

WIR HALTEN

DEN HAFEN AUF TIEFE



Verbringung von Hamburger Baggergut in die Nordsee (Tonne E3)
Kurzbericht 2. Halbjahr 2024

1. Situation im Hamburger Hafen

Der Oberwasserzufluss 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 Jahr 2024 waren die hydrologischen Randbedingungen für die Wassertiefenunterhaltung im Hafen so günstig wie seit langem nicht: Der mittlere Abfluss der Elbe (Pegel Neu Darchau) lag im hydrologischen Jahr 2024 mit 782 m³/s erstmals seit über 10 Jahren wieder auf einem überdurchschnittlichen Niveau (Abb. 1). Nach einer langen „Durststrecke“ (der 10-jährige Abflussmittelwert 2014 - 2023 betrug lediglich 483 m³/s), waren 2024 gleich mehrere beachtliche Abflusswellen zu verzeichnen, die kräftigste im Dezember/Januar mit einem Maximalwert von 2470 m³/s am 4./5. Januar und eine zweite kurz darauf im Februar mit einem Scheitelwert 2030 m³/s am 20./21. Februar. Eine dritte Welle gab es im Herbst mit einem Maximalwert von 1250 m³/s am 28. September (Abb. 2). Derart hohe Maximalwerte waren in den Vorjahren nicht zu verzeichnen.

Allerdings gab es auch 2024 wieder Phasen mit deutlich unterdurchschnittlichen Abflüssen: Hier sind in erster Linie die Monate April und Mai zu nennen, wo nur gut die Hälfte des mittleren langjährigen Oberwassers registriert wurde. Extrem niedrige Abflüsse gab es 2024 hingegen nicht; der niedrigste Wert betrug immerhin 225 m³/s (gemessen am 7.9. und 9.9.). Zur besseren Einordnung: In den beiden extrem abflussarmen Jahren 2018 und 2019 wurde ein solcher Abflusswert an 116 bzw. 128 Tagen unterschritten. Mehr Daten gibt es in den [gewässerkundlichen Informationen](#) der HPA.

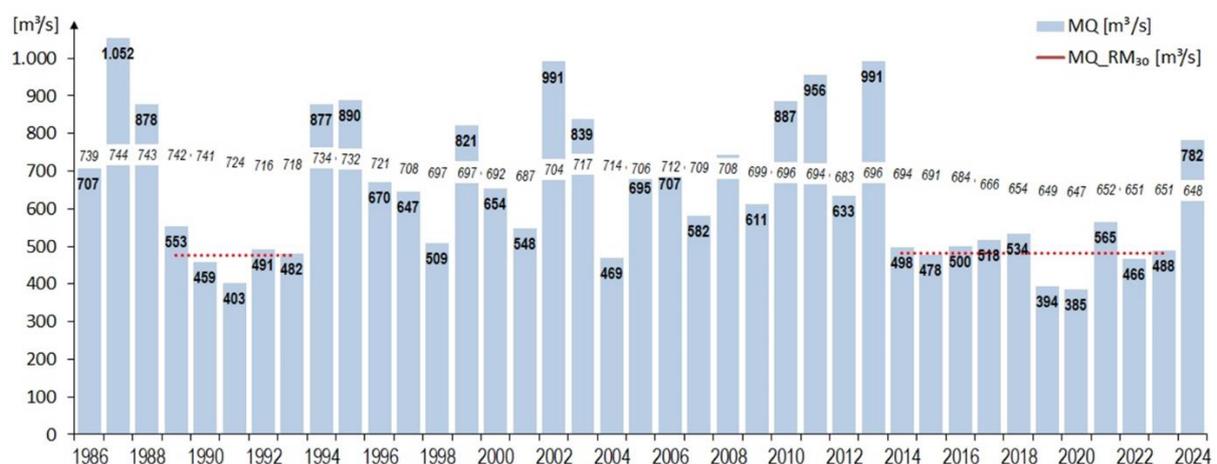


Abb. 1: Jahresmittelwerte des Abflusses Neu Darchau (MQ, in m³/s) seit 1986. (Zahlen auf weißem Grund benennen das fortlaufende 30-jährige Mittel MQ_RM30 in m³/s)

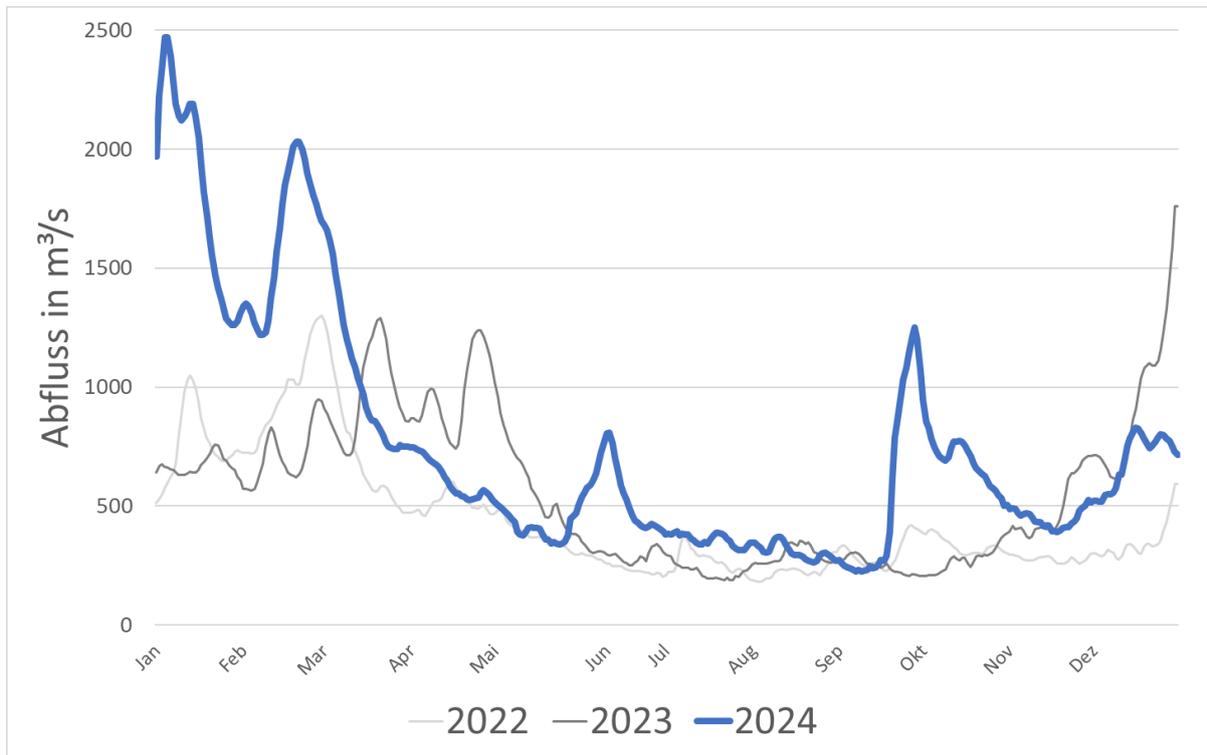


Abb. 2: Oberwasserabfluss 2023 am Pegel Neu Darchau (Tagesmittelwerte in m³/s).

Die Trübung des Wassers ist ein wichtiger Indikator für den örtlichen Schwebstoffgehalt. Niedrige Abflüsse führen zu einer allmählichen stromaufgerichteten Verlagerung der natürlichen Trübungszone der Unterelbe, deren Ausläufer dann bis in den Hafen vordringen können. Hohe Abflüsse bewirken hingegen eine stromab gerichtete Verschiebung der Trübungszone. Angesichts der insgesamt recht hohen Abflüsse im Jahr 2024 lag die Trübung im Hafen zumeist unter dem Niveau der abflussarmen Vorjahre (Abb. 3). Vor allem die winterliche Hochwasserphase in Januar und Februar 2024 sorgte für einen deutlichen und raschen Rückgang der Trübung im Hafen.

Die seit dem Sommerhochwasser von 2013 bis 2023 anhaltende Niedrigwasserphase der Elbe mit den entsprechenden hydromorphologischen Folgen hat sich 2024 nicht fortgesetzt. Ob dies eine Trendumkehr oder nur eine kurzzeitige Entlastung ist, werden die Folgejahre zeigen. 2024 war die Unterhaltungssituation im Hafen jedenfalls durchweg positiv und auch Tiefgangsbeschränkungen mussten kaum ausgesprochen werden.

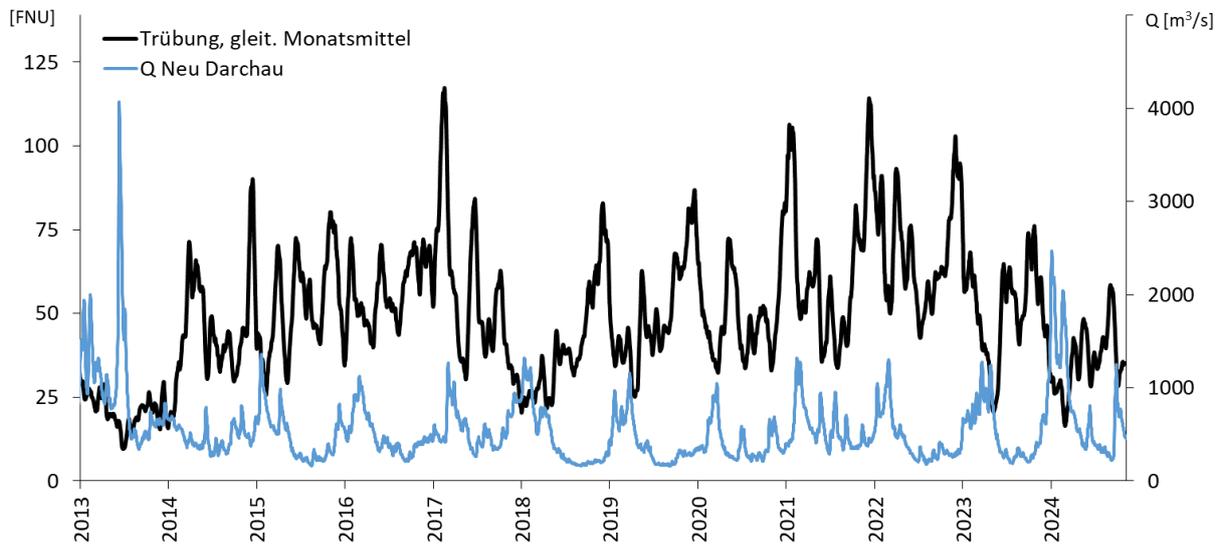


Abb. 3: Ganglinie der Trübung [FNU, Formazine Nephelometric Units] an der IHU-Messstelle Seemannshöft (ab Mai 2024 wegen Ausfall ersatzweise Messstelle Blankenese) sowie Abfluss am Pegel Neu Darchau von 2013 bis 2024.

2. Freigabebehebungen

Damit die gebaggerten Elbesedimente in die Nordsee verbracht werden dürfen, müssen sie strenge Qualitätsanforderungen erfüllen, die auch in den neuen Zulassungen aus dem Jahr 2023 festgeschrieben und erweitert wurden. Hierzu werden vor der Baggerung repräsentative Proben genommen und in akkreditierten Laboren analysiert (Freigabebehebungen). Die Freigabeuntersuchungen zeigen, dass sich die Qualität der Hamburger Sedimente in der langen Periode anhaltend niedriger Oberwasserzuflüsse zunächst verbessert und nun auf einem niedrigeren Niveau als in früheren Jahren der Verbringungen stabilisiert hat. Dabei ist das Baggergut nach wie vor entsprechend der Gemeinsamen Übergangsbestimmungen für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich (GÜBAK) in die Fallstufe 3 einzuordnen. Einzelne Proben und Freigaben der Hauptbaggergebiete, zum Beispiel für die Norderelbe, erreichen hingegen bereits heute die Qualität der Fallstufe 2. Die Ergebnisse der Freigabeuntersuchungen wurden im Kurzbericht 1. Halbjahr 2024 ausführlich dargestellt und die Ergebnisse der Analysen sind auf der Internetseite der HPA (www.tideelbe.info) veröffentlicht.

3. Baggerarbeiten

Vom 1.1.2024 bis 26.1.2024 erfolgte noch eine Fortsetzung der Baggerarbeiten aus der Saison 23/24 (226.000 tTS) mit dem mit dem 16.500 m³ fassenden Laderaumsaugbagger

Kaishuu. Aufgrund der deutlich geringeren Sedimentation wurde die neue Verbringkampagne dann erst am 8. September gestartet, ebenfalls mit dem Bagger Kaishuu (bis zum 4.12.). Am 6. November hat auch der etwas kleinere Bagger Vitus Bering seine Arbeit aufgenommen und bis Ende des Jahres fortgesetzt. Insgesamt wurden 2024 rund 1,13 Mio. tTS zur Tonne E3 verbracht, davon 0,54 Mio. tTS aus der Delegationsstrecke und 0,59 Mio. tTS aus den Landeshafengewässern. Die Verbringkampagne wurde bis Ende des Jahres fortgesetzt.

Tab. 1: Insgesamt im Jahr 2024 zur Tonne E3 verbrachte Mengen (tTS) nach Herkunftsgebieten.

Norderelbe Bl. 7	94.552
Süderelbe	276.090
Köhlbrand	170.511
Kuhwerder Vorhafen	193.011
Sandauhafen	23.689
Köhlfleet	125.101
Parkhafen	205.472
Rethe	36.604

Tab.: Übersicht der durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse

Monitoringuntersuchung	Zeitpunkt der Untersuchung (Jahr 2024)	In welchen Gebieten wurde untersucht?	Lieferung Daten	Ergebnis
Monitoring bei E3				
Makrophyten vor Helgoland	12. – 30. Juli 2024	Transekte südl. und nördlich Helgolands	Entwurf 4/2025	Insgesamt haben sich die Tiefengrenzen der HPA-Transekte seit Beginn der Untersuchung 2016 verschlechtert, während die LfU-Transekte im Vergleich dazu keinen klaren Trend aufweisen bzw. stagnieren.
Schwebstoffanalysen bei Helgoland	09. – 31. Juli 2024	Untersuchung südlich und nördlich von Helgoland sowie am Steingrund	Dezember 2024	-Schwebstoffe sind sehr feinkörnig mit hohem Gehalt an Organik -Belastung meist unter. bzw. ähnlich der regionalen Belastung im Schlickfallgebiet
Sedimentbeprobung Chemie Textur Ökotoxikologie	27. - 30. Aug. 2024	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Nov 24 Nov 24 Okt 24	Charakterisierung der Baggergutaufgabe: -Schadstoffsignaturen in Sedimenten weisen auf eine durch Baggergut beeinflusste Fläche über einen Radius von 3 km um das Verbringzentrum hinaus hin. Im Südosten und Nordwesten ist ein Einfluss bis zum 4 km-Radius nachgewiesen. -In der Mitte des Einbringbereichs auf den Klappzentren befinden sich überwiegend sandige Sedimente -Es wurden keine signifikanten ökotoxikologischen Verschlechterungen innerhalb oder außerhalb des Einbringbereichs ermittelt -Maßgaben/Auflagen wurden eingehalten
Probennahme Pfeffermuschel Bioakkumulation	27. - 30. Aug. 2024	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	April 25	-Es gibt keine signifikanten Anreicherungen außerhalb des Einbringbereiches -Maßgaben/Auflagen wurden eingehalten
Befischung Krabben Bioakkumulation	30.7. bis 31.7.2024	Gebiete an der Küste von Elbmündung bis Sylt	Dezember 24	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

Tab 2 Übersicht der durchgeführten Untersuchungen und Ergebnisse. Fortsetzung.

Monitoringuntersuchung	Zeitpunkt der Untersuchung (Jahr 2024)	In welchen Gebieten wurde untersucht?	Lieferung Daten	Ergebnis
Monitoring bei E3				
Bestimmung Sauerstoff in der Wasserphase	Juni, Juli, Aug 2024	Station bei E3	Parallel zu Messungen	-Die bodennahen O ₂ -Gehalte lagen im Juni bis Ende August oberhalb 6 mg/l
Untersuchungen zur Wasserphase (Nährstoffe, Phytoplankton)	Ende Juli 2024	Stationen bei E3	Nov 24/März 25	-Nährstoffgehalte und Algenbiomasse liegen im Bereich langjähriger Messwerte
Prioritäre Schadstoffe in der Wasserphase und in küstennahen Sedimenten	Januar, März, Juni, Sep 2024	Stationen im Küstennahbereich	Feb/Mrz 24 Apr 24 Juni /Aug 24 Okt / Nov 24	-PAK weiträumige ubiquitäre Überschreitung der UQN der OGewV 2016. TBT zeigt Einträge aus der Elbe -Zusammenhang zur Baggergutverbringung bisher nicht abzuleiten
Befischung Wellhornschncke: Bioakkumulation	29. - 30. Okt 24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Mrz 25	-Es gab keine signifikanten Anreicherungen von Schadstoffen außerhalb des Einbringbereichs -Maßgaben/Auflagen wurden eingehalten
Befischung Kliesche zur - Bioakkumulation und - Altersbestimmung	29. - 30. Okt 24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Apr 25	-Es gibt keine signifikanten Anreicherungen außerhalb des Einbringbereiches -Maßgaben/Auflagen wurden eingehalten
Befischung Scholle zur - Bioakkumulation und - Altersbestimmung	29. - 30. Okt 24	Untersuchungsgebiet E3 Referenzgebiete	Noch nicht vollständig vorliegend (Stand 6/2025)	
Sedimentbeprobung Wattmessstellen Schleswig-Holstein und Niedersachsen	Jan-Dez 24	Holmer Siel Wesselburener Loch Ostersiel Tümlauer Koog Harlesiel, Schillighörn Cuxhaven	Von April 24 bis Januar 25	-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

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. Im Jahr 2023 wurde die Verlängerung der Maßnahme Baggergutverbringung zur Tonne E3 beantragt und im Juli durch Schleswig-Holstein zugelassen. Auf Basis vorliegender Ergebnisse des langjährigen Monitorings sowie der Erhöhung der jährlichen maximal möglichen Baggergutmengen von 1,5 auf 2 Mio. tTS und der Verlängerung der Laufzeit bis zum Jahr 2033 wurde das Umweltmonitoring angepasst und erweitert. Einen Überblick über alle durchgeführten Untersuchungen in der zweiten Jahreshälfte 2024 gibt Tabelle 2. Neu aufgenommene Monitoringverpflichtungen sind z.B. die Untersuchung von prioritären Schadstoffen in Oberflächenwasserkörpern des Küstenbereichs an WRRL-Referenzmesstellen der Küstenländer (Abb. 4). Dieses Monitoring beinhaltet auch die Untersuchung von Nordseesedimenten sowie die Nutzung von Fernerkundungsmethoden zur Verfolgung von Trübungsfahnen im Zuge von Verbringvorgängen bei Tonne E3. Im September 2024 wurde durch die HPA die reguläre Monitoringausfahrt zur Untersuchung der Sedimente und der Beprobung der Pfeffermuscheln mit der *Søløven* durchgeführt. Diese Probenahme wurde von Mitarbeiter*innen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) begleitet.

Prioritäre Schadstoffe in Oberflächenwasserkörpern des Küstenbereichs

Die Untersuchung der prioritären Schadstoffe nach der OGewV 2016 in der Wasserphase und in Sedimenten im Küstenbereich erfolgt zu vier Terminen im Jahresverlauf. Mit den Untersuchungen soll sichergestellt werden, dass die Umweltqualitätsnormen in den Wasserkörpern des Küstenbereiches nicht verbringungsbedingt erhöht werden. An allen Messtationen wird die Wasserphase in drei Parallelen und in zwei Tiefenstufen (oberflächennah und bodennah) untersucht. Für die Sedimentuntersuchung wird nur eine Probe benötigt. Die Probennahmen erfolgen an Messtationen zwischen Cuxhaven und Amrum (siehe Abb. 4). Im Jahr 2024 konnten insgesamt vier Messkampagnen durchgeführt werden: im Januar, März, Juni und September. Die geplante Dezember-Messung musste wetterbedingt verschoben werden. Gerade im Winter kann es schnell zu Verschiebungen der Messkampagnen kommen, wenn Wind und Wellengang eine sichere Beprobung verhindern. Das hat dann auch zur Folge, dass verabredete Laborroutinen verschoben werden müssen, denn Beprobung und Analytik müssen zeitlich in einem engen Zusammenhang stehen.

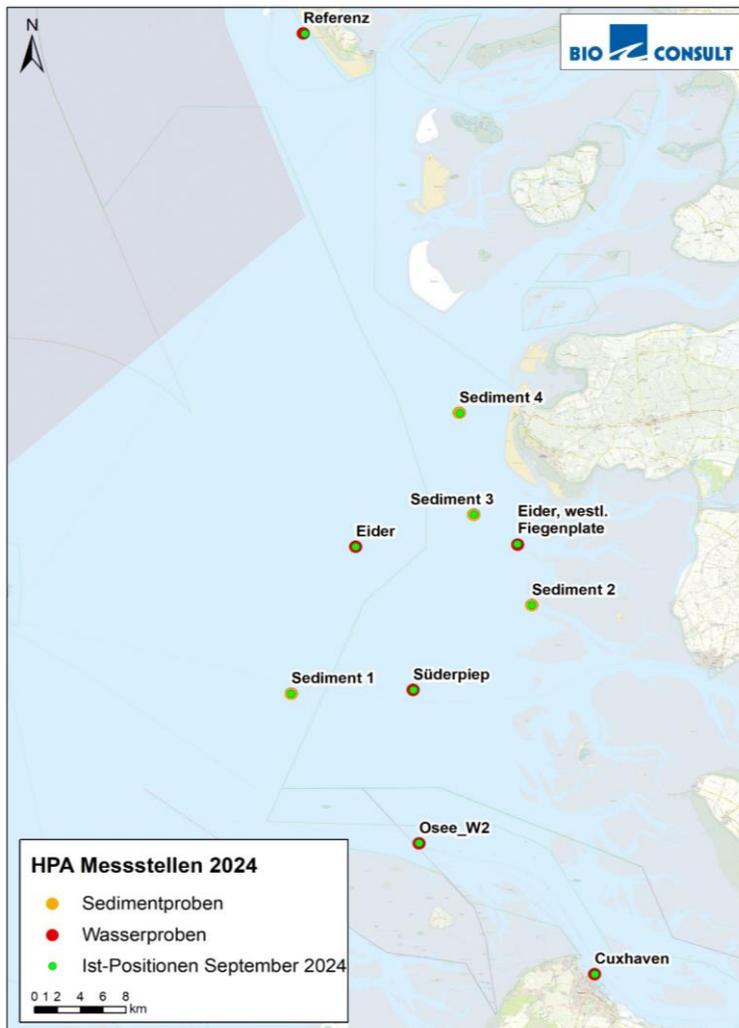


Abb. 4: Karte des Untersuchungsgebiets mit den Messpunkten für das Monitoring der prioritären Schadstoffe in der Wasserphase und Sedimenten.

Im Fokus der Untersuchung stehen 16 polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, darunter Benzo(a)pyren und Fluoranthen, DDT-Metabolite, Hexachlorbenzol und Tributylzinn. Es wird zwar eine deutliche Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für das ubiquitär verbreitete Benzo(a)pyren ermittelt (Abb. 5, oben). Ein Zusammenhang mit der Baggergutverbringung ist daraus bisher aber nicht abzuleiten. Die Jahresdurchschnitts-Qualitätsnorm der OGewV 2016 ist so niedrig, dass rein rechnerisch eine geringe Schwebstoffmenge mit einer ubiquitären Hintergrundbelastung, die durch Wind und Wellengang aufgewirbelt wird, bereits ausreicht, um eine Überschreitung in der Wasserphase herbeizuführen. Abb. 6 oben zeigt, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen den Messwerten in der Wasserphase und der Menge an Schwebstoff in der Probe gibt, und zwar sowohl für den gesamten Datensatz als auch für

die Sommer- oder Wintersaison ($p < 0,01$). Ein klares räumliches Muster der Benzo(a)pyrengehalte in der Wasserphase ist nicht zu erkennen. Anders sieht es für das Tributylzinn in der Wasserphase aus (Abb. 5, unten). Hier ist ein Eintrag aus der Elbe erkennbar, der zu einer Überschreitung der Umweltqualitätsnorm der OGewV 2016 führt.

In den Sedimenten an den Stationen in Abb. 4 liegen die Gehalte der untersuchten organischen Schadstoffe überwiegend unterhalb der Bestimmungsgrenze. Dies liegt an dem relativ geringen Feinkornanteil in diesen Sedimenten. Die Befunde für Schwermetalle zeigen, dass sich die untersuchten Sedimente in das geochemische Muster der Wattmessstellen des Monitoringsprogramms (siehe zum Beispiel Kurzbericht 2021-2) eingliedern (Abb. 6, unten). Ein Einfluss der Baggergutverbringung ist mit den bisherigen Daten nicht zu erkennen. Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

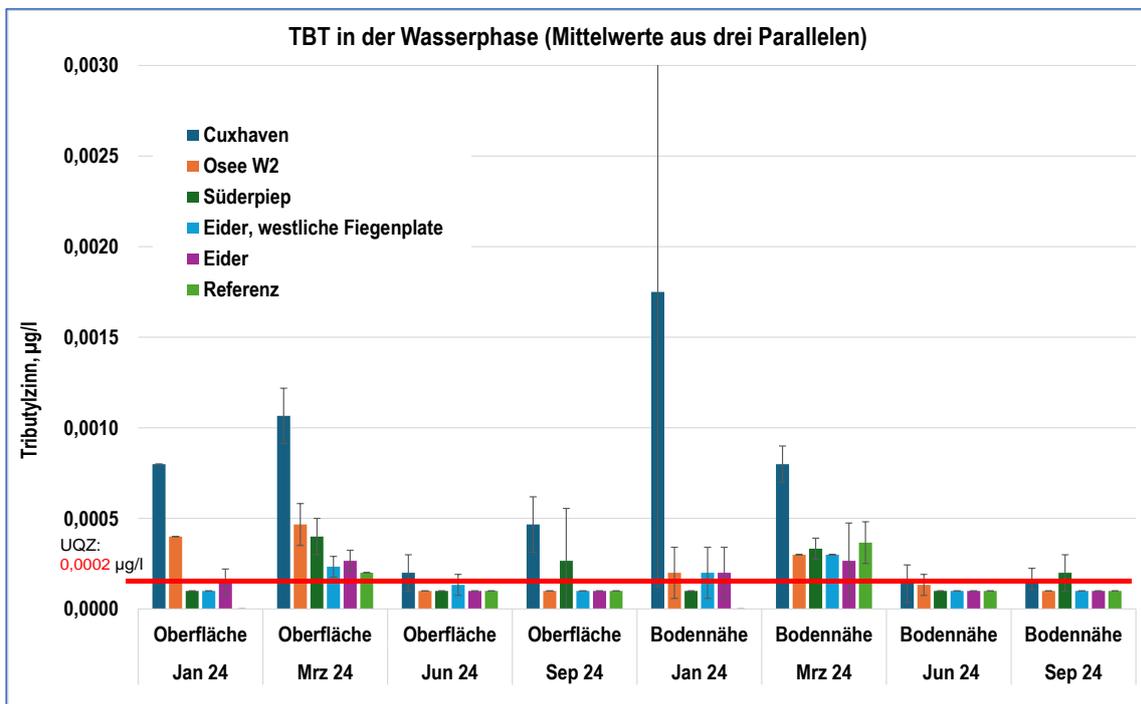
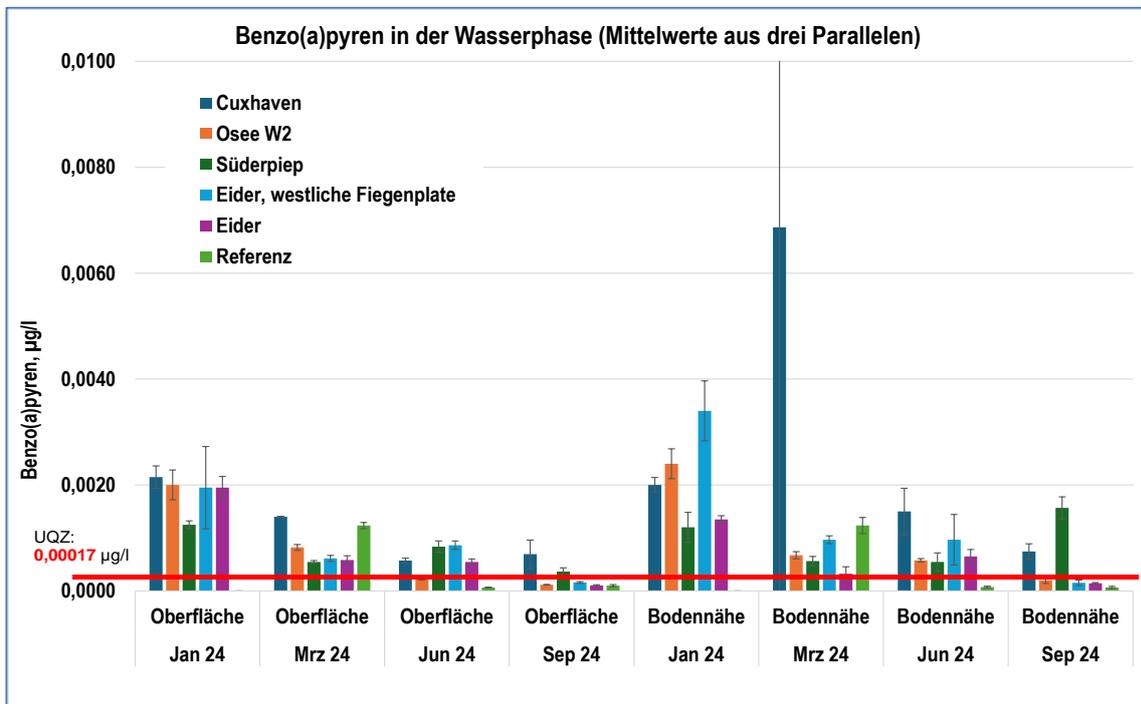


Abb. 5: oben: Benzo(a)pyren in der Wasserphase zwischen Cuxhaven und Amrum (Referenz).
 unten: TBT in der Wasserphase zwischen Cuxhaven und Amrum (Referenz).

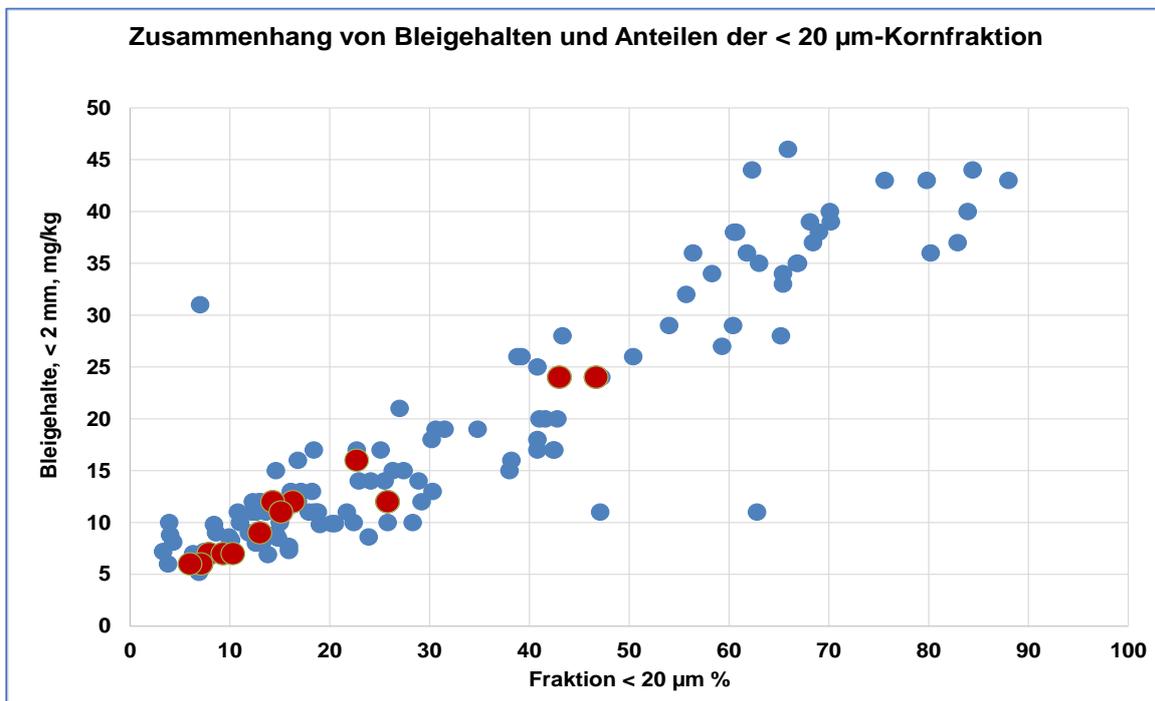
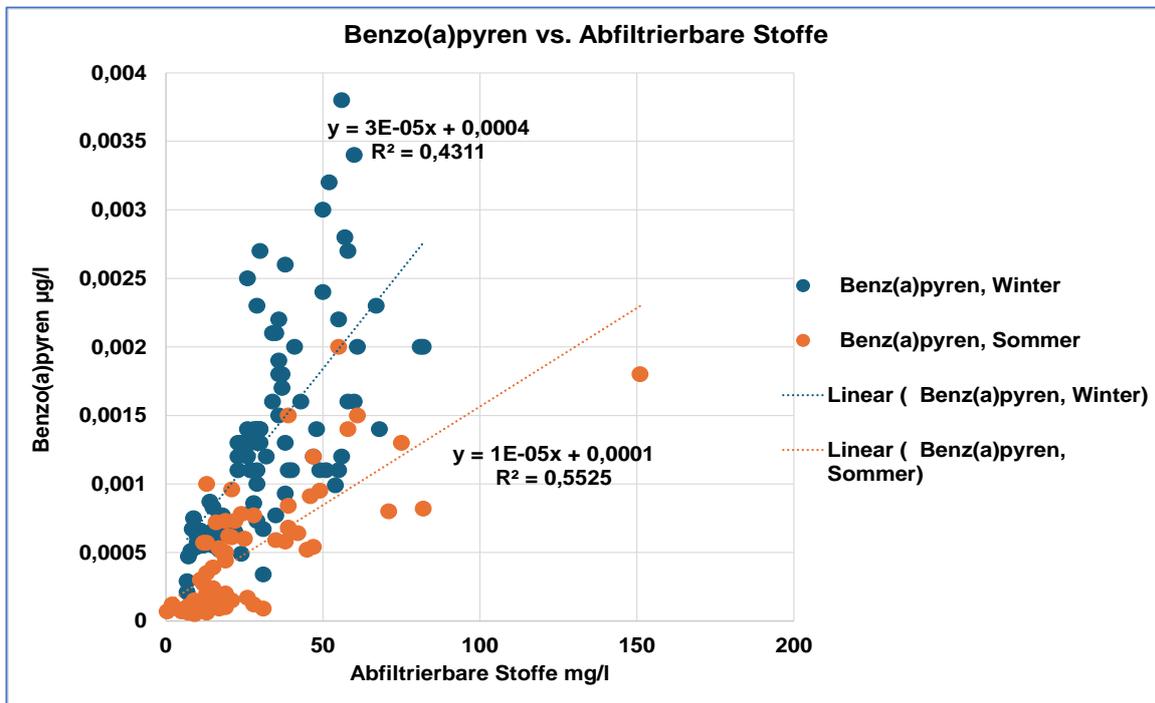


Abb. 6: oben: Zusammenhang von Benzo(a)pyrenggehalten und Schwebstoffgehalten in der Wasserphase. unten: Zusammenhang von Bleigehalten in Sedimenten und der Anteil an der Kornfraktion < 20 µm (rote Punkte: Neue Sedimentmessstellen in der Nordsee, blaue Punkte: bisherige Wattmessstellen des E3 Monitorings).

Fernerkundung

Ein Teil der verbrachten Sedimente bewegt sich als Schwebstoff in der Wassersäule und verdriftet. Um negative Auswirkungen durch diese verdrifteten Sedimente auf die Meeresumwelt auszuschließen, soll geprüft werden, ob mit Methoden der Satelliten-Fernerkundung ein Einfluss auf die Trübung des Wassers nachgewiesen werden kann. Dabei soll sowohl im näheren Umfeld des Verbringenzentrums als auch in weiter entfernten, küstennahen Bereichen geprüft werden, ob eine erhöhte Trübung im Zeitraum der Sedimentverbringung sichtbar ist. Dafür wird die nähere Umgebung um das Verbringenzentrum in Sektoren unterteilt, deren Satellitentrübung dann über die Zeit beobachtet wird (Abb.7). Genauso wird die Trübung innerhalb von weiter entfernt liegenden Bilanzräumen und entlang von Transekten analysiert.

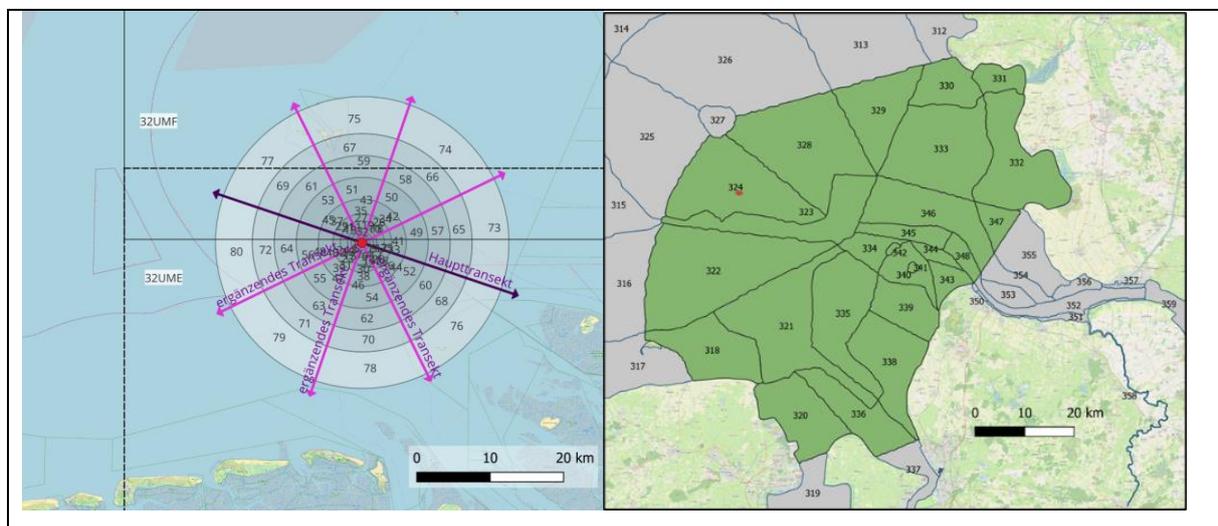


Abb. 7 Lage der Auswertebereiche (Kreisausschnitte) und Transekte im Nahbereich um die Zentrumsordinate des Verbringenzentrums Ost (links) und Bilanzräume des Fernerkundungsmonitorings mit den küstennahen Fokusgebieten (rechts)

Um dieses Programm umzusetzen, werden von der Sentinel-Mission der ESA erzeugte multispektrale Satellitenbilder prozessiert und nach passenden Szenen gefiltert. Bei der Prozessierung wird eine für Wasser geeignete atmosphärische Korrektur verwendet. Anschließend werden Szenen mit Wolken und anderen Störungen herausgefiltert. Die räumliche Auflösung der Systeme liegt zwischen 20 und 300 m, die zeitliche Auflösung beträgt 1-3 Tage (Abb. 8). In den seltensten Fällen lassen sich Verbringungen direkt beobachten, da die Trübungswolken nach bisherigen Erkenntnissen ein Effekt sind, der nur über wenige Hundert Meter und nur über einen sehr kurzen Zeitraum sichtbar ist. Deshalb wird der Fokus der Untersuchung darauf liegen, ob und in welcher Größenordnung Änderungen der Trübung statistisch messbar sind. Dafür ist zu ermitteln, wie hoch die natürliche zeitliche und räumliche Variabilität der Trübung ist, und ob sich Zeiten mit und ohne Verbringungen statistisch sicher voneinander unterscheiden lassen.

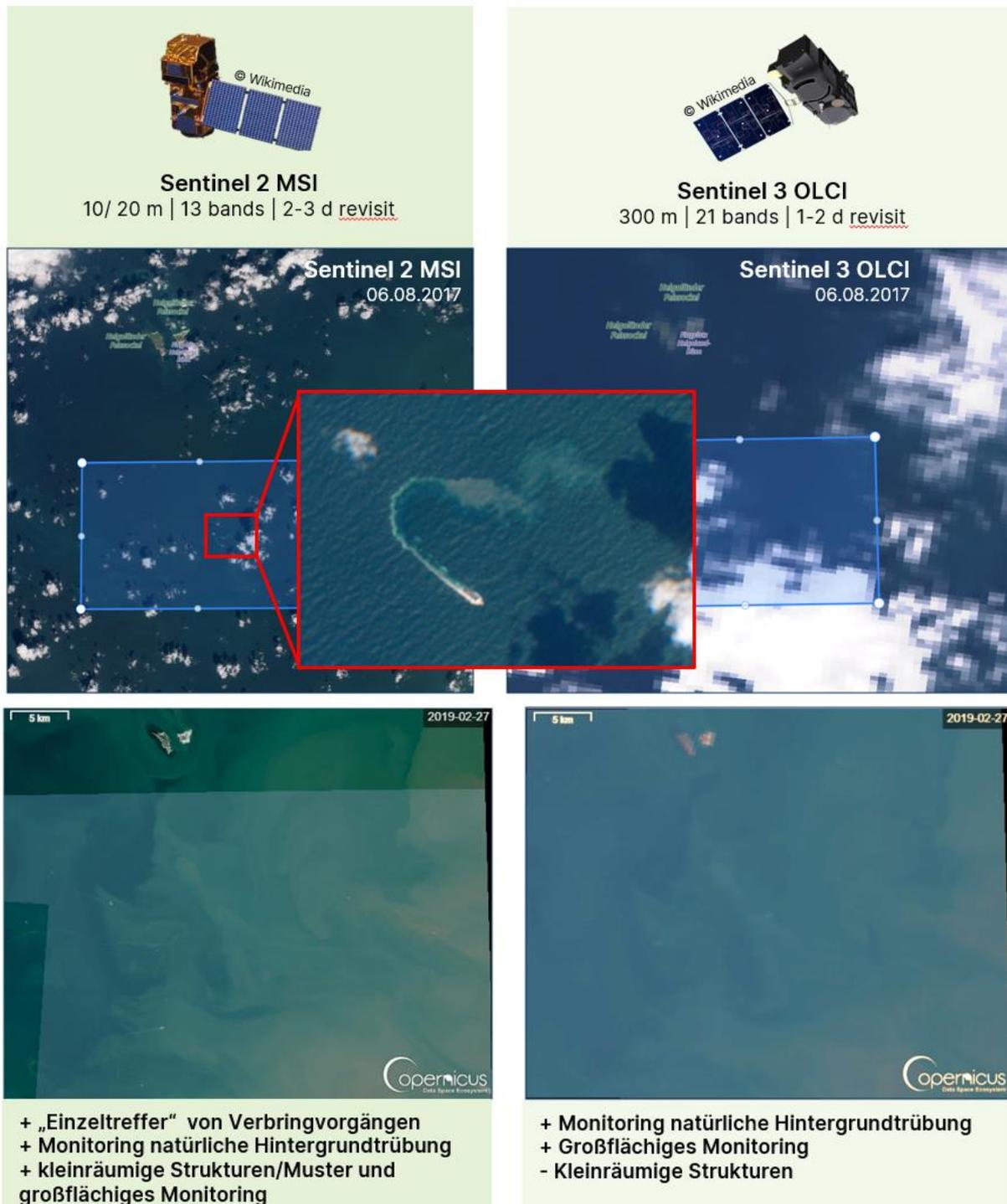


Abb. 8: Die verfügbaren Satellitensysteme unterscheiden sich in ihrer Eignung anhand ihrer Leistungsparameter wie der räumlichen, zeitlichen und spektralen Auflösung