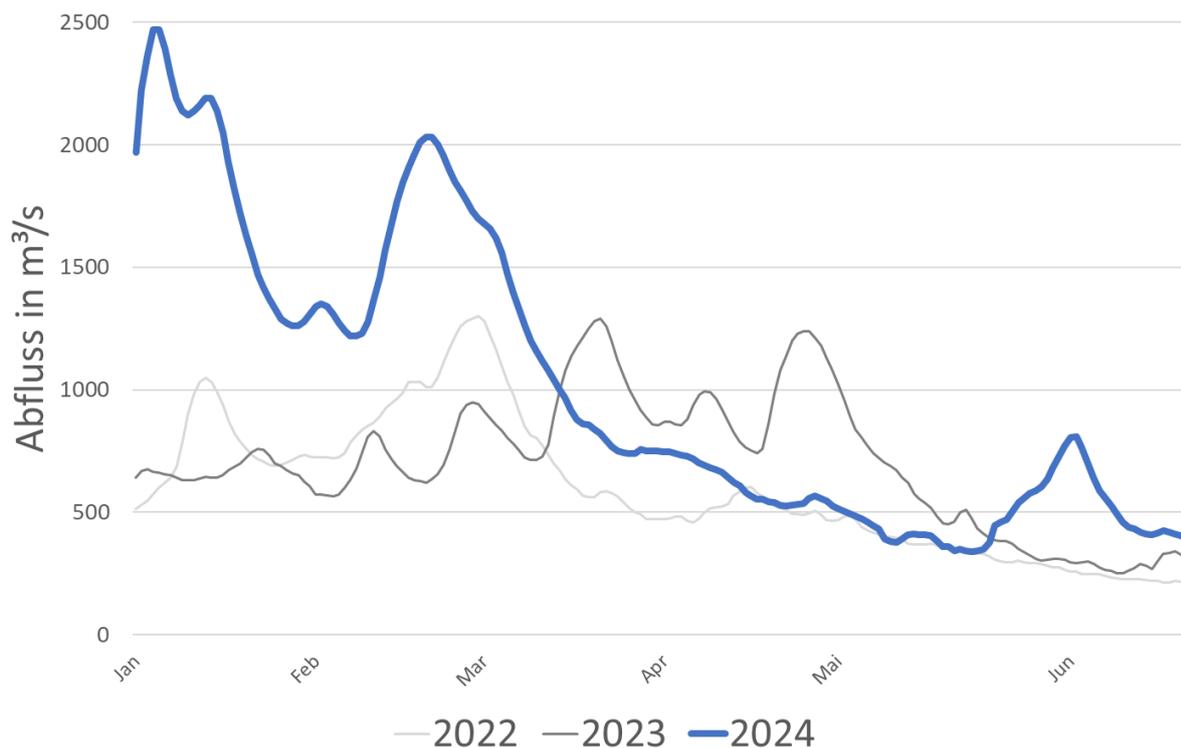


Abb. 1: Tagesabflussmengen am Pegel Neu Darchau in m³/s.

Durch diesen Wechsel im Abflussregime war auch die Sedimentation im ersten Halbjahr 2024 deutlich geringer als in den Vorjahren. Auch der erhöhte Austrag von Feinsedimenten in den

Jahren zuvor hat sich deutlich bemerkbar gemacht, so dass bis Ende Juni nicht mit der Verbringung zur Tonne E3 begonnen werden musste. Bereits Ende Mai gab es einen deutlichen Sauerstoffmangel im Hafen, so dass lokale Arbeiten mit dem WI-Gerät und Schlickpflügen eingestellt werden mussten.

2. Freigabebehebungen

Die gebaggerten Elbesedimente müssen strenge Qualitätsanforderungen erfüllen, um in die Nordsee verbracht werden zu dürfen. Diese Qualitätsanforderungen wurden zuletzt mit den neuen Zulassungen aus dem Juli 2023 in verschiedenen Maßgaben formuliert und erfordern umfangreiche Schadstoffanalysen und ökotoxikologische Testverfahren, die nach den Vorgaben der GÜBAK (Gemeinsame Übergangsbestimmungen zum Umgang mit Baggergut in Küstenbereich) durchgeführt werden. In den Maßgaben ist festgelegt, dass die chemische und ökotoxikologische Qualität des Baggergutes vor der Verbringung ermittelt werden muss und dass die Ergebnisse sowohl der obersten Wasserbehörde Schleswig-Holsteins vorgelegt als auch veröffentlicht werden müssen. HPA stellt diese Freigabeanalysen regelmäßig auf www.tideelbe.info zur Verfügung. Darüber hinaus legen die Maßgaben fest, dass die einzelnen zu verbringenden Teilbereiche des Hafens getrennt voneinander und repräsentativ untersucht und separat bewertet werden müssen. Bezüglich der Probenanzahl ist grundsätzlich die GÜBAK heranzuziehen, d.h. mit zunehmender Verbringmenge steigt auch der Untersuchungsaufwand. Dabei legen die neuen Zulassungen neue Mindestprobenumfänge fest: Anstelle von bisher 10 chemischen Sedimentanalysen pro Baggergebiet sind jetzt 13 und anstelle von bisher 6 ökotoxikologischen Testverfahren sind jetzt 8 durchzuführen. Das kann die Labore in der E3-Verbringsaison, die im Sommer startet, durchaus an die Kapazitätsgrenze führen. Darüber hinaus wird alternierend ein Hafengewässer verdichtet beprobt, d.h. es werden 18 Sedimentkerne für chemische Analysen gewonnen und in 12 Proben Bioteste durchgeführt.

Im Jahr 2024 wurden insgesamt 130 Sedimentkerne aus 8 Baggergebieten für die Freigabeuntersuchungen im Hafen gezogen und in akkreditierten Laboren hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte und ökotoxikologischen Qualität untersucht. In den Maßgaben sind für die Entscheidung, ob eine Freigabe der frischen Sedimente für die Verbringung in die Nordsee erteilt werden darf, Schwellenwerte festgelegt. Der erste Schwellenwert wird durch die mittleren Schadstoffgehalte und Toxizitäten der im Zeitraum von 2005 bis 2015 in die Nordsee verbrachten Sedimente aus den Gebieten Norderelbe, Süderelbe und Köhlbrand als Referenzdatensätze gebildet, der von den Mittelwerten des jeweiligen Gebietes nicht signifikant überschritten werden darf. Der zweite Schwellenwert legt für die Summe von 6 DDX, HCB und TBT Obergrenzen für die Einzelwerte fest, die dem 90. Perzentil der Sedimente entsprechen, die zwischen 2005 und 2015 in die Nordsee verbracht wurden. Darüber hinaus dürfen die Schadstoffgehalte der freizugebenden Sedimente die Spanne der Belastungen, die in den Jahren 2016 bis 2022 zur Tonne E3 verbracht wurde, nicht signifikant überschreiten.

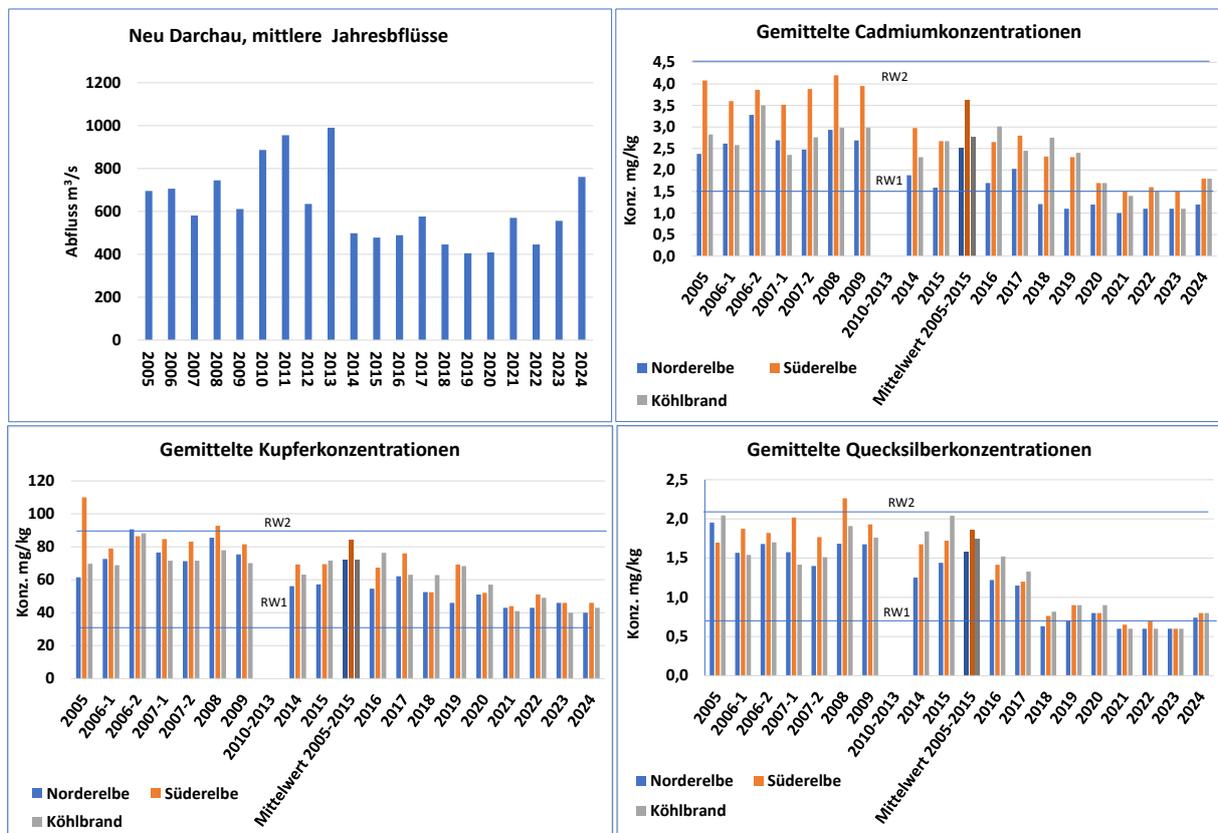


Abb. 2: Zeitliche Entwicklung von mittleren Jahresabflüssen in Neu Darchau sowie von Schwermetallen in der Feinfraktion < 20 µm ausgesuchter Hafengebiete bei Freigabeuntersuchungen zwischen 2005 und 2024. RW 1 und 2: Richtwerte der GÜBAK.

Am Beispiel der Süderelbe, Norderelbe und des Köhlbrands (Abb. 2 und Abb. 3) wird deutlich, dass sich die Schadstoffbelastung in den letzten Jahren auf einem im Vergleich zu den Vorjahren niedrigeren Niveau stabilisiert hat. Die erhöhten Abflüsse in den ersten Monaten des Jahres 2024 haben nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Belastung beigetragen. Die Einstufung der meisten Sedimente erfolgt aber immer noch in den GÜBAK Fall 3. Das bedeutet, die Hafensedimente sind für mindestens einen zu prüfenden Schadstoff mehr als dreifach höher belastet als die Küstensedimente. Dies betrifft nur noch DDT-Metabolite und in einigen Gebieten auch noch Hexachlorbenzol. Grund dafür sind kontinuierliche Stoffeinträge aus Altlasten, die noch immer im Einzugsgebiet der Elbe mobilisiert werden. Freigaben für die Verbringung von Sedimenten in die Nordsee wurden für die Baggergebiete Köhlfleet, Parkhafen, Köhlbrand, Rethe, Sandauhafen, Süderelbe, die Norderelbe Bl. 7 und den Vorhafen erteilt, wobei die Norderelbe Bl. 7 in den Fall 2 eingestuft werden konnte. Die Freigabeanalysen können auf www.tideelbe.info eingesehen werden.

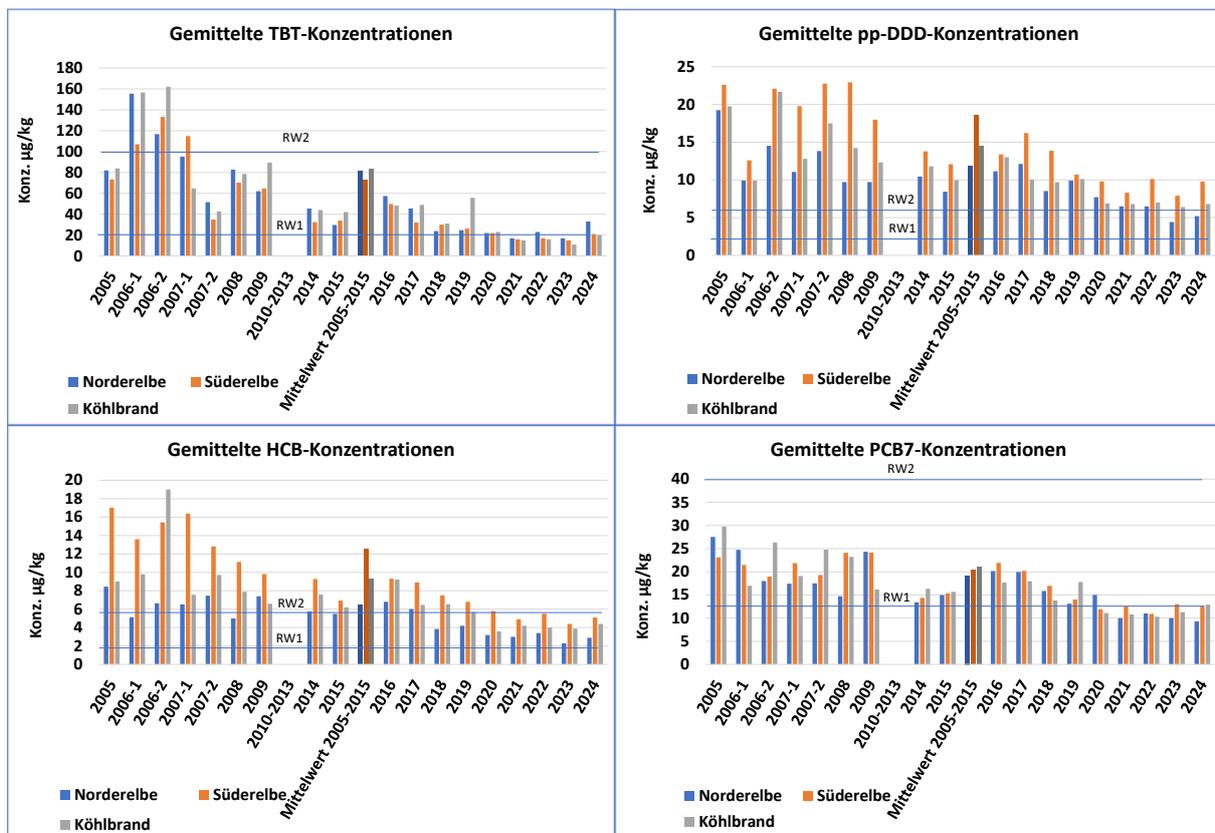


Abb. 3: Zeitliche Entwicklung von organischen Schadstoffgehalten in der Fraktion < 63 µm (außer TBT: < 2 mm) ausgesuchter Hafengebiete bei Freigabeuntersuchungen zwischen 2005 und 2024. RW 1 und 2: Richtwerte der GÜBAK.

3. Operative Verbringung zur Tonne E3

Von Anfang bis Ende Januar 2024 wurden rund 262.000 Tonnen Trockensubstanz (tTS) aus Hamburg zur Tonne E3 verbracht, als Verlängerung der Verbringkampagne über den Jahreswechsel 2023/2024. Zusätzlich, und unabhängig von Zulassungen für Hamburger Baggergut, wurden in den Monaten November 2023 bis März 2024 rd. 261.000 tTS bindiges Ausbaumaterial im Zusammenhang mit der Herstellung eines LNG-Terminals in Brunsbüttel verbracht. Für dieses Material wurde ein eigenes Klappfeld zugewiesen, in unmittelbarer Nähe westlich der bisherigen Verbringstelle. Mit der regulären Verbringung im Sommer wurde dann aufgrund der etwas günstigeren Randbedingungen erst im September 2024 begonnen.

Tab. 1: Übersicht der durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse

Monitoringuntersuchung	Zeitpunkt der Untersuchung (Jahr 2022)	In welchen Gebieten wurde untersucht?	Lieferung Daten	Ergebnis
Monitoring im Hafen				
Freigabeuntersuchungen im Hafen	Apr– Okt 24	Delegationsstrecke (KB, NE7, SE)* Landeshafengewässer (Pa, VH, Re, Sa, Koe)**	Juni – Nov 24	siehe Freigaben (https://www.hamburg-port-authority.de/)
Monitoring bei E3				
Peilung der Sedimentauflage auf der Einbringstelle	März 2024 Juli 2024	Einbringstelle E3 bis 2-km-Kreis	04.04.2024 16.09.2024	-Im neu beaufschlagten Klappfeld West ist im Zentrum ein maximaler Aufwuchs von ca. 4 m (-31,3 m NHN) zu verzeichnen. -Auf den ehemaligen Klappfeldern ist der Auftrag mit max. 7,5 m (-26,8 m NHN) im Klappfeld Süd und max. 7,0 m (-27,2 m NHN) im Klappfeld Ost noch deutlich höher.
Sedimentbeprobung Textur	17.6. - 18.6.24	Untersuchungsgebiet E3 bis 3-km-Kreis im Rahmen der MZB-Beprobung	23.08.2024	Ab 2023 wurde das Klappzentrum K-West beaufschlagt. Dort sank erwartungsgemäß der Anteil an Feinfraktion zugunsten von Mittelsand gefolgt von grobem Feinsand. Auch auf den zuvor genutzten Zentren K-Süd und K-Ost sind diese beiden noch die dominierenden Kornfraktionen. Weiter nach außen wird die Baggergutaufgabe feinkörniger.
Beprobung Makrozoobenthos	17.6. - 18.6.24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	noch ausstehend (Stand Jan 2025)	Noch keine Ergebnisse (Stand Januar 2025)
1. Befischung Wellhornschnecke: Bestand / Imposex	24.6. - 25.6.24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Entwurf Dez 2024	-Der Bestand ist stabil, höchste Abundanzen finden sich im Einbringbereich -Die Imposexrate bewegt sich zwischen 0 und 8%.
Befischung der Fischfauna und Fischkrankheiten	24.6. - 25.6.24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	noch ausstehend (Stand Jan 2025)	Noch keine Ergebnisse (Stand Januar 2025)
Prioritäre Stoffe in OWK Küste	04.01.24 06.03.24 11.06.24	Wasserkörper zwischen Cuxhaven und Amrum	12.02.24 10.04.24 02.07.24	Viele Messergebnisse in der Wasserphase und in Sedimenten liegen unterhalb der Bestimmungsgrenze. Schwermetalle in Sedimenten zeigen einen linearen Zusammenhang zur Feinkornfraktion. Weitere Sedimentmessstationen müssen bzgl. ihrer Eignung geprüft werden. Die Messergebnisse in der Wasserphase zeigen ebenfalls viele Ergebnisse unter der Bestimmungsgrenze. Benzo(a)pyren überschreitet sehr häufig die JD-UQN. TBT ebenfalls. Die Benzo(a)pyren-Gehalte in der Wasserphase zeigen einen linearen Zusammenhang zu den Schwebstoffgehalten auf. Ein Zusammenhang mit der Baggergutverbringung bei E3 konnte nicht hergestellt werden.
Nachtrag aus dem Kurzbericht 2023-1, da zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Berichts noch ausstehend				
Beprobung Makrozoobenthos	3.6. - 5.6.23	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	28.10.24	Direkt auf der bis 2022 vorrangig genutzten Klappstelle K-Süd und auch auf K-Ost sind insbesondere Artenzahl und Diversität der MZB-Gemeinschaft deutlich reduziert. Auch an den direkt benachbarten Stationen im 1-km-Kreis ist ebenfalls noch ein Einfluss der Baggergutverbringung festzustellen, der aber nicht bis zum Rand des Einbringbereiches reicht.

* Gebiete in der Delegationsstrecke: Köhlbrand, Norderelbe Blatt 7, Süderelbe, Norderelbe Blatt 6

** Gebiete der Hafenzufahrten: Köhlfleet, Parkhafen, Vorhafen, Reth, Sandauhafen

4. Monitoring

Neben den Freigabeuntersuchungen im Hamburger Hafen stellt das Monitoringprogramm an und rund um die Verbringstelle in der Nordsee bis hin zu den Wattmessstellen direkt im Küstenbereich die Einhaltung der mit der Zulassung verbundenen Umweltauflagen sicher. Einen Überblick über alle durchgeführten Untersuchungen des ersten Halbjahrs 2024 bietet Tabelle 1. Durch die im Februar 2024 durchgeführte Peilung konnte, wie schon in den Jahren zuvor, festgestellt werden, dass die Baggergutaufgabe im Einbringbereich vorwiegend durch sandiges Material geprägt ist, während in den angrenzenden Bereichen schlickigere Ablagerungen anzutreffen sind. Im Juni 2024 wurde von der Firma BioConsult eine Monitoringausfahrt zur Untersuchung des Makrozoobenthos durchgeführt. Hierbei wurden auch Sedimentproben zur Ermittlung der Kornverteilung entnommen. An dem im Nordwesten zur Klappstelle gelegenen Referenzgebiet, welches für das Monitoring der Fischfauna und der Wellhornschnecke genutzt wird, wurden Proben für die Ermittlung der chemischen Parameter entnommen. Insgesamt wurden 134 Stationen für die Erhebung des Makrozoobenthos, 124 Stationen für die Kornverteilung und fünf Stationen für die chemischen Parameter beprobt. Anschließend wurde, ebenfalls von BioConsult, eine Ausfahrt zur Untersuchung der Fischfauna und der Wellhornschnecken vorgenommen.

Bioakkumulation in der Scholle

Das Monitoring bei Tonne E3 umfasst seit 2016 auch Bioakkumulationsuntersuchungen an der Scholle (*Pleuronectes platessa*). Dieser Plattfisch ist ein Speisefisch und ernährt sich von am Meeresboden lebenden Tieren wie Borstenwürmern, Kleinkrebsen, Muscheln und Schnecken. Das qualifiziert ihn als geeignete Art für Bioakkumulationsuntersuchungen im Rahmen des Monitorings. Jedoch erschwert die geringe Abundanz der Art bei Tonne E3 die Datenerfassung. Außerdem ist die Art nicht sehr ortsfest, was bei der Interpretation der Daten berücksichtigt werden muss.



Abb. 4: Die Scholle, ein am Meeresboden lebender Plattfisch.

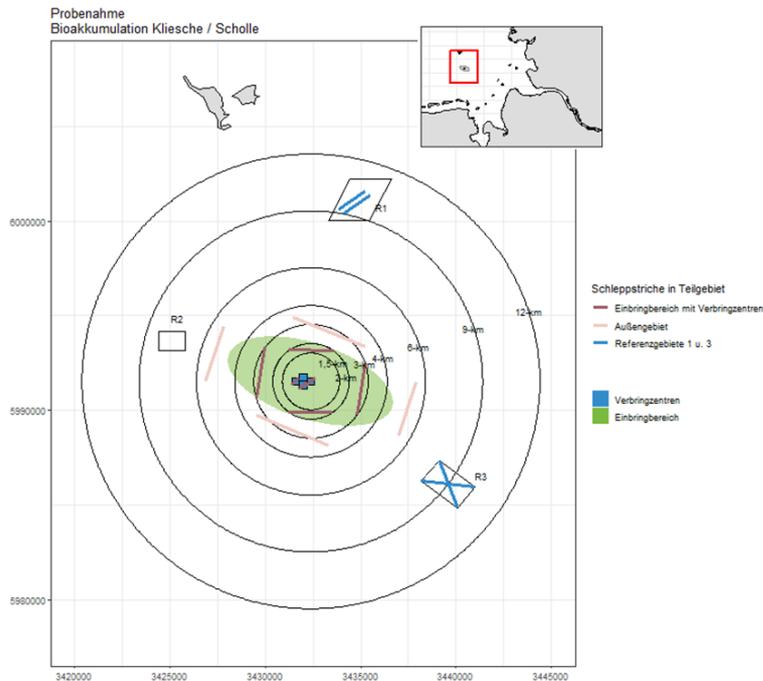


Abb. 5: Beprobungsdesign für die Bioakkumulationsuntersuchungen von Plattfischen an der Tonne E3. Hols sind schematisch als Linien dargestellt. Im Norden ist Helgoland zu sehen.

Für die Bioakkumulationsuntersuchung an Schollen werden vier Teilgebiete befishet und miteinander verglichen: Der direkte Einbringbereich, das daran anschließende Außengebiet, und zwei von der Baggergutverbringung unbeeinflusste Referenzgebiete. Seit 2023 erfolgt die Untersuchung in einem neuen Design, das eine angepasste Geometrie der Teilgebiete beinhaltet (s. Abb. 5). Dies basiert auf der Annahme einer elliptischen Form der Teilgebiete aufgrund einer Hauptverdriftungsrichtung in Ost-West. Folglich haben Einbringbereich und Außengebiet nun eine größere Ausdehnung in Ost-West als in Nord-Süd-Richtung. Der Einbringbereich umfasst eine 2 – 4 km Zone um die Verbringzentren, das Außengebiet erstreckt sich von einem 2 km bis 5 km-Radius. Das Beprobungsdesign umfasst im Einbringbereich und Außengebiet jeweils vier Schleppstriche (Hols) sowie zwei weitere auf den Verbringzentren und je zwei Hols in den Referenzgebieten.

Die letzte Befischung erfolgte im Herbst 2024. Da diese Ergebnisse aber erst im Frühsommer 2025 zu erwarten sind, werden hier Ergebnisse bis 2023 behandelt.

Das Ziel der Befischung sind weibliche Tiere >20 cm. Durch die geringe Abundanz mussten jedoch auch männliche und kleinere Tiere verwendet werden, um eine auswertbare Proben-

anzahl zu erreichen. Um auswertbare Mengen zu erhalten, müssen für einzelne Proben mehrere Individuen „gepoolt“ werden. So wurden 141 Individuen mit einer mittleren Größe von 19,5 cm über eine Spanne von 10,3 cm bis 32,2 cm ausgewertet. Die Bioakkumulationsanalysen umfassen sowohl organische als auch anorganische Schadstoffe im Muskelgewebe und in der Leber der Tiere. Die Stoffgehalte können auf die Trockensubstanz, den Lipidgehalt oder das Frischgewicht bezogen werden.

Insgesamt wurden bei der Bioakkumulation der Scholle die Maßgaben erfüllt, d.h. es konnte keine baggergutbedingte signifikante Anreicherung von Schadstoffen im Außengebiet gegenüber beiden Referenzgebieten festgestellt werden. Viele Analyseparameter lagen unterhalb ihrer Bestimmungsgrenzen. Die Gehalte an organischen Schadstoffen liegen sowohl im Muskel als auch in der Leber auf einem niedrigeren bis gleichbleibenden Niveau im Vergleich zu den Vorjahren (s. in Abb. 6 exemplarisch PCB und HCB). Die Metallgehalte im Schollenmuskel sind gegenüber den Vorjahren leicht erhöht. Dies ist vermutlich auch darauf zurückzuführen, dass die Tiere der aktuellen Daten (Jahr 2023) etwas größer waren als in den Vorjahren, da Schadstoffgehalte und Tierlänge korreliert sind. Dabei ergibt sich für Zink eine geringe, aber signifikante Anreicherung im Einbringbereich im Vergleich zu den beiden Referenzgebieten (s. Abb. 6). Auch im Außengebiet waren die Zinkwerte leicht erhöht, aufgrund der hohen Varianz jedoch nicht signifikant, d.h., die Streuung der Werte innerhalb der Gebiete ist größer als die Unterschiede zwischen den Gebieten. Für Quecksilber wurden ebenfalls im Vergleich zu den Vorjahren leicht erhöhte Gehalte gemessen, die Werte liegen jedoch deutlich unterhalb der Lebensmittelhöchstgehalte (s. Abb. 6).

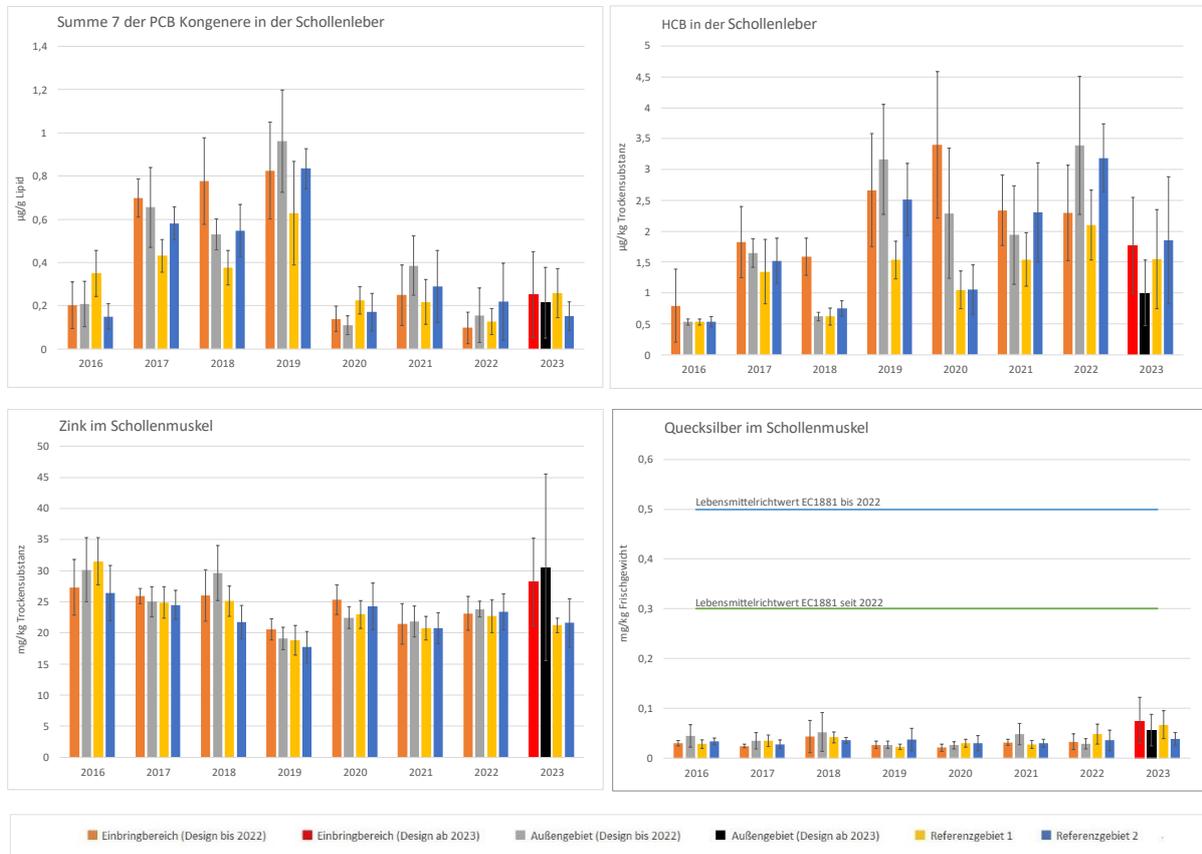


Abb. 6: Gemessene Stoffgehalte von PCB (Polychlorierte Biphenyle) und HCB (Hexachlorbenzol) in der Schollenleber sowie Zink und Quecksilber im Schollenmuskel 2023 im Vergleich zu den Vorjahren (2009-2022: Einbringbereich entspricht Klappzentren und 1-km-Kreis, Außengebiet entspricht 2- und 3-km-Kreis; ab 2023: Einbringbereich entspricht Klappzentren und 2 km Distanz (Nord-Süd) bzw. 3 km (Ost-West), Außengebiet entspricht 3 km Distanz (Nord-Süd) bzw. 5 km (Ost-West)).