



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Für Meer und Mensch, Schifffahrt und Umwelt

Jahresbericht

2022





BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Für Meer und Mensch, Schifffahrt und Umwelt

Jahresbericht

2022

Herausgeber

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
in Hamburg und Rostock
www.bsh.de

Redaktion

Carolin Abromeit
Sina Bold
Anna Hunke
Dr. Jennifer Brauch
Merle Mansfeld
Dr. Liliane Rossbach
Doreen Thoma
Dr. Kai Trümpfer
Jens Schröder-Fürstenberg
Dr. Andreas Weigelt
Matthias Wunsch
Mariusz Zabrocki
Jens-Georg Fischer
Dr.-Ing. Patrick Westfeld

V.i.S.d.P.

Susanne Kehrhahn-Eyrich
Leiterin Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Satz und Druck

BSH in Rostock

Alle Rechte vorbehalten.

Vorwort



Automatisierung und Digitalisierung gehören weltweit zu den wichtigsten Zweigen der Industrie. Diese Themen beschäftigten 2022 auch entscheidend das BSH, die zentrale maritime

Behörde Deutschlands. Künstliche Intelligenz (KI) prägte die Arbeit des BSH in vielen Bereichen. In den vergangenen Jahren hat die Technik große Fortschritte gemacht. Auch das BSH arbeitet mit seinem Systemlabor an Forschung und Entwicklung automatisierter Systeme mit und unterstützt die Erprobung weiterhin mit seinem speziell dafür umgerüsteten Schiff DENEK. Aber auch im Bereich der nautischen Hydrographie haben sich neue Anwendungsmöglichkeiten ergeben, darunter das schnellere und genauere Sammeln von Tiefendaten, da hydroakustische Daten vollautomatisch ausgewertet werden können.

Die zahlreichen unterschiedlichen Aufgaben des BSH werden abteilungsübergreifend in enger Zusammenarbeit wahrgenommen, und aus der gemeinsamen Nutzung gewonnenen Wissens ergeben sich Synergien. Um nur ein Beispiel zu nennen: das für den Meeresschutz wichtige Thema Unterwasserschall ist nicht nur im Bereich Meereskunde, sondern auch für die Nutzung der Meere durch die Schifffahrt und für Bau und Betrieb von Offshore-Windanlagen wichtig. Auch im Bereich Emissionen und deren Überwachung gibt es eine enge Kooperation zwischen den Bereichen Meereskunde und Schifffahrt.

So z. B. bei unserem Projekt für drohnen-gestützte Messung von Schiffsemissionen aus der Luft und der Untersuchung, welche schädlichen Auswirkungen die Einleitungen haben, die Schiffsabgaswäscher, sogenannte Scrubber, ins Meer bringen.

Dem Klimaschutz dient das im Koalitionsvertrag festgelegte Ziel, den Ausbau von Offshore-Windenergiegewinnung erheblich zu beschleunigen. Die Anhebung des Ausbauziels bis 2030 von 20 GW auf 30 GW und bis 2045 sogar auf 70 GW sind auch für das BSH eine große Herausforderung.

Noch ein Wort in eigener Sache:

Ich möchte mich bei Ihnen verabschieden, da ich zum 31. Dezember 2022 in den Ruhestand gehe. Ich werde all diese Entwicklungen mit großem Interesse weiterverfolgen und bin äußerst zuversichtlich, dass die Beschäftigten des BSH sie mit ihrer Expertise und großem Engagement vorantreiben werden. Das BSH ist eine faszinierende, in ihrer Vielfalt einzigartige Behörde, die ich vermissen werde.

Ihnen wünsche ich nun viel Spaß bei der Lektüre!

Dr. Karin Kammann-Klippstein

Präsidentin und Professorin

30. Dezember 2022



Kurz zusammengefasst – das Jahr 2022

Hitze, Sturmfluten und extremes Niedrigwasser waren ein Thema, das das BSH 2022 intensiv beschäftigte. Neben klimabedingten Auswirkungen auf die Meere stand das Thema Unterwasserschall, ein für die Meere wichtiges Thema, im Fokus. Es ist für die Nutzung der Meere durch die Schifffahrt, für die Seevermessung mittels hydroakustischer Verfahren und die Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen relevant. Forschungsteams des BSH waren dazu an Projekten sowohl zu Impuls als auch zu Dauerschall im Meer beteiligt. Die Ergebnisse fließen in die weiteren Anstrengungen ein, den Schutz und die notwendige Nutzung der Meere auszubalancieren.

Auch im Bereich Emissionen und deren Überwachung gab es 2022 weitere Entwicklungen. Dazu gehörten 2022 die drohnengestützte Messung von Schiffsemissionen aus der Luft, ebenso wie die Untersuchung, welche schädlichen Auswirkungen die Einleitungen haben, die Schiffsabgaswäscher, sogenannte Scrubber, ins Meer bringen. Auch untersucht hat das BSH, welche umweltrelevanten Stoffe durch Korrosionsschutzanwendungen, etwa an Offshore-Windkraftanlagen, oder Biofouling-Anstriche von Schiffen im Meerwasser freigesetzt werden.

Im Bereich der Offshore-Windenergie legte das BSH 2022 den Entwurf des neuen Flächenentwicklungsplans vor. Er soll die räumlichen Grundlagen zum Erreichen dieser Ziele schaffen. Konsultationen und Abstimmungen wurden bereits durchgeführt, das Inkrafttreten ist für Januar 2023 vorgesehen.

Forensische Ermittlungen auf See wie zum Beispiel bei Ölverschmutzungen werden dank KI schneller und effizienter. Ergebnisse aus einem Forschungsprojekt dazu stellte das BSH Partnerbehörden zur Verfügung. Die Möglichkeit, Steine am Meeresboden mithilfe von KI effizienter zu identifizieren, war Bestandteil der Forschungsarbeiten des BSH.

Zu emissionsärmerer Schifffahrt trägt eine effiziente Planung der Schifffahrtsrouten bei, die einen geringeren Treibstoffverbrauch ermöglicht. Dies setzt eine genaue Kenntnis der Wassertiefe voraus. In der Ostsee gab es im Rahmen eines EU-Projekts zur Seevermessung nun eine Einigung über das einheitliche Baltic Sea Chart Datum 2000, das noch genauere und harmonisierte Angaben über die Seetiefe ermöglicht.

Inhalt

Vorwort	3
Kurz zusammengefasst – das Jahr 2022	4
Das BSH und seine Abteilungen	6
Sturmfluten, Niedrigwasser und Wärme	8
Schall im Meer	11
Verkehrsbedingte Emissionen	15
Neues aus der Ozeandekade 2022	24
Unterstützung der Energiewende	26
Die Hydrographie – der Schlüssel zum Meer	28
Kurz notiert	33
Das BSH	36
Pressemitteilungen	44
Daten und Fakten 2022	49
Impressionen	62

Das BSH und seine Abteilungen

Meereskunde

Dr. Bernd Brügge



„Nordsee, Ostsee, Meer – Meereskunde! Wir forschen, überwachen, analysieren, bewerten, geben Antworten zum Zustand der Meeresumwelt und warnen vor Sturmfluten und bei Eisbedeckung. Dazu nutzen wir Schiffe, automatische Dauermessstationen, autonome Messsysteme, Satelliten, Labore, Ozeanmodelle und Datenbanken. Der ständige Austausch und die Zusammenarbeit mit anderen Arbeitsgruppen im In- und Ausland bereichern unsere Arbeit“.

Nautische Hydrographie

Thomas Dehling



„Die Hydrographie, also die Vermessung der Meere, die Suche nach Wracks und die Herstellung von Seekarten ist Voraussetzung für den Schutz und die (nachhaltige) Nutzung des Meeres. Unsere fünf eigenen Schiffe bilden dafür eine hochmoderne und umweltfreundliche Vermessungs- und Forschungsplattform.“

Ordnung des Meeres

Dr. Nico Nolte



„Klimaschutz und die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende auf dem Meer ist die große und herausfordernde Aufgabe der Abteilung Ordnung des Meeres. Nachhaltige Planung ist dabei der Kompass: Nutzung und Schutz des Meeres müssen in Einklang gebracht und Konflikte zwischen verschiedenen Interessen gelöst werden. Das führt häufig zu spannenden und lebhaften Diskussionen!“

Schifffahrt

Jörg Kaufmann



„So facettenreich wie das BSH insgesamt bietet auch die Abteilung Schifffahrt einen bunten Strauß unterschiedlichster Aufgaben, alle vereint über dem gemeinsamen Nenner, Schifffahrt modern, sicher und umweltfreundlich zu ermöglichen und umgesetzt von tollen und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.“

Zentralabteilung

Rainer Fröhlich



„Der Schmierstoff im BSH! Wir sorgen dafür, dass der Laden läuft – mit Maritimem Datenzentrum, Personalabteilung, Organisationsentwicklung, Haushalt, Strategie, Datenschutz, Facility Management und, und, und ...“

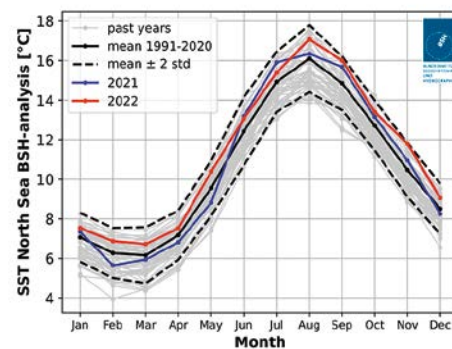


Sturmfluten, Niedrigwasser und Wärme

Im Zusammenhang mit dem Klimaschutz rückt der Schutz der Meere immer mehr in das Bewusstsein der Öffentlichkeit. Der Klimawandel führt zu einem Energieüberschuss, der zu über 90 Prozent als Wärme im Meer gespeichert wird.

So haben die Meere einen großen Einfluss auf das Wetter- und Klimageschehen. Beispielsweise beeinflussen die Temperaturen des Nordatlantiks den Verlauf des Winters in Mitteleuropa. Noch wichtiger sind die langfristigen Auswirkungen, die eintreten könnten, wenn die Temperaturaufnahme Kapazitäten der Meere überfordert werden. Wärmere Meerestemperaturen haben auch weitreichende Folgen für die Meeresumwelt. Zum Beispiel verändern sich dadurch Vorkommen und Verbreitung vieler Fischarten, aber auch von Benthos und kalkhaltigen Organismen.

Das BSH verzeichnete darüber hinaus mehrere marine Hitzewellen. Dabei handelt es sich um mindestens fünf aufeinanderfolgende Tage mit ungewöhnlich hohen Temperaturen des Oberflächenwassers.



Mehrere marine Hitzewellen in

Die neue Klima-Webseite

Die zunehmende gesellschaftliche Bedeutung des Themas „Klima“ spiegelt sich auch in den Tätigkeiten des BSH wieder. Die bereits etablierten Aufgaben des Klima-Monitorings wurden durch die Beteiligung am Basisdienst der Deutschen Anpassungsstrategie – DAS-Basisdienst – „Klima und Wasser“ ergänzt. Informationen zu wichtigen Klimafragen, wie z. B. dem Meeresspiegelanstieg, finden sich jetzt auf den neu eingerichteten Web-Seiten zum Thema „Klima“.

Nordsee und Ostsee

Der Sommer 2022 gehört zu den wärmsten Sommern in Europa seit Beginn der Aufzeichnungen. Die Erwärmung der Oberflächentemperatur war in dem Sommer überdurchschnittlich. Dies spiegeln auch die Analysen des BSH für weite Bereiche der Nordsee und Ostsee wider.

Nordsee

In der Nordsee lagen die Oberflächentemperaturen im Sommer 2022 insgesamt ca. 0,7 Grad über dem langjährigen Mittel. Damit war es auch für die Nordsee der drittwärmste Sommer seit 1969.

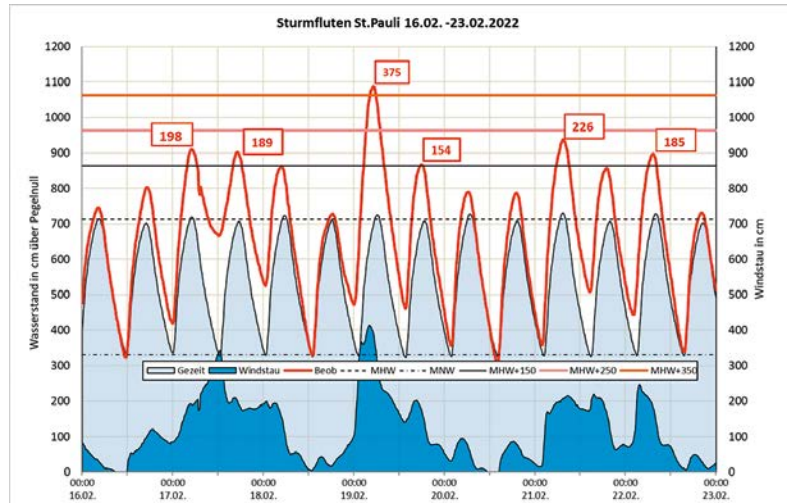
An der BSH-Messstation „Feuerschiff Deutsche Bucht“ registrierte das BSH im Juni über acht Tage eine marine Hitzewelle, bei der die Temperaturen in 3 Meter Wassertiefe bis zu 2 Grad über dem langjährigen Mittel lagen. Besonders betroffen von der Wärme war der südwestliche Teil. Nach Norden und Osten hin nahmen die Abweichungen zum langjährigen Mittel ab.

DAS-
Basisdienst



Ostsee

In der Ostsee lagen die Oberflächentemperaturen im Sommer 2022 großflächig 1,5 Grad über dem langjährigen Mittel. In den Bereichen vor der deutschen Küste betrug die Abweichung zum langjährigen Mittel 1 Grad. Das gilt auch für die Mecklenburger Bucht und die Pommersche Bucht. An der BSH-Messstation „Leuchtturm Kiel“ wurde jeweils eine Hitzewelle im Juni/Juli und im August/September registriert. Die erste dauerte 10 Tage an, die zweite 19 Tage. Die Temperaturen in 0,5 Metern Wassertiefe lagen dabei bis zu 3 Grad über dem langjährigen Mittel.



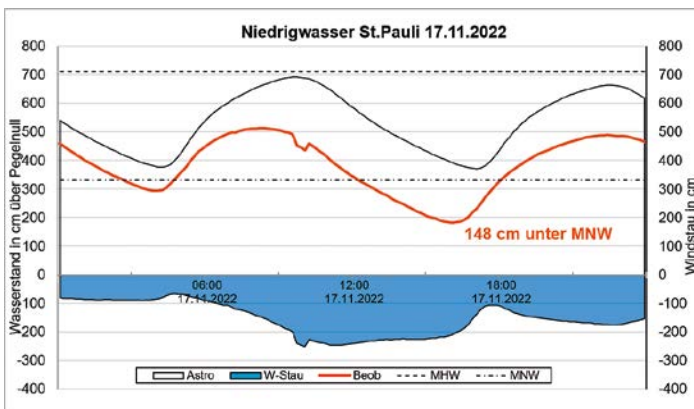
Überdurchschnittlich viele Sturmfluten

An der deutschen Nordseeküste gab es im Winterhalbjahr 2021/22 mit 17 Sturmfluten drei Mal so viele Sturmfluten wie im langjährigen Mittel. Die Sturmfluten traten gehäuft in Ketten auf. Auf eine Sturmflut folgte innerhalb von 48 Stunden die nächste. Vom 30. Januar bis 7. Februar ereigneten sich sechs Sturmfluten, davon zwei schwere. Kurz danach folgte die längste Sturmflutkette seit 1990. Vom 17. bis zum 22. Februar traten sieben Sturmfluten auf. Verursacht hatte sie Sturm Zeynep mit mehreren aufeinanderfolgenden starken Sturmtiefs mit orkanartigem Wind aus nordwestlicher Richtung.

in Hamburg führten in der Nacht zum 19. Februar starke Sturmböen zu einer sehr schweren Sturmflut, wie es sie im langjährigen Mittel nur einmal in fünf Jahren gibt. Am Pegel St. Pauli erreichte der Wasserstand 3,75 Meter über dem mittleren Hochwasser (MHW) (5,88 Meter über Normalhöhennull). Der bisher höchste Wasserstand wurde mit 4,65 Metern über MHW im Jahr 1976 in Hamburg gemessen (6,45 Meter über Normalhöhennull).

In Hamburg befinden sich mehr als 100 000 Haushalte in sturmflutgefährdeten Gebieten. Auch im weiteren Elbegebiet und in Nordfriesland kam es in der Nacht zum 19. Februar zu schweren Sturmfluten. Sturmfluten traten in Ostfriesland und im Wesergebiet auf.

Extremes Niedrigwasser



Das BSH warnte am 17. November 2022 vor extremem Niedrigwasser. Solche Extremereignisse entstehen durch starken ablandigen Wind.

Die größte Abweichung zum mittleren Niedrigwasser verzeichnete das BSH nachmittags in Hamburg. Dort lag der Wasserstand fast 1,5 Meter unter dem mittleren Niedrigwasser (MNW). In Bremen und Cuxhaven lag das Niedrigwasser am Mittag des 17. November 2022 rund einen Meter unter dem mittleren Niedrigwasser. In Büsum und Husum fielen die Pegel trocken. Das Niedrigwasser trat an den meisten Pegeln etwa eine Stunde früher als astronomisch vorausberechnet ein.

In der Deutschen Bucht und ihren tidebeeinflussten Flussmündungen kann starker ablandiger Wind zu besonders niedrigen Wasserständen führen. Derartige Ereignisse treten zwischen Oktober und April auf, die meisten in den Monaten Januar,

Februar und März. Wetterlagen mit südöstlichen Windrichtungen und stürmischen Bedingungen begünstigen solche „Sturmebben“. In den letzten 25 Jahren traten lediglich drei extreme Niedrigwasser auf, zwei im März 2018, die letzte am 17. November 2022. Anders als bei Sturmfluten gibt es derzeit keine einheitliche Definition, ab welchem Wasserstand von einer „Sturmebbe“ die Rede ist.

Novembertemperaturen Nordsee und Ostsee

Sowohl in der Nordsee als auch in der Ostsee waren die Oberflächentemperaturen im November 2022 deutlich zu warm.

Die durchschnittliche Oberflächentemperatur der Ostsee betrug im November 2022 9,8 °C und lag damit 2,5 °C über der mittleren Oberflächentemperatur 1991–2020. Das ist der höchste gemessene Wert seit 1991.

In der Nordsee betrug die durchschnittliche Oberflächentemperatur im November 2022 11,8 °C und lag damit 1,3 °C über der mittleren Oberflächentemperatur 1991–2020. Für die gesamte Nordsee ist das der zweitwärmste November seit 1969 (nur 0,03 °C „kühler“ als der November 2014). Einzelne Regionen in der Nordsee, darunter zum Beispiel der südwestliche Teil nahe des Ärmelkanals und weite Bereiche zwischen Norwegen und Schottland, wiesen sogar die höchsten jeweils gemessenen Temperaturen auf.

Die Temperaturen in der Nordsee werden aus Daten, die im Wasser erhoben wurden (in Situ-Messungen) und Satellitendaten ermittelt. Für die Ermittlung der durchschnittlichen Temperatur der Ostsee werteten die BSH-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Daten der Satelliten der amerikanischen Wetter- und Ozeanographiebehörde NOAA aus.

Schall im Meer

Im Zusammenhang mit dem Schutz der Meere steht auch die Belastung durch anthropogenen Unterwasserlärm im Fokus. Unter anderem durch Teilnahme an den internationalen Projekten „Gemeinsames Überwachungsprogramm für Umgebungslärm in der Nordsee“ (JOMOPANS) zu Dauerschall und „Ein harmonisierter und anwendbarer Bewertungsrahmen für impulsiven Lärm (A Harmonized and Applicable Assessment Framework for Impulsive Noise 2021–2022 – HARMONIZE)“ zu Impulsschall hat das BSH dieses Thema untersucht und adressiert.

Laut dem Internationalen Tierschutzfond (International Fund for Animal Welfare – iFaW) hat sich der Unterwasserlärm in den letzten 40 Jahren alle zehn Jahre verdoppelt. Geräusche werden im Wasser etwa 4,5 Mal schneller übertragen als in der Luft. Dadurch werden sie aber auch weiter transportiert. Eine Lärmbelastung hat damit im Wasser weitreichendere Auswirkungen als an Land. Problematisch ist Unterwasserlärm insbesondere für die Tiere. Meeressäugertiere kommunizieren, navigieren und orten ihre Beute mit Hilfe von Schall. Unterwasserlärm stört dieses Verhalten. Auch bei Fischen kann Lärm zu Beeinträchtigungen führen.

Abschluss des Projektes JOMOPANS

In dem 2022 abgeschlossenen Projekt JOMOPANS arbeiteten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler international an der Operationalisierung eines gemeinsamen Monitoring-Programms für Umgebungsschall (Dauerschall).



Dies soll unter anderem die Bewertung von Maßnahmen zur Reduzierung der Schallbelastung ermöglichen. Im Rahmen des Projekts wurden in vorhergehenden Projekten etablierte Messstationen weiter betrieben und die Gewinnung und Bereitstellung von Daten optimiert. Das Projekt lieferte Ergebnisse, die für die Umsetzung der Vorgaben der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) im Themenbereich Unterwasserschall notwendig sind.

Ergebnisse

Im Rahmen des JOMOPANS-Projekts haben elf Institute aus sieben Ländern vier Jahre lang gemeinsam an einem Ansatz zum Monitoring des Umgebungslärms in der Nordsee gearbeitet. Sie entwickelten regionale Vorgehensweisen für ein gemeinschaftliches Messen und Überwachen von Unterwasserschall. Diese bilden die Grundlagen und notwendigen Werkzeuge, um die Wirkung von Umgebungslärm auf den Umweltzustand der Nordsee zu bewerten und die Überwachungsaktivitäten zukünftig länderübergreifend zu koordinieren.

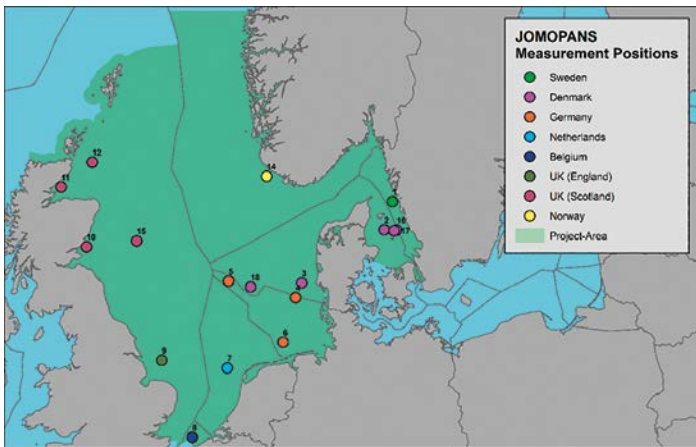
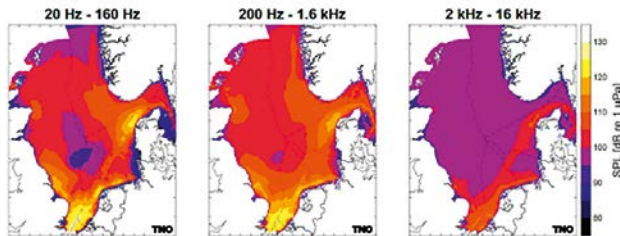
Mit einer Kombination aus numerischer Modellierung und Feldmessungen haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Umgebungslärm in Form von Lärmkarten in der Nordsee quantifiziert und das Ergebnis bereitgestellt. Zudem erstellten sie einen gemeinschaftlichen Umsetzungsplan für ein zukünftiges Monitoring. Damit sollen die Ergebnisse von einer typischen Projektumgebung auf



eine Umgebung des operativen Monitorings übertragen werden. Dafür bildete sich im November 2022 bei OSPAR eine Arbeitsgruppe unter Leitung von Forscherinnen und Forschern aus den Niederlanden und Deutschland. Sie werden auf Grundlage der Ergebnisse des Projekts ein gemeinschaftliches Monitoringprogramm koordinieren und weiterentwickeln.

Lärmkarte
Schifffahrt und Wind

SOUNDSCAPE MAPS: SHIPPING + WIND (ANNUAL MEDIAN)



Messstellen für Schall
in der Nordsee

Durch seinen länderübergreifenden Ansatz hat das Projekt einen Beitrag zur Umsetzung der MSRL und der OSPAR-Strategie für die Überwachung von Umgebungslärm geliefert. Es zeigte sich deutlich, dass eine transnationale Zusammenarbeit unerlässlich ist, um eine quantifizierbare Übersicht der „Unterwasserschall-Geräuschkulisse“ der Nordsee zu erhalten.

Harmonisierte Bewertungsgrundsätze für Impulsärm

Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) strebt eine nachhaltige Nutzung der Meeresumwelt an. Für die Beurteilung des guten Umweltzustandes fordert die Commission Decision (EU) 2017/848 eine Harmonisierung der Bewertungskriterien und -ansätze, die von den EU-Vertragsstaaten genutzt werden. Diese Kriterien und Ansätze können für die gesetzlichen Aufgaben des BSH zum Ausbau der Offshore-Windenergie relevant werden. Das BSH ist im Rahmen der Umsetzung der MSRL bezüglich des Themas Impulschall aktives Mitglied der Gremien von OSPAR, HELCOM und der EU.

Im Rahmen einer vom BSH beauftragten Studie zu Bewertungsansätzen für Unterwasserschallmonitoring im Zusammenhang mit Offshore-Genehmigungsverfahren, Raumordnung und MSRL entstand eine Methode zur kumulativen Auswertung und Bewertung von impulshaftem Unterwasserschall im Sinne der MSRL. Nach Präsentation in regionalen europäischen Arbeitsgruppen von OSPAR, HELCOM und der EU zeigte sich, dass dieser vorgestellte Methodenansatz die Anforderungen der MSRL an eine Bewertung des guten Umweltzustands (GES) erfüllt. Nach Ansicht der Mitglieder der Arbeitsgruppen bietet er eine pragmatische und universelle Lösung an, die viele EU-Anrainer der Nordsee, der Ostsee und des Mittelmeeres übernehmen möchten. Die EU-Gremien empfahlen daraufhin, im Rahmen eines europäischen Vorhabens diese Methode so zu optimieren und weiterzuentwickeln, dass sie auf alle europäischen Regionen übertragen werden kann. Diese Weiterentwicklung soll mithilfe von regionalen Fallstudien unter Beachtung von regionalen Besonderheiten der Meeresumwelt und der akustischen Eigenschaften erprobt werden.

Für den Methodenansatz und dessen Weiterentwicklung zu einer EU-weit harmonisierten Vorgehensweise werteten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Daten der Schallregister der Nordsee, der Ostsee, des Mittelmeers und des vom BSH geführten deutschen nationalen Schallregisters aus.

HARMONIZE - Entwicklung harmonisierter Bewertungsrahmen für impulshaften Unterwasserlärm

Mit dem Projekt HARMONIZE untersuchten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erstmals Regionen übergreifend, ob die Bewertungsansätze für die Vorgaben der MSRL auf die verschiedenen Meeresgebiete anwendbar sind. Sie analysierten gemeinsame und regionale Anforderungen für Bewertungen in verschiedenen Subregionen und harmonisierten die derzeitigen Bewertungsmethoden zwischen den EU-Regionen und Subregionen.

Die Projektpartner stützten sich zur Entwicklung von harmonisierten Methoden und standardisierten Verfahren auf einen datengesteuerten schrittweisen Ansatz. Der Schwerpunkt lag auf Bewertungsansätzen, die in der Praxis anwendbar, wissenschaftlich fundiert, vergleichbar und für alle Regionen, Subregionen und Mitgliedstaaten reproduzierbar sind. Um die Bewertungen zwischen den Meeresregionen vergleichbar und aussagefähig zu machen, haben die Projektpartner bewährte bestehende Ansätze identifiziert, spezifische regionale Anforderungen berücksichtigt und Mindestanforderungen, Qualitätskriterien und Randbedingungen definiert. Dabei griffen sie auf den aktuellen Wissensstand und die verfügbaren Daten und Ressourcen zu.

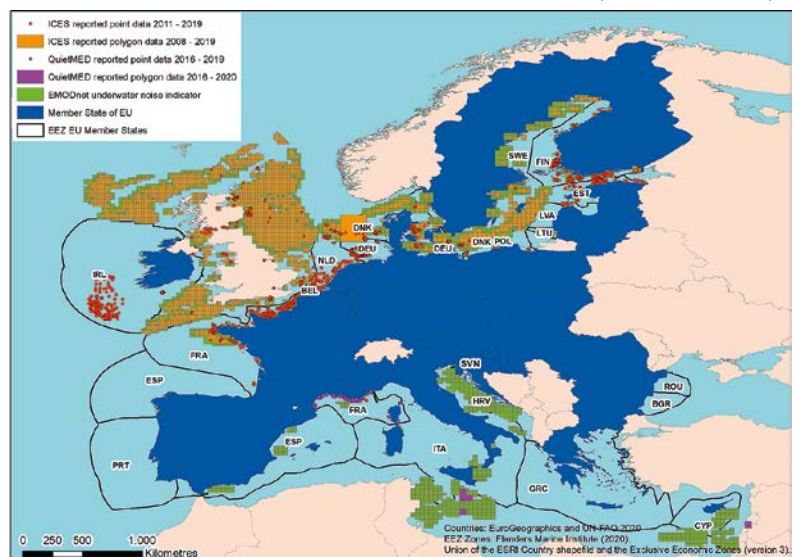
Auf der Grundlage dieser Analysen entstand der erste Entwurf eines harmonisierten Bewertungsrahmens, der die folgenden Schritte umfasst:

- (1) Definition des Bewertungsgebiets,
- (2) Nachweis der Vollständigkeit und Qualität der Daten,
- (3) Wahl der Schwellenwerte für die Indikatorarten,
- (4) Wahl des Ausbreitungsmodells,
- (5) Bestimmung der Wirkungsbereiche und
- (6) Bewertung des Zustands des definierten Gebiets.

Zur überregionalen Harmonisierung der Bewertungsansätze für impulsiven Unterwasserlärm entwickelten die Projektteilnehmerinnen und -teilnehmer einen einheitlichen Bewertungsrahmen, der sofort von allen Mitgliedstaaten umzusetzen ist.

Als Ergebnis des Projektes HARMONIZE liegt eine EU-weite Harmonisierung von Bewertungsmethoden für die Belastung durch Impulsschall, unter anderem während der Rammung von Offshore-Windenergieanlagen, vor. Damit ist ein wichtiger Grundstein für einheitliche europäische Bewertungskriterien und Schwellenwerte zu Impulsschall gelegt. Dies unterstützt auch die Vereinbarkeit von Naturschutz und Meeresnutzung auf europäischer Ebene.

Verfügbare Daten für Impulsschall in Europa



Alle Arbeitspakete wurden im Rahmen von HARMONIZE erfolgreich abgeschlossen und die Ziele erreicht. Die Ergebnisse wurden sowohl auf regionaler als auch auf EU-Ebene weit verbreitet und sind direkt in die Ergebnisdokumente der EU TG Noise Gruppe zu EU-Schwellenwerten für Impulsschall und den dafür zugrundeliegenden Bewertungsmethoden eingeflossen.

Im vom BSH koordinierten HARMONIZE waren die schwedische Königliche Technische Hochschule (KTH) und das italienische Institut für Umweltschutz und Forschung (ISPRA) Kooperationspartner. Die Generaldirektion (GD) Umwelt der Europäischen Kommission finanzierte das Projekt.

Informeller Konsultationsworkshop über Unterwasserlärm durch die Schifffahrt.

Zum Thema Unterwasserlärm und Schifffahrt gibt es erheblichen Forschungsbedarf. Das BSH organisierte in Zusammenarbeit mit der Coalition Clean Baltic (CCB) dazu einen zweitägigen Workshop, an dem rund 65 Vertreterinnen und Vertreter aus Verwaltung, Wissenschaft, Schifffahrtsindustrie und NGOs aus verschiedenen Ostseestaaten und anderen Ländern, z. B. Kanada, teilnahmen. Während Tag 1 einen umfassenden Überblick über den Stand der Arbeiten in verschiedenen Arbeitsgruppen der EU, HELCOM, OSPAR und IMO sowie den Stand der Forschung zu den unterschiedlichen Fragestellungen bot, wurden am zweiten Tag konkrete Vorschläge zur Verringerung der Auswirkungen von Unterwasserlärm durch Schiffe in der Ostsee diskutiert. Der Workshop erhielt insgesamt eine sehr positive Resonanz. Der Bericht und die zahlreichen Präsentationen wurden den HELCOM Arbeitsgruppen MARITIME und PRESSURE zur Verfügung gestellt.



Verkehrsbedingte Emissionen

Die Nutzung der Meere nimmt kontinuierlich zu. Neben dem Verkehr spielt die Gewinnung erneuerbarer Energien auf See eine immer größere Rolle. Um den Schutz der Meere auch bei zunehmender Nutzung zu gewährleisten, ist eine nachhaltige Nutzung zu fördern.

Rund 170 Staaten betreiben weltweit rund 90 000 Handelsschiffe. Rund 55 000 Schiffe sind in der internationalen Seeschifffahrt eingesetzt. Rund 90 Prozent des Welthandels, rund 95 Prozent des Außenhandels der Europäischen Union und rund 70 Prozent des deutschen Im- und Exports erfolgen über den Seeweg.

Rund 1000 Megatonnen CO₂ emittiert die Schifffahrt jährlich weltweit. Der Schiffsverkehr von und zu europäischen Häfen verursacht rund 11 Prozent aller verkehrsbedingten CO₂-Emissionen und drei bis vier Prozent der gesamten CO₂-Emissionen der Europäischen Union. Um die Pariser Klimaziele zu erreichen, muss die Treibhausgasintensität von Schiffskraftstoffen bis 2035 um 13 Prozent und bis 2050 um 75 Prozent verringert werden. Maßstab sind die Werte von 2020.

Im Oktober 2022 hat das Europäische Parlament dafür gestimmt, die Treibhausgasemissionen im Seeverkehr einzudämmen, indem die Grenzwerte für die Treibhausgasintensität von Schiffskraftstoffen verschärft und die Eigner von Schiffen ab 5000 BRZ verpflichtet werden, bis 2030 bei sechs bis neun Prozent der internationalen Schifffahrt erneuerbare oder kohlenstoffarme Kraftstoffe einzusetzen.



Technologien zur Überwachung von Schiffs-emissionen an der Elbe im Rahmen eines Forschungsprojektes

Einbeziehung der Schifffahrt in den europäischen Emissionshandel

Ende November 2022 einigten sich das Europäische Parlament, die Europäische Kommission und der Rat der Mitgliedstaaten, die internationale Schifffahrt in das europäische Emissionshandelssystem (European Union Emission Trading Systeme – ETS) aufzunehmen. Ab 2024 werden alle Schiffe mit über 5000 BRZ, die europäische Häfen anlaufen, schrittweise in den Emissionshandel einbezogen werden.

Der Europäische Emissionshandel (EU-ETS) ist seit 2005 das zentrale Klimaschutzinstrument der EU

Er beruht auf einem „Cap-and-Trade“-Konzept: Die EU legt eine Obergrenze für die jährliche Emission von Treibhausgasen fest, und die Unternehmen müssen für jede Tonne CO₂, die sie in einem Kalenderjahr ausstoßen, europäische Emissionsrechte (European Emission Allowance, EUA) erwerben. Sie erhalten oder kaufen diese Berechtigungen – und sie können mit ihnen handeln. Der Handel sorgt für Flexibilität und gewährleistet, dass die Emissionen dort reduziert werden, wo es am wenigsten kostet. Ein stabiler Kohlenstoffpreis fördert auch Investitionen in innovative, kohlenstoffarme Technologien.



Fluggebiet der Drohne

Innerhalb Europas gilt dies 2024 für 40 Prozent der Emissionen, 2025 für 75 Prozent. 2026 werden 100 Prozent der Emissionen einbezogen. Für international fahrende Schiffe, die zwischen der EU und Nicht-EU-Häfen verkehren, soll zunächst die Hälfte aller Emissionen in den ETS einbezogen werden. Bis 2028 soll überprüft werden, ob der internationale Schiffsverkehr in die EU zu 100 Prozent Teil des Emissionshandels werden soll.

Bis 2025 soll auch überprüft werden, ab kleinere Frachtschiffe in das ETS aufgenommen werden. Dies gilt auch für Schiffe für den Fischfang. Zudem werden auch die Treibhausgase Methan und Lachgas in den Emissionshandel einbezogen. Die Einnahmen aus dem Zertifikathandel sollen in einen Innovationsfonds für nachhaltigere Schifffahrt und den Schutz der maritimen Lebensräume fließen.

Für den Anteil von Schwefel in den Schiffskraftstoffen gibt es bereits strenge Regeln seitens der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation (International Maritime Organization – IMO) im Internationalen Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships – MARPOL). Während international nur noch Schiffs-treibstoffe mit einem Schwefelgehalt von maximal 0,50 Prozent erlaubt sind, dürfen es in den Schwefelemissionskontrollgebiete

ten (Sulphur Emission Control Area – SECA) wie Nordsee und Ostsee sogar nur 0,10 Prozent sein. Auch für Stickoxide (NOX) enthält MARPOL bereits Regelungen.

Das BSH arbeitet bei IMO an der Weiterentwicklung der Regelungen zum Umweltschutz im Seeverkehr mit, setzt diese Regelungen in Deutschland mit um und überwacht deren Einhaltung.

Kampagne zur Messung von Schiffsemissionen aus der Luft

Rund 30 000 Schiffe passieren jährlich den Nord-Ostsee-Kanal. Im Großen Belt in der Ostsee wird für 2030 der Transit von rund 80 000 Schiffen im Jahr erwartet. Nordsee und Ostsee gehören zu den verkehrsreichsten Gebieten weltweit. Sehr stark befahrene Schifffahrtsstraßen der Ostsee sind der Große Belt, der Fehmarnbelt und die Kadetrinne. Mit dem weiter wachsenden Schiffsverkehr wachsen auch die Emissionen von Kohlendioxid, Stickoxiden und Schwefeldioxid. Aus diesem Grund überprüft das BSH unter anderem die Einhaltung der Grenzwerte.

Gemeinsam mit der Europäischen Seesicherheitsagentur (European Maritime Safety Agency – EMSA) führte das BSH eine groß angelegte Kampagne zur Messung von Emissionen von Schiffen im Fehmarnbelt und der Kadetrinne mit einer Drohne durch, um den Einsatz regelkonformer Schiffskraftstoffe zu überwachen. Durchgeführt wurden die Drohnenflüge durch die norwegische Firma Nordic Unmanned. Die Sensorik für die Emissionsmessungen lieferte das dänische Unternehmen Explicit. Es war die erste deutsche Kampagne dieser Art.

Zwischen dem 20. April und dem 20. Juli 2022 flogen zwei Messdrohnen 89 Mal über die Ostsee und maßen 210 Abgas-

fahnen. Sie starteten dafür vom Bundeswehrstandort Staberhuk an der Ostküste Fehmarns und flogen gezielt im Fehmarnbelt und in der Kadetrinne verkehrende Schiffe an, um deren Abgasfahne zu durchfliegen und mittels spezifischer Sensoren den Schwefelanteil im Schiffsabgas zu messen. Auf diese Weise kann auf den Schwefelgehalt im Kraftstoff geschlossen werden.

Die Messergebnisse wurden den Kontrollbehörden in sämtlichen europäischen Häfen über THETIS-EU, ein von der EMSA betriebenes Informationssystem, in Echtzeit zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise können Schiffe in ihren nächsten Anlaufhäfen gezielt für Kontrollen ausgewählt und Proben des Kraftstoffs genommen werden. Können Verstöße gegen die strengen Kraftstoffvorgaben nachgewiesen werden, so drohen den Verantwortlichen hohe Strafen. Allerdings zeigten die Messungen als erfreuliches Ergebnis, dass die Grenzwerte von fast 98 Prozent der überprüften Schiffe eingehalten wurden.

Das BSH erforscht unter anderem mit diesen Flügen die Entwicklung innovativer und effizienter Methoden zur Überwachung von Grenzwerten und beteiligt sich an internationalen Forschungsprojekten zur europäischen und weltweiten Untersuchung und Weiterentwicklung von Strategien und Methoden zur Überwachung von Schiffsabgasen. Um die Kontrolle von Schiffsemissionen sowohl methodisch weiterzuentwickeln als auch räumlich auszubauen, arbeitet das BSH eng mit europäischen Staaten wie Belgien, den Niederlanden, Dänemark, Frankreich, Schweden und Finnland, die vergleichbare Messungen durchführen, sowie der EMSA zusammen.

Ziel der Kooperation ist der Aufbau eines europäischen Messnetzes, um sich bei der Verfolgung des nicht regelkonformen Einsatzes von Schiffskraftstoffen gegen-

seitig zu unterstützen. In Deutschland betreibt das BSH ein operationell arbeitendes automatisches Messnetz, unter anderem mit Stationen in den Zufahrten zu den Häfen Hamburg und Bremerhaven sowie der Zufahrt zum Nord-Ostsee-Kanal in Kiel, sowie mit mobilen Mess-Stationen, z. B. auf einem Lkw sowie auf dem BSH Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff ATAIR.

Darüber hinaus überprüft das BSH kontinuierlich, ob bestehende Regelungen angepasst oder weiterentwickelt werden müssen. Erkenntnisse fließen unter anderem in die Arbeit in Gremien ein, die sich mit dem Schutz der Meere und nachhaltiger Schifffahrt befassen, insbesondere dem Meeresumweltausschuss der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO).

Auch weitere Einsatzmöglichkeiten zeigten sich im Rahmen der Kampagne. Anfang Mai konnte eine Ölverschmutzung von 40–50 Meter Länge festgestellt, mit Luftaufnahmen dokumentiert und diese Information für weitere Ermittlungen an die Wasserschutzpolizei gegeben werden.

Das Cockpit für den Drohneinsatz



Neben Schiffsabgasmessungen können durch die Drohnen multispektrale Luftbilddaten erhoben werden. Aus diesen Bilddaten können für Flachwasserbereiche Tiefenwerte abgeleitet werden. Gleichzeitig ist eine dreidimensionale Vermessung des Wasser-Land-Übergangs möglich. Im Rahmen der Drohnenmesskampagne wurde untersucht, ob Luftbilddaten ergänzende Informationen für den Aufgabenbereich des BSH-Seevermessungsdienstes liefern können (siehe dazu auch „Die Hydrographie – der Schlüssel zum Meer“ auf Seite 28).

Umweltauswirkungen von Einleitungen aus Schiffsabgaswäschern

Um die weltweiten Grenzwerte für den Anteil von Schwefel in den Schiffskraftstoffen auch bei der Nutzung von Schweröl einzuhalten, dürfen Schiffe als Alternative zu regelkonformen Kraftstoffen Scrubber (Exhaust Gas Cleaning Systems – EGCS) zur Abgasreinigung verwenden. Abgaswäscher reduzieren an Bord des Schiffes den Schwefel in den Schiffsabgasen.

Die überwiegende Anzahl der Scrubber spritzt den Abdampf mit Wasser ein. Damit wird der Schwefeldioxid ausstoß erheblich gesenkt. Das durch die Wäsche entstehende Abwasser wird in der Regel ins Meer eingeleitet.

Rund 4500 Schiffe sind zurzeit weltweit auf den Meeren mit Scrubbern unterwegs. Das entspricht rund 17 Prozent der weltweiten Tragfähigkeit (DWT). Dadurch gelangen etwa 10 Milliarden Liter Waschwasser pro Jahr ins Meer. 2022 wurden nach Einschätzungen fast 1300 Scrubber nachgefragt.

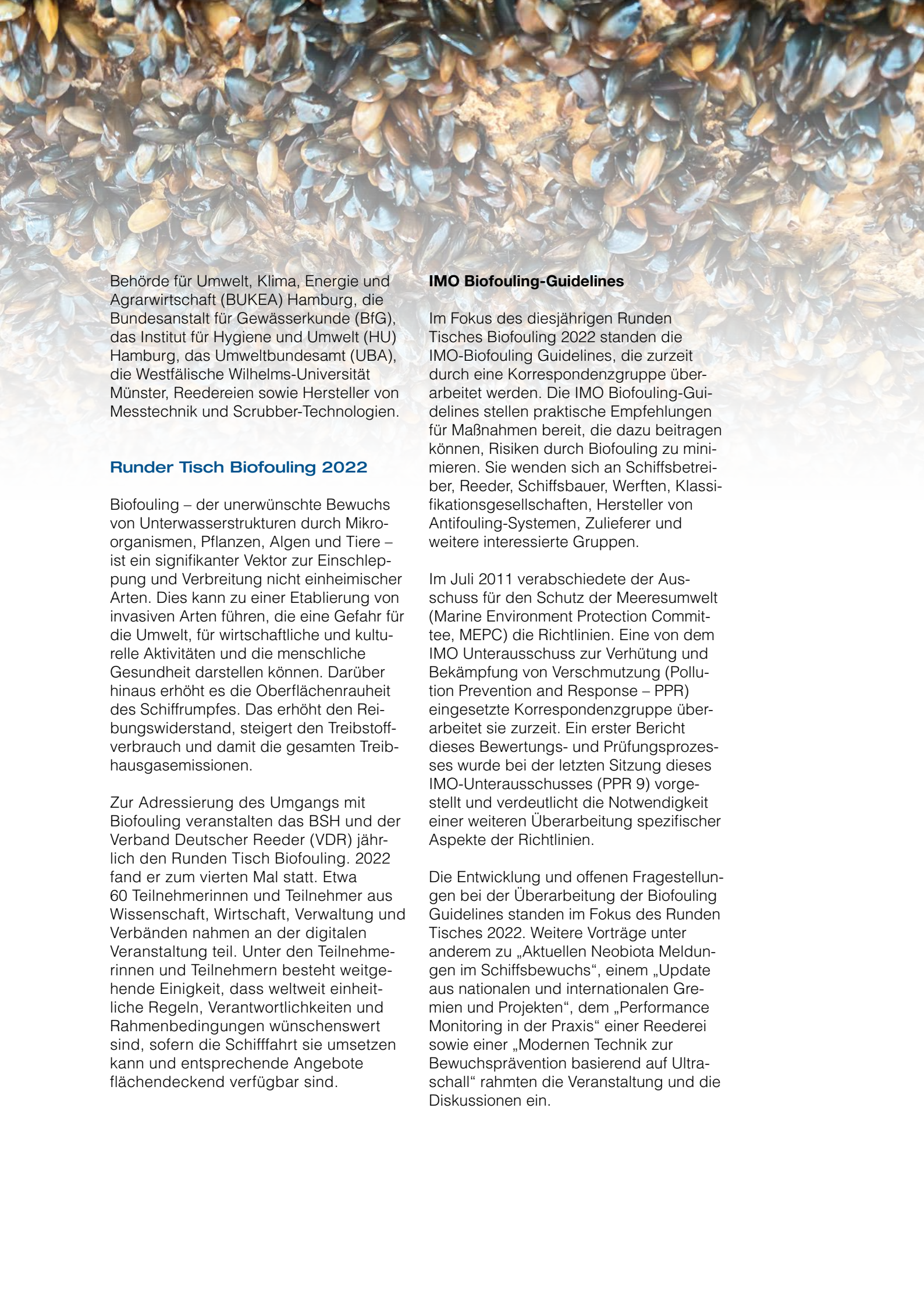
Nach einer Untersuchung des Internationalen Rats für sauberen Verkehr (International Council on Clean Transportation –

ICCT) gehört neben der Meerenge von Malaga und der Karibik auch die Ostsee zu den Meeren, die am stärksten von Scrubber-Abwasswasser belastet sind.

Im Rahmen des internationalen Projektes „Environmental Impacts of Exhaust Gas Cleaning Systems for the Reduction of SO_x on Ships – ImpEx“ haben internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das Scrubber-Abwasser von verschiedenen Schiffen beprobt und analysiert. Das BSH hat in diesem Rahmen erstmalig auch die Auswirkungen des Waschwassers auf die Meeresumwelt untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Proben sauer sind und Schadstoffe wie Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Ölrückstände enthalten. Ökotoxikologische Untersuchungen ergaben, dass die Proben als mäßig bis sehr toxisch mit potentiell chronischen Auswirkungen einzustufen sind.

Die Ergebnisse werden unter anderem in dem Folgeprojekt „Modellierung der Scrubber-Abwassereinleitungen – MOSAB“ verwendet werden, um zu simulieren, wie sich die Schadstoffe aus Scrubber-Abwässern in der Nordsee und der Ostsee verbreiten. Um die Umweltwirkung der mit Schadstoffen belasteten Abwässer besser qualitativ, quantitativ sowie auf regionaler Ebene von OSPAR und HELCOM bewerten zu können, entwickelten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler das hydrodynamisch-biogeochemische Modellsystem des BSH (HBM-ERGOM) für die Nordsee und die Ostsee weiter. Das BSH unterstützt mit dieser Forschung die Diskussionen zum Umgang mit Waschwasser aus Scrubbern in nationalen, regionalen und internationalen Gremien.

Das BSH hat das Projekt koordiniert. An dem Projekt mitgewirkt haben unter anderem in Deutschland neben dem BSH die



Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) Hamburg, die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), das Institut für Hygiene und Umwelt (HU) Hamburg, das Umweltbundesamt (UBA), die Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Reedereien sowie Hersteller von Messtechnik und Scrubber-Technologien.

Runder Tisch Biofouling 2022

Biofouling – der unerwünschte Bewuchs von Unterwasserstrukturen durch Mikroorganismen, Pflanzen, Algen und Tiere – ist ein signifikanter Vektor zur Einschleppung und Verbreitung nicht einheimischer Arten. Dies kann zu einer Etablierung von invasiven Arten führen, die eine Gefahr für die Umwelt, für wirtschaftliche und kulturelle Aktivitäten und die menschliche Gesundheit darstellen können. Darüber hinaus erhöht es die Oberflächenrauheit des Schiffsrumpfes. Das erhöht den Reibungswiderstand, steigert den Treibstoffverbrauch und damit die gesamten Treibhausgasemissionen.

Zur Adressierung des Umgangs mit Biofouling veranstalten das BSH und der Verband Deutscher Reeder (VDR) jährlich den Runden Tisch Biofouling. 2022 fand er zum vierten Mal statt. Etwa 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Verbänden nahmen an der digitalen Veranstaltung teil. Unter den Teilnehmerinnen und Teilnehmern besteht weitgehende Einigkeit, dass weltweit einheitliche Regeln, Verantwortlichkeiten und Rahmenbedingungen wünschenswert sind, sofern die Schifffahrt sie umsetzen kann und entsprechende Angebote flächendeckend verfügbar sind.

IMO Biofouling-Guidelines

Im Fokus des diesjährigen Runden Tisches Biofouling 2022 standen die IMO-Biofouling Guidelines, die zurzeit durch eine Korrespondenzgruppe überarbeitet werden. Die IMO Biofouling-Guidelines stellen praktische Empfehlungen für Maßnahmen bereit, die dazu beitragen können, Risiken durch Biofouling zu minimieren. Sie wenden sich an Schiffsbetreiber, Reeder, Schiffsbauer, Werften, Klassifikationsgesellschaften, Hersteller von Antifouling-Systemen, Zulieferer und weitere interessierte Gruppen.

Im Juli 2011 verabschiedete der Ausschuss für den Schutz der Meeresumwelt (Marine Environment Protection Committee, MEPC) die Richtlinien. Eine von dem IMO Unterausschuss zur Verhütung und Bekämpfung von Verschmutzung (Pollution Prevention and Response – PPR) eingesetzte Korrespondenzgruppe überarbeitet sie zurzeit. Ein erster Bericht dieses Bewertungs- und Prüfungsprozesses wurde bei der letzten Sitzung dieses IMO-Unterausschusses (PPR 9) vorgestellt und verdeutlicht die Notwendigkeit einer weiteren Überarbeitung spezifischer Aspekte der Richtlinien.

Die Entwicklung und offenen Fragestellungen bei der Überarbeitung der Biofouling Guidelines standen im Fokus des Runden Tisches 2022. Weitere Vorträge unter anderem zu „Aktuellen Neobiota Meldungen im Schiffsbewuchs“, einem „Update aus nationalen und internationalen Gremien und Projekten“, dem „Performance Monitoring in der Praxis“ einer Reederei sowie einer „Modernen Technik zur Bewuchsprävention basierend auf Ultraschall“ rahmten die Veranstaltung und die Diskussionen ein.

Einreichung einer Risikobewertung als Grundlage für Genehmigungen von Unterwasserreinigungen im Ostseeraum zu der HELCOM/OSPAR Joint Task Group Ballast & Biofouling

Um das Ausmaß des Bewuchses zu minimieren und einzuschränken, wird auf Schiffen ein Biofouling-Management durchgeführt. Das beinhaltet auch die Unterwasserreinigung (UWR) von Schiffsrümpfen. Da dabei auch eingeführte, nicht-einheimische Arten aus dem Bewuchs sowie Biozide und sonstige Partikel aus Antifouling-Systemen und Marine Growth Prevention Systems (MGPS) in die Umgebung freigesetzt werden können, birgt die UWR auch Umweltrisiken. Die Entwicklung von einheitlichen Standards mit dem Ziel der Minimierung von Umweltrisiken ist daher notwendig.

Harmonisierte Risikobewertungsverfahren für UWR

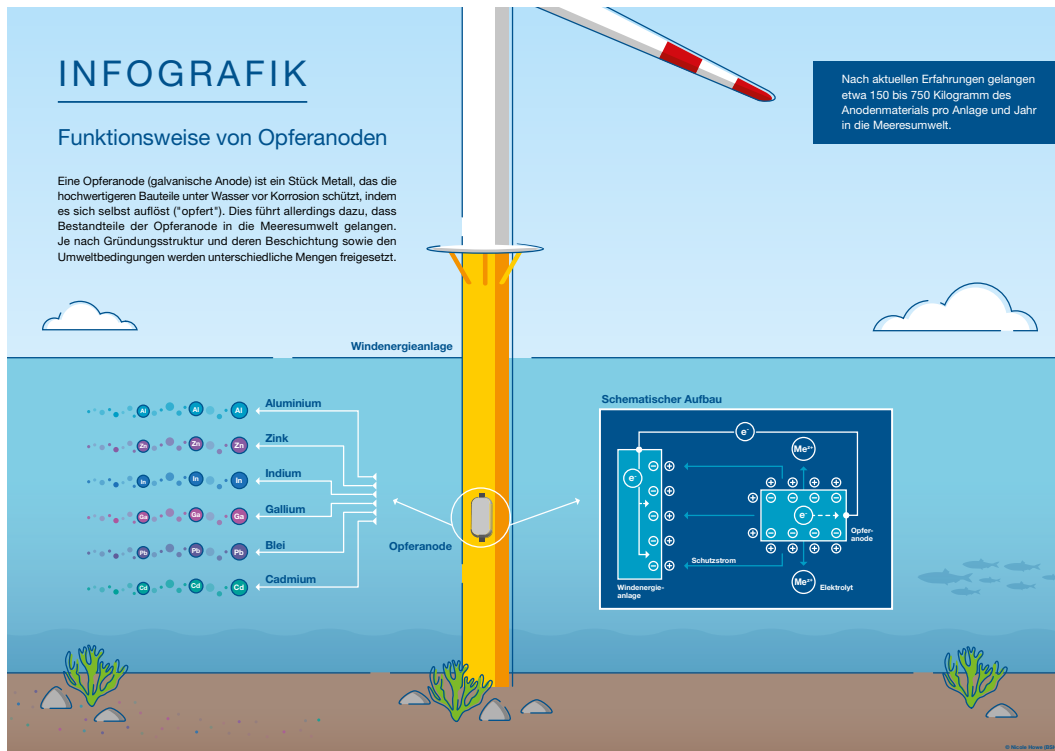
In der Ostseeregion liegt die Erteilung von Genehmigungen für die Unterwasserreinigung von Schiffsrümpfen (UWR) je nach Land in der Verantwortung der nationalen oder sogar lokalen Behörden. Um ein gemeinsames Verständnis der Regulierung von UWR und eine harmonisierte Grundlage für die Erteilung von Genehmigungen im Ostseeraum zu schaffen, entwickelte das BSH im Rahmen des Projektes „Vervollständigung der Managementoptionen im Ostseeraum zur Verringerung des Risikos der Einschleppung invasiver Arten durch den Schiffsverkehr“ (Completing management options in the Baltic Sea Region to reduce risk of invasive species introduction by shipping – COMPLETE PLUS) einen Vorschlag für ein harmonisiertes Risikobewertungsverfahren als Grundlage für die Genehmigung der UWR von Schiffen im Ostseeraum.

Berücksichtigung fanden drei relevante Umweltrisiken der UWR:

- Gefahr der Einschleppung und Verbreitung nicht-einheimischer Arten
- Gefahr des Biozideintrags
- Gefahr des Partikeleintrags

Die Risikobewertung basiert zum einen auf einer intensiven Literaturrecherche und zum anderen auf Informationen einer internationalen Gruppe aus Verwaltungen und Häfen sowie Verkehrsagenturen, Umweltschutzagenturen, wissenschaftlichen Instituten und Tauchunternehmen aus allen Ostseeanrainerstaaten, die in die Entwicklung einbezogen wurden. Die daraus resultierenden Optionen zur Berücksichtigung der UWR von Schiffen in der Ostseeregion werden in einem Fließdiagramm visualisiert, um den Entscheidungsprozess sowohl für die Antragsteller als auch für die zuständigen Behörden transparenter zu gestalten.

Das BSH entwickelte den Vorschlag einer Risikobewertung als Grundlage für Genehmigungen von UWR im Ostseeraum. Er wurde bei der HELCOM/OSPAR Joint Task Group Ballast & Biofouling 2022 eingereicht. Aus Sicht der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Task Group deckt er die grundlegenden und relevanten Fragen einer Risikobewertung für die Reinigung im Wasser ausreichend ab. Auch die vorgeschlagene chemische Risikobewertung zur Genehmigung von UWR auf biozidhaltigen Beschichtungen wurde als nützlich bewertet. Als nächster Schritt soll die Anwendbarkeit der Risikobewertung im Bereich von HELCOM (Helsinki Kommission zum Schutz der Ostsee) und OSPAR (Oslo-Paris Kommission zum Schutz des Nordost Atlantiks) praktisch erprobt und bewertet werden. Finnland und Spanien werden die Risikobewertung in Zusammenarbeit mit Unterwasser-Reinigungsunternehmen testen und die Ergebnisse teilen.



Freisetzung umweltrelevanter Stoffe aus Korrosionsschutzanwendungen

Der Ausbau der Offshore-Windenergie in Nordsee und Ostsee ist ein wichtiger Bestandteil der Energiewende. Bereits mehr als 1500 Windenergieanlagen und 30 Umspann- und Konverterplattformen sind vorhanden. Die aktuellen Ziele der Bundesregierung verdeutlichen einen erheblichen weiteren Ausbaubedarf, insbesondere in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee.

Jede Nutzung der Meere, auch der Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen, ist in der Regel mit chemisch-stofflichen Emissionen verbunden.

An den Fundamenten unter Wasser werden – wie zum Beispiel auch bei Schiffen und Hafenanlagen – „Opferanoden“ als Korrosionsschutz eingesetzt.

Sie sind eine Legierung zum Beispiel aus Zink, Magnesium und Aluminium. Als eine Oxidationsreaktion gehen die Opferanoden in Lösung. Das Gewicht der Opferanoden allein für eine Windenergieanlage beträgt je nach Fundamenttyp 10 Tonnen und mehr. Bei zum Beispiel Konverterplattformen sind es teilweise mehrere 100 Tonnen. Das gewährleistet einen Schutz von Bauwerken – und damit auch von deren Standsicherheit – für mindestens 25 Jahre. An dem Fundament eines Monopiles werden jährlich über 80 kg anorganisches Material freigesetzt.

Opferanoden, die zum Korrosionsschutz eingesetzt werden, bestehen aus Legierungen auf der Basis von Aluminium oder Zink. Die Zusammensetzung unterliegt zum Teil gesetzlichen Regelungen. Für Aluminium-basierte Opferanoden sind Aluminium, Silizium, Titan, Mangan, Eisen, Kupfer, Zink und Indium reguliert. Für Zink-basierte Opferanoden sind Aluminium, Silizium, Eisen, Kupfer, Zink, Cadmium und Indium reguliert. Alle anderen Bestandteile, die in den Anoden enthalten sind, unterliegen aktuell keiner weiteren Regulierung.

Galvanische Anoden werden in unterschiedlichen Größen und Formen als Korrosionsschutz eingesetzt z. B. für Schiffe und Wasserbauwerke
(Foto Nathalie Voigt HZG)



Opferanoden emittieren damit chemische Stoffe in die Meeresumwelt. Wissenschaftliche Erkenntnisse über die freigesetzten Mengen sowie deren Verteilung in Wassersäule, Sedimenten und gegebenenfalls auch in Lebewesen gab es bisher nicht. Diese Erkenntnisse sind aber Voraussetzung für das Verständnis und die Bewertungen der Auswirkungen auf die marine Umwelt.

Analyse von Bestandteilen von Offshore-Windenergieanlagen in der Meeresumwelt

Das BSH konnte im Rahmen des Forschungsprojekts „Stoffliche Emissionen aus Offshore-Windanlagen“ (OffChEm) in Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum Hereon erstmals Bestandteile aus Opferanoden im Wasser und im Sediment um Offshore-Windparks in der Nordsee messen.

Im Rahmen des seit 2016 laufenden Projektes nahmen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unter anderem auch des BSH während Messkampagnen unter anderem mit dem BSH-Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff ATAIR Proben in Offshore-Windparks sowie in

deren näherer und weiterer Umgebung. Darüber hinaus wurden an 50 bis 90 Stationen Wasser-, Schwebstoff- und Sedimentproben genommen. Den Planungen für die Probenahmen im Bereich der Offshore-Windparks lagen Simulationsmodelle zum Einfluss der Windparks auf die Strömung zugrunde.

Da die Metalle, die von den Opferanoden freigesetzt werden, im Meerwasser hochverdünnt sind und mit wenigen Nanogramm pro Liter eine sehr geringe Konzentration aufweisen, müssen hoch empfindliche Nachweistechiken eingesetzt beziehungsweise entwickelt werden, mit denen diese Konzentrationen im Meerwasser einerseits nachgewiesen, andererseits auch gemessen werden können.

Im Labor analysierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Bestandteile der verschiedenen Opferanoden. Sie identifizierten für die weiteren Untersuchungen Aluminium, Zink, Indium, Gallium, Blei und Cadmium. Da Indium und Gallium natürlicherweise kaum im Meer vorkommen und außer Opferanoden keine anderen Quellen auf See bekannt sind, werden sie als Spurenstoff, sogenannten Tracer, verwendet.

Bisher keine unmittelbaren Auswirkungen erkennbar

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Konzentrationen der Bestandteile sowohl im Wasser als auch im Sediment größtenteils im Rahmen der bekannten Variabilität für die Nordsee bewegen. Das Team hat vereinzelt erhöhte Konzentrationen von Aluminium, Zink, Indium und Gallium im Wasser beobachtet. Dies kann möglicherweise auf bestimmte Wetterlagen zurückgeführt werden, bei denen das Wasser im Umfeld der Offshore-Windparks nur minimal ausgetauscht und durchmischt wurde. Im Sediment fanden sich vereinzelt auch lokal erhöhte Konzentrationen von Blei, deren Ursachen bislang nicht eindeutig identifizierbar sind.

Derartige stoffliche Emissionen aus dem Korrosionsschutz von Offshore-Windparks könnten durch den weiteren Ausbau der Offshore-Windenergie weiter zunehmen. Das BSH ist zuständig für die Genehmigung von Offshore-Vorhaben in den deutschen Meeresgewässern und unterstützt die Entwicklung und Nutzung möglichst umweltverträglicher Verfahren.

So ist die Verwendung von reinen Zink-Opferanoden bereits heute nicht zulässig. In künftigen Verfahren sollen die Windparkbetreiber vermehrt sogenannte Fremdstromsysteme einsetzen, da diese nur mit sehr geringen stofflichen Emissionen in die Meeresumwelt verbunden sind.

Weitere Untersuchungen geplant

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben die Ergebnisse dem BMDV-Expertennetzwerk zur Verfügung gestellt, wo sie zu dem Themenfeld „Umwelt und Verkehr“ und dem Schwerpunktthema „Bau- und bauwerksbedingte Emissionen“ beitragen. Im Rahmen des Folgeprojekts „Stoffliche Emissionen aus Offshore-Windanlagen: mögliche Einflüsse auf die marine Umwelt und deren Bewertung“ (OffChEm II) wird die Forschung aktuell fortgeführt. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Untersuchung von Offshore-Windparks in der Ostsee. Aber auch der Eintrag von Mikroplastik aus Beschichtungen, unter anderem von Offshore-Windenergieanlagen, wird Bestandteil wissenschaftlicher Untersuchungen sein.



Neues aus der Ozeandekade 2022



2021
2030 Vereinte Nationen Dekade
der Meeresforschung
für nachhaltige Entwicklung

Die UN Dekade der Meeresforschung für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen 2021–2030 ist eine globale Kampagne, die disziplin- und länderübergreifend nach transformativen Lösungen für den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Meere sucht, um diese umzusetzen. 2022 nahm sie insgesamt deutlich Fahrt auf.

Während sich pandemiebedingt 2021 viele Prozesse noch etablieren und einspielen mussten, liefen diese 2022 bereits überwiegend reibungslos und brachten eine ermutigend hohe Zahl an konkreten Umsetzungsmaßnahmen hervor. Am besten lässt sich dies an den Rückmeldungen auf die halbjährlich von der Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) ausgeschriebenen „Calls for Decade Action“, den internationalen Aufrufen ablesen, die Dekaden-Ziele in bestimmten Feldern mit konkreten Programmen und Projekten zu unterlegen, ablesen. Stand Oktober 2022 und nach Auswertung des ersten und zweiten Calls, gibt es 44 zugelassene Dekaden-Programme, das sind globale mehrjährige Vorhaben mit einer Vielzahl an Partnern, und 193 Dekaden-Projekte, die nationalen oder regionalen „Zuarbeiten“ zu einem Programm. Die zugelassenen Programme und Projekte stellen sich mit einem kurzen Informationsblatt auf der internationalen Seite der UN Ozeandekade (<https://www.oceandecade.org/decade-actions/>) in ihrer gesamten Vielfalt dar.

Zusätzlich zu den zugelassenen Aktivitäten sind noch eine Menge mehr in Vorbereitung. Im Frühjahr 2022 war der 3rd Call for Decade Action ausgeschrieben. Aktuell und noch bis zum 31. Januar 2023 läuft der 4th Call. Die Vielzahl der Rückmeldungen und die erforderlichen Feinabstimmungen benötigen jeweils etwa ein halbes Jahr. Das BSH hatte sich an dem dritten Call beteiligt. Zusammen mit Projektpartnern (u.a. GEOMAR; IOW; IDOS) möchte das BSH die aktuellen Forschungsergebnisse zu marinen CO₂ und pH-Messungen mit Hilfe von Argo-Floats in das Dekaden-Programm „OARS (Ocean Acidification

Research for Sustainability – Forschung zur Ozeanversauerung für Nachhaltigkeit)“ einbringen. Die Bewerbung als Dekaden-Projekt bedeutet zum einen, dass die Projektergebnisse einem möglichst breiten Kreis bekannt gemacht werden und von diesem weitergenutzt werden können. Zum anderen ist es das Ziel, die Messungen künftig dauerhaft zu betreiben und die gemessenen Daten möglichst jedem zur Verfügung zu stellen, also die Projektergebnisse langfristig abzusichern.

Neben den Programmen und Projekten, die das Hauptumsetzungsinstrument der Dekade sind, gibt es weitere Neuerungen, insbesondere bei der Koordination wichtiger Querschnittsthemen. Es wurden „Decade Coordination Offices“ (Koordinationsbüros) für Ozeanbeobachtung und Datenmanagement eingerichtet. Diese Büros im belgischen Ostende und in Paris werden die Umsetzung der entsprechenden Dekaden-Ziele und Programme zu diesen Themenfeldern federführend koordinieren.

Das BSH und die Ozeandekade

Das BSH unterstützt die UN Ozeandekade in vielerlei Hinsicht. Die Präsidentin ist Mitglied im deutschen Ozeandekaden Komitee (ODK) und in dessen Arbeitskreisen „Wirtschaft“ und „Politik“. In der Abteilung Meereskunde des BSH ist das Sekretariat der Deutschen IOC-Sektion angesiedelt. In dieser Funktion ist das BSH als ständiger Gast in den Sitzungen des Komitees und des Vorstands sowie im Arbeitskreis „Medien“ aktiv. Außerdem ist das BSH Netzwerkpartner des ODK,

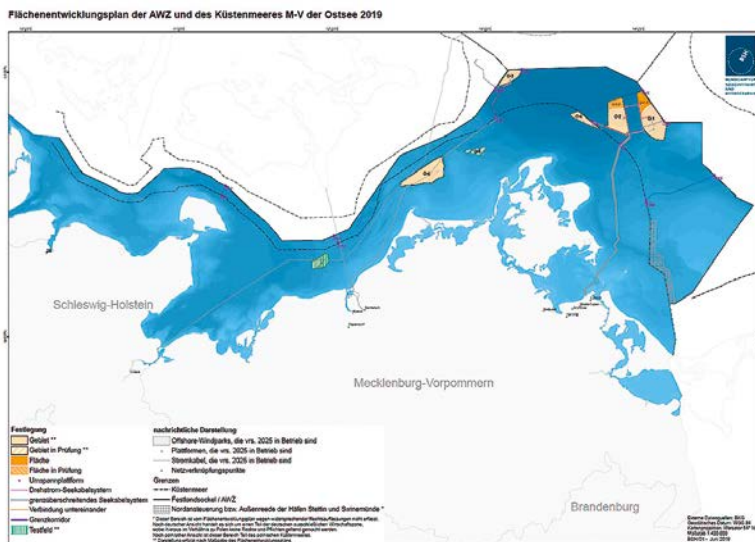
unterstützt das ODK institutionell und kann sich aktiv in die Vernetzungs- und Umsetzungsinitiativen einbringen.

Unterstützung der Arbeit des ODK ist insbesondere auch in administrativer Hinsicht, wie zum Beispiel bei der Kommunikation mit Netzwerkpartnern, bei Veranstaltungen, die von anderen durchgeführt oder koordiniert werden, bei der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit des ODK sowie im Rahmen der themenspezifischen Arbeitskreise möglich. Einzelne Veranstaltungen des BSH kann das BSH in Absprache mit dem ODK als Dekadenkomitee – Veranstaltung kommunizieren und damit einen sichtbaren aktiven Part in die Arbeit des ODK einbringen.

In 2022 hat das BSH mehrere eigene Veranstaltungen genutzt, um die UN Ozeandekade bekannt zu machen. Hierzu gehört etwa das im Auftrag des BMUV organisierte Meeresumweltsymposium im Mai 2022 oder die jährliche Pressekonferenz des BSH Anfang des Jahres. Im Oktober 2022 hat das BSH gemeinsam mit dem UN Global Compact, der weltweit größten Initiative zur Umsetzung der siebzehn UN Nachhaltigkeitsziele für Unternehmen, der Ocean Stewardship Coalition und dem deutschen Komitee der UN Ozeandekade einen Workshop zu Klima und Umwelt organisiert. Ziel war es, den Mitgliedsunternehmen des UN Global Compact die Bedeutung des Ozeans für den weltweiten Klimaschutz deutlich zu machen. Aktuell wird in das Nachhaltigkeitsziel 14 „Leben unter Wasser“ im Vergleich zu den anderen Nachhaltigkeitszielen viel zu wenig investiert. Eine weitere Veranstaltung, die als Dekadenaktivität angemeldet ist, hat im November 2022 in Kooperation mit der Hansestiftung und der Friedrich-Naumann-Stiftung in der Hamburger Speicherstadt zu dem Thema „Wie nachhaltig ist die deutsche Hafen- und Seewirtschaft?“ stattgefunden.



Unterstützung der Energiewende



2022 wurde die Novelle zur Änderung des Windenergie-auf-See-Gesetzes zur Erhöhung der Ausbauziele für die Offshore-Windenergie verabschiedet. Sie ist am 1. Januar 2023 in Kraft getreten und setzt den Koalitionsvertrag von Dezember 2021 um. Danach soll die Einspeisung von Offshore-Windenergieanlagen in das Stromnetz bis 2030 statt wie bisher geplant nicht auf 20 GW, sondern auf insgesamt mindestens 30 GW, bis 2035 auf 40 GW und bis 2045 auf 70 GW gesteigert werden.

Dies stellt für das BSH, ebenso wie für Windparkentwickler und Übertragungsnetzbetreiber, eine enorme Herausforderung dar. Planungen und Genehmigungsverfahren müssen beschleunigt und mehr Voruntersuchungen von Flächen müssen durchgeführt werden. Von der Verfügbarkeit von ausreichenden Flächen in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) kann für ca. 57 GW auf Basis des geltenden Raumordnungsplans ausgegangen werden.

Ende 2022 befanden sich 28 Offshore-Windparks (OWP) in Deutschland in Betrieb. 1539 Offshore-Windenergieanlagen speisen eine Leistung von rund 8 GW in die Stromnetze ein. Auf Grund der laufenden Projekte werden im Jahr 2025 ca. 10,8 GW Offshore-Windenergie installiert sein.

Die Bauaktivitäten für die Offshore-Windparks Baltic Eagle und Arcadis Ost 1 in der Ostsee haben 2022 begonnen. Der Offshore-Windpark Kaskasi in der Nordsee wurde fertiggestellt und hat 2022 seinen Betrieb aufgenommen.

Diese Arbeiten auf See markieren den Beginn der Umsetzungsphase der Projekte aus dem Übergangssystem, die in den Ausschreibungsrunden der Jahre 2017 und 2018 Zuschläge erhalten haben und bis 2025 in Betrieb genommen werden sollen. In der ersten Ausschreibungsrunde im zentralen Modell 2021 wurden weitere Zuschläge für 2026 erteilt. Diese Projekte – N-3.7, Nordsee Two, Windanker – stehen am Anfang der Projektentwicklung. Neben den Projekten aus dem Ausschreibungssystem werden im Küstenmeer der Ostsee mit dem OWP Gennaker (927 MW) und dem Testfeld vor Warnemünde zwei weitere Vorhaben geplant.

Entwurf des Flächenentwicklungsplans vorgelegt

Nachdem in den vergangenen Monaten bereits mit dem Vorentwurf, dem erweiterten Vorentwurf und den entsprechenden Konsultationen, die sich auch auf technische Festlegungen bezogen, eine breite Beteiligung aller interessierten Stellen und Akteure stattgefunden hat, wurde aus der Gesamtschau der Beiträge ein 2. Entwurf des Flächenentwicklungsplans erstellt. Dieser legt Flächen für Offshore-Windenergie fest, welche zentral vom BSH und zukünftig auch von Vorhabenträgern voruntersucht werden. Der Flächenentwicklungsplan bildet die Grundlage für die Ausschreibung von Flächen in wettbewerblichen Verfahren.

Mit dem Entwurf des Flächenentwicklungsplans (FEP) 2022 hat das BSH bereits jetzt die Grundlagen für den zukünftigen Ausbau der Windenergie auf See sowie der zugehörigen Netzanbindungen gelegt, um die Erhöhung der

Ausbauziele für die Windenergie auf See, die von der Bundesregierung beschlossen wurden, umzusetzen. Die Veröffentlichung des Flächenentwicklungsplans ist für Januar 2023 geplant.

Erlass der 2. Windenergie-auf-See-Verordnung

Das BSH hat 2022 mit dem Erlass der 2. Windenergie-auf-See-Verordnung (2. WindSeeV) die Eignung von drei weiteren Flächen – N-3.5, N-3.6 und N-7.2 – in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee für die Nutzung durch Offshore-Windenergie festgestellt. Auf den Flächen können Windenergieanlagen mit einer Leistung von insgesamt 1880 Megawatt, knapp zwei Gigawatt, errichtet werden.

Darüber hinaus hat es die Ergebnisse der Flächenvoruntersuchung für die Fläche N-7.2 sowie die Ergebnisse der Flächenvoruntersuchungen für die Flächen N-3.5

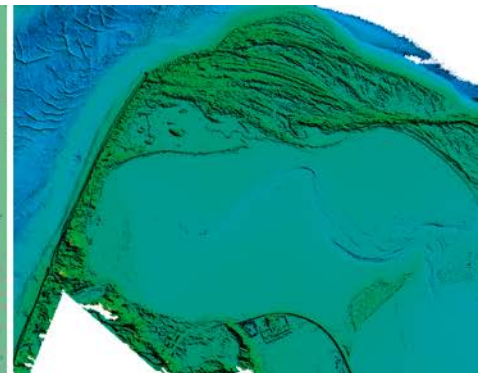
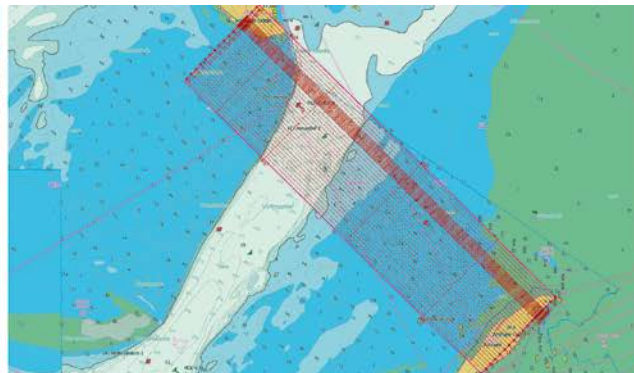
und N-3.6 veröffentlicht. Die Fläche N-7.2 liegt in der deutschen AWZ der Nordsee. Die Wassertiefen belaufen sich auf 36,5 bis 38,6 Meter (LAT). Die Entfernungen betragen zu den nächstgelegenen Inseln Borkum etwa 75 km und Helgoland ca. 100 km. Die Flächen N-3.5 und N-3.6 liegen in der deutschen AWZ der Nordsee im westlichen Teil des im FEP 2020 festgelegten Gebiets N-3. Sie liegen zwischen den Verkehrstrennungsgebieten „German Bight Western Approach“ und „Terschelling German Bight“. Die Mindestwassertiefe beträgt 30 m (LAT). Die Entfernung zu der nächstgelegenen Insel Norderney südlich der Fläche beträgt etwa 35 km.

Die Inbetriebnahme der Windenergieanlagen auf der Fläche N-7.2, auf der eine Leistung von 980 MW installiert wird, ist für das Jahr 2027 vorgesehen. Für die Flächen N-3.5 und N-3.6 ist insgesamt eine Leistung von 900 Megawatt und eine Inbetriebnahme für das Jahr 2028 vorgesehen.



Die Hydrographie – der Schlüssel zum Meer

Die Hydrographie liefert die Grundlagen für alle Nutzungen und alle Schutzmaßnahmen im Meer und an seinen Küsten. Sie ist eine Fachdisziplin, die im Hintergrund arbeitet. Sie schafft aber durch ihre Messungen und Informationen die Voraussetzungen dafür, dass Schiffe sicher und effizient fahren können, dass Fischerei möglich ist, dass Windparks gebaut, Kabel gelegt und andere Baumaßnahmen realisiert werden können. Hydrographische Daten sind ebenso wichtig für eine präzise Wasserstandsvorhersage, den Schutz der Küsten und ihrer Bewohner und andere Präventions- und Schutzmaßnahmen. Die Hydrographie ist somit der Schlüssel zum Meer!



Flugzeuggestützte Laserbathymetrie zwischen Sylt und Amrum.

Seit langem sind hydroakustische Verfahren der Standard in der Seevermessung. Zum Einsatz kommen insbesondere Fächerecholote, Seitensichtsonare und Sedimentecholote. Die Plattformen, auf denen diese Messgeräte eingesetzt werden, sind Schiffe, Boote und autonome Fahrzeuge.

Schiffgestützte hydroakustische Verfahren werden auch auf absehbare Zeit der Standard für die Vermessung der deutschen Seegewässer bleiben. Vor dem Hintergrund stetig wachsender Anforderungen an die Qualität und die Aktualität der hydrographischen Informationen werden zukünftig auch neue Technologien ergänzend zum Einsatz kommen.

Zu den Entwicklungen, an denen auch die BSH Seevermessung intensiv forscht, gehören Laserbathymetrie, Bathymetrie aus multispektralen Satellitenbilddaten und Unterwasservermessung.

Laserbathymetrie

Flugzeuggestützte Laserbathymetrie (Airborne Laser Bathymetry) ist ein Verfahren zur Bestimmung der Topographie von Gewässerböden in Gewässern mit geringer bis mittlerer Wassertiefe und geringem Trübungsgrad. Neue Sensorentwicklungen ermöglichen heute die Aufnahme und Darstellung der Gewässerbodenoberfläche mit deutlich höherem Detailreichtum. EU-Richtlinien geben die regelmäßige hydrographische Erfassung von Gewässern vor. Beide Aspekte befördern Entwicklungen zum Einsatz von Laserbathymetrie.

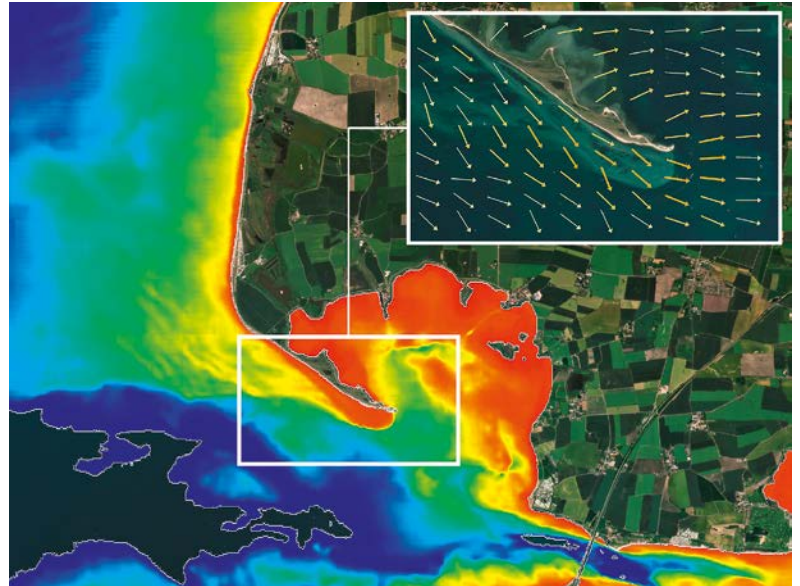
Moderne Verfahren der flugzeuggestützten Laserbathymetrie sind ein sehr effizientes und zu schiffgestützten hydrographischen Vermessungen komplementäres Messverfahren. Laserbathymetrie basiert auf der simultanen Abtastung der Wasser-

oberfläche und des Gewässerbodens durch Laserscanner im grünen und gegebenenfalls nah-infraroten Wellenlängenbereich. Angesichts der limitierten Eindringtiefe grünen Laserlichts in Wasser bietet sich die Laserbathymetrie vor allem für küstennahe Flachwasserbereiche an, die in Folge von Gezeiten und Seegang fortlaufend in ihrer Gestalt verändert werden und in denen die konventionelle Aufnahme mit Echolotverfahren aufgrund der sich durch die Öffnungswinkel solcher Systeme ergebenden geringen Schwadbreiten ineffizient sind. Einschränkungen ergeben sich primär durch die Gewässertrübung sowie durch eine komplexe Charakteristik der Wasseroberfläche.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Laserbathymetrie in küstennahen Bereichen der Nordsee (ALB-Nordsee)“ entwickelt das BSH gemeinsam mit dem Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung der TU Dresden Methoden und Verfahren, um das Einsatzpotential der Laserbathymetrie sowie die dazu erforderliche Absicherung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit von Laserbathymetriedaten zu verbessern.

Bathymetrie aus multispektralen Satellitenbilddaten

Neben hydroakustischen Aufnahmeverfahren und Laserscannertechniken können bathymetrische Informationen auch aus Kamerabilddaten abgeleitet werden. Dabei wird ein Zusammenhang zwischen dem spektralen Bildinhalt und der Gewässertiefe hergestellt. Die hierfür notwendigen Multispektralkameras sind beispielsweise auf den zwei Sentinel-2-Erdbeobachtungssatelliten des europäischen Copernicus-Programms installiert. Die Satellitenpaare decken den deutschen Küstenbereich in einer sonnensynchronen Umlaufbahn alle fünf Tage ab und ermöglichen eine kontinuierliche Flachwasservermessung in sehr hoher zeitlicher Auflösung.

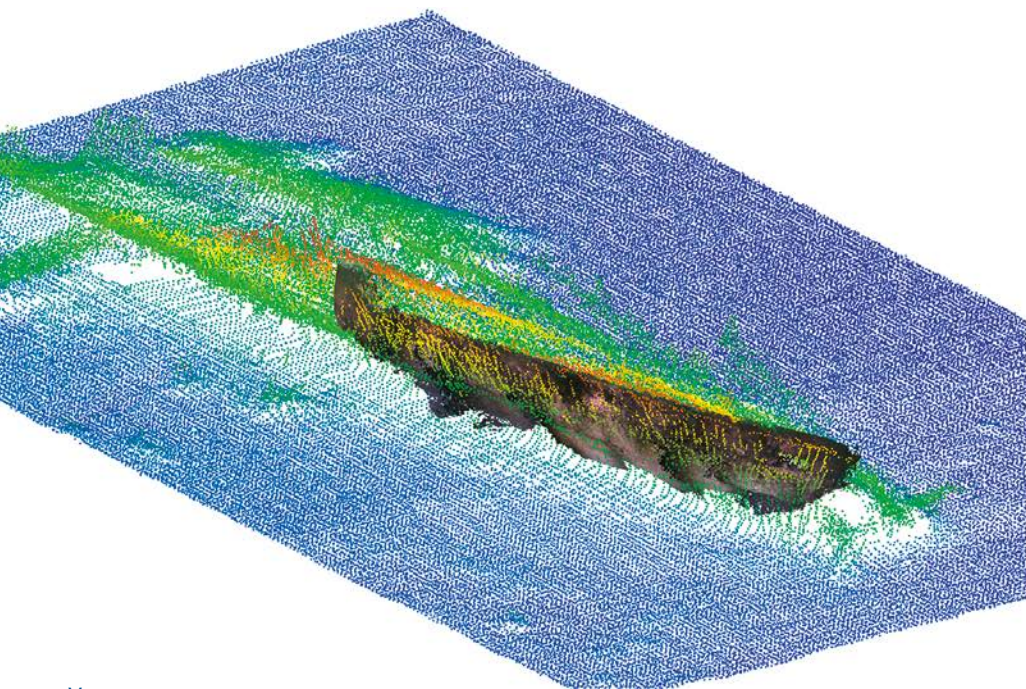


Satellitenbildgestützte Vermessung und Überwachung von Flachwasserbereichen um Fehmarn.

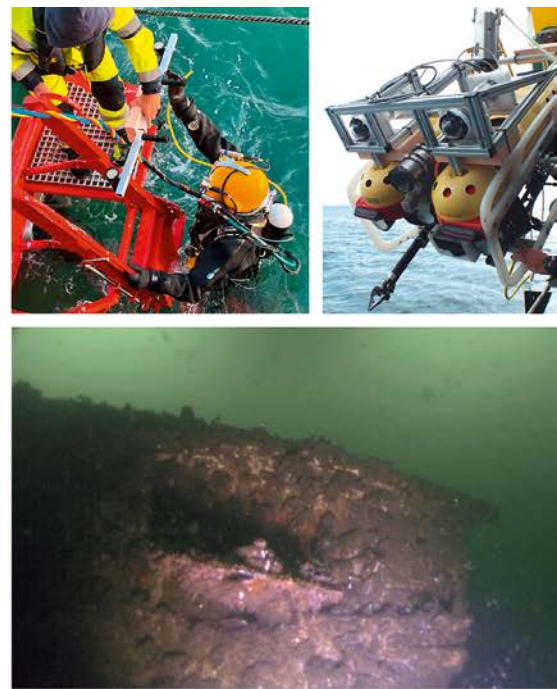
Copyright Satellitenbildszene: Planet Team (2022). Planet Application Program Interface: In Space for Life on Earth. San Francisco, CA

Die extrahierbaren Tiefenwerte sind im Vergleich zur Hydroakustik und Laserbathymetrie jedoch weniger genau und zuverlässig und somit nicht geeignet, diese direkt zu ersetzen. Sehr wohl aber können fernerkundliche Informationen genutzt werden, um Änderungen des Seegrundes anzuzeigen und eine Entscheidungsgrundlage zur Neuvermessung zu liefern.

Im Rahmen des durch das BMDV geförderten Forschungsvorhabens „Satelliten-gestützte operationelle Einsatzplanung in der Seevermessung (S-O-S)“ entwickelt das BSH ein Verfahren zur Detektion von Änderungen der Struktur des Meeresbodens aus der spektralen Information von optischen Satellitenbilddaten und die darauf basierende prototypische Umsetzung eines operationellen Dienstes. Dieser Dienst soll fortlaufend bereitgestellte Informationen über Meeresbodenvariationen und weitere beeinflussende Faktoren analysieren, gebietsabhängige Kennzahlen beziehungsweise Entscheidungsgrößen ableiten, diese der Einsatzplanung des Seevermessungsdienstes über ein intuitives Ampelschema zur Verfügung stellen und Handlungsempfehlungen aussprechen.



Vermessung von Schiffswracks mit ROV- und tauchergetragenen Stereokamerasystemen.



Unterwasservermessung

Die Sensoren, die das BSH zur Erfassung der Meeresbodenoberfläche und darauf befindlicher Objekte einsetzt, kommen nicht nur auf schwimmenden und fliegenden Messplattformen wie Schiffen und Flugzeugen zum Einsatz. Sie können auch von einer tauchenden Person oder von einem ferngesteuerten Unterwasserfahrzeug (Remotely Operated Vehicle – ROV) getragen werden. Dadurch verringert sich die Distanz zwischen Sensor und Objekt. Der Detaillierungsgrad bei der Datenerfassung steigt. Das ist beispielsweise wichtig für die hochgenaue, dreidimensionale Erfassung und Rekonstruktion von Schiffswracks.

Derzeit werden die für Wrackuntersuchungen notwendigen Daten aus Fächerecholotvermessungen extrahiert. Für eine umfassende Beurteilung des Zustandes des Wracks, zur Bereitstellung von Informationen zu Art und Ladung sowie für die Identifikation der minimalen Tiefe sind zusätzlich Untersuchungen direkt am Objekt notwendig. Diese werden von Tauchern und durch unbemannte Messplattformen vorgenommen.

In einer gemeinsam mit dem Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik der Jade Hochschule durchgeführten Pilotstudie wurde ein Verfahren entwickelt, um aus ROV-gestützt erhobenen optischen Bilddaten hochauflösende, präzise lokalisierte 3D-Repräsentationen von Unterwasserstrukturen zu berechnen. Darauf aufbauend wurde ein photogrammetrisches Stereokameramesssystem umgesetzt, das eine agile Unterwasservermessung durch BSH-Tauchpersonal ermöglicht.

Anforderungen an die Qualität der Vermessung

Mit welcher Qualität muss die Vermessung durchgeführt werden, um die Sicherheit und Leichtigkeit der Schifffahrt sicherzustellen und die nachhaltige Nutzung zu fördern? Die Antwort ist leicht: So genau, detailliert und aktuell wie nötig.

Aber was ist nötig? In den hochdynamisch veränderlichen küstennahen Meeresböden der deutschen Bucht ist Aktualität wichtiger als Details, die sich regelmäßig, zum Beispiel mit der nächsten Springflut, ändern.

In der Ostsee sind die Details hingegen viel wichtiger, denn hier liegen Unmengen an Steinen auf dem Meeresboden, der wiederum nicht so stark veränderlich ist. Folglich muss genauer, aber dafür seltener vermessen werden.

Die Anforderungen an die Genauigkeit steigen insgesamt. Eine entscheidende Voraussetzung für die Genauigkeit ist die Bezugsfläche, also die absolute Höhenangabe. Dazu benötigt wird eine möglichst gute Referenzfläche, auf die sich die Tiefenmessungen beziehen. Je genauer diese Fläche definiert ist, umso sicherer können Schiffe navigieren. Sie benötigen dann auch eine entsprechend geringere Kieffreiheit (Under Keel Clearance – UKC). Gerade bei Handelsschiffen ist dies von enormer Bedeutung, da ein Dezimeter mehr an Abladung und damit Tiefgang bereits einen erheblichen wirtschaftlichen Nutzen eröffnet. Eine genauere Kenntnis der Tiefe ist aber auch für eine effiziente Routenplanung und damit einen geringeren Treibstoffverbrauch sowie eine emissionsärmere Schifffahrt wichtig.

Einigung über ein einheitliches Seekartennull in der Ostsee

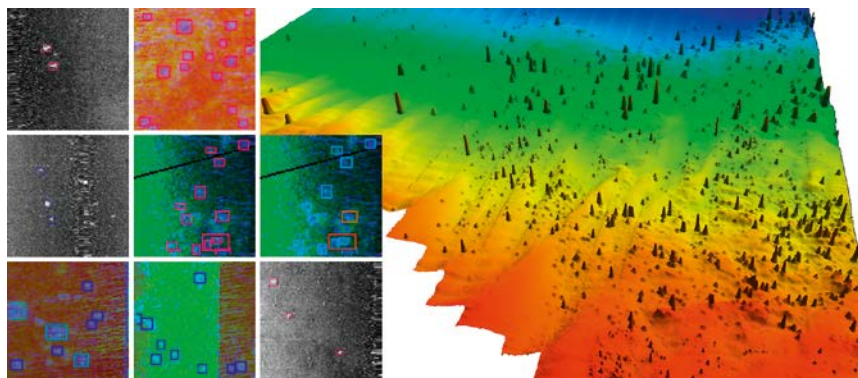
Für die Referenzfläche gab es in der Ostsee nun eine beispiellose Einigung über ein einheitliches Seekartennull, das Baltic Sea Chart Datum 2000. Dazu fanden im Rahmen des EU-Projekts „Finalising Surveys for the Baltic Motorways of the Sea (FAMOS)“ gemeinsam mit dem Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG), dem Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) und der TU Darmstadt Schwerefeldmessungen statt, an denen das Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff DENEb intensiv beteiligt war.

Auch für die Wassertiefenangabe in der Nordsee muss die Referenzfläche exakt bekannt sein. Für die gravimetrische Neuvermessung der deutschen Nordseegebiete setzt das BSH seit 2021 die erfolgreiche Zusammenarbeit mit BKG, GFZ und TU Darmstadt fort. Neben VWFS DENEb kam 2022 auch VWFS WEGA zum Einsatz. Große Teile der ausschließlichen Wirtschaftszone Deutschlands (AWZ) in der Nordsee konnten durch diese Einsätze bereits gravimetrisch vermessen werden. Sie tragen zur geodätisch-hydrographischen Grundlagenarbeit bei und leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Schifffahrt, Transportwirtschaft und Umweltschutz.

Nutzung künstlicher Intelligenz

Während es früher nicht genügend Tiefeninformationen gab und Vermessungen nur spärlich Wassertiefeninformationen sammelten, werden heute pro Sekunde eine unermessliche Menge an Daten erhoben, die interpretiert und weiterverarbeitet werden muss. Die schon erwähnten Steine in der Ostsee sind ein gutes Beispiel für die aktuellen Anforderungen. Sie sicherer und effizienter zu detektieren ist eine Herausforderung, bei der künstlichen Intelligenz (KI) helfen kann.

Automatische Lokalisierung von Steinen in akustischen Datensätzen mit neuronalen Netzwerken.



Gemeinsam mit dem Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) und der Subsea Europe Services GmbH entwickelt das BSH im Forschungsvorhaben „Automatische Lokalisierung von Steinen in akustischen Datensätzen mit neuronalen Netzwerken (OTC-Stone)“ auf geschichteten neuronalen Netzwerken basierende Methoden und Verfahren der künstlichen Intelligenz, um hydroakustische Daten vollautomatisch auszuwerten. Steine am Meeresboden können damit effektiv und objektiv kartiert werden, sodass eine zuverlässige und reproduzierbare Datengrundlage für diverse ökonomische und ökologische Fragestellungen zur Verfügung steht.

Die anschließende Verwertung von zuverlässigen und reproduzierbaren Aussagen über Steinvorkommen ist vielfältig: Größere Steine können eine Gefährdung für die Schifffahrt darstellen. Nach internationalen Standards ist deren sichere Detektion entlang aller Hauptschifffahrtrouten verpflichtend. Ebenso sind gemäß EU-Richtlinien die europäischen Anrainerstaaten verpflichtet, geogene Riffe auszuweisen, diese unter Naturschutz zu stellen und den ökologischen Zustand zu überwachen. Auch bei Planfeststellungsverfahren für Offshore-Infrastruktur sind zuverlässige Aussagen über Steinvorkommen unverzichtbar.

Geogene Riffe sind Steine, Geröll und Felsen am Meeresboden. Sie dienen zahlreichen Bodentieren und Wirbellosen als Rückzugs- und Regenerationsgebiet und sind Durchzugsgebiet und potenzielles Nahrungsgebiet für wandernde Fischarten und Vögel wie Seetaucher und Meeresenten.

Alle diese Entwicklungen in der Hydrographie sorgen dafür, dass das deutsche Seegebiet – das Meer – noch besser aufgeschlossen und damit etwa die Schifffahrt sicherer, effizienter und emissionsärmer wird.

Kurz notiert

Projekt EASE – KI-basierte Assistenz für forensische Ermittlungen auf See

Mit dem Projekt EASE (Ermittlungen auf See) wurden innovative KI-Verfahren mit neuen Assistenz- und Interaktionstechnologien erforscht und evaluiert, um die Effizienz forensischer Ermittlungstätigkeiten im maritimen Bereich signifikant zu verbessern und die Aufklärungsquote bei zeitkritischen Fällen deutlich zu erhöhen.

Manuelle Ermittlungstätigkeiten zu gemeldeten Vorfällen auf See, zum Beispiel Drogenfunden, Paraffinverschmutzungen oder Ladungsverlusten, machen einen erheblichen Teil der täglichen Arbeit von Behörden und Organisationen mit maritimen Sicherheitsaufgaben aus. Arbeitsvorgänge und die zugrundeliegenden Werkzeuge sind nicht optimal auf die Bedürfnisse der involvierten Benutzergruppen zugeschnitten, so dass manche Ermittlungen nur mit signifikantem Zeitversatz durchgeführt werden können. Doch gerade zu Beginn eines Vorfalls sind

schnelles Handeln und gezielte Maßnahmen von entscheidender Bedeutung. In EASE wurden hierfür neue Assistenz- und Interaktionstechnologien erforscht und evaluiert.

Das BSH hat im Laufe des Projektes sein System zur Driftvorhersage erweitert und optimiert. Der Zeitaufwand für Driftberechnungen wurde deutlich verringert. Ensemble-Driftrechnungen können durchgeführt werden und bilden die Grundlage für verbesserte Wahrscheinlichkeits- und Unsicherheitsaussagen. Eine passende Schnittstelle verbindet das BSH-Driftmodell direkt mit dem EASE-System, mit dem Nutzerinnen und Nutzer des maritimen Lagezentrums umfangreiche AIS Recherchen zur Ermittlung der Verantwortlichen tätigen können. Der Zeitaufwand zur Bereitstellung der Driftmodelle reduziert sich damit von 33 Minuten auf 11 Minuten. So werden bestehende Verfahren automatisiert beziehungsweise optimiert. Nach Abschluss des Projektes werden die erzielten Ergebnisse in das operationelle System des BSH integriert.





Anpassung des Bußgeldkatalogs

Die Bußgelder für Verstöße gegen Vorschriften zum Meeresumweltschutz in der Seeschifffahrt wurden erheblich erhöht.

Die einzelnen Bußgeldsätze wurden zum Teil um ein Vielfaches angehoben. Sie sind im Buß- und Verwarnungsgeldkatalog Binnen- und Seeschifffahrtsstraßen (BVKatBin-See) einsehbar. Die verschärfte, seit 15. März 2022 gültigen Bußgeldsätze sollen der besonderen Bedeutung des Meeresumweltschutzes gerecht werden und zur Abschreckung beitragen. Verstöße werden auf Grundlage der See-Umweltverhaltensverordnung geahndet, die unter anderem die Einhaltung der Regelungen des Internationalen Übereinkommens zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL), des Ballastwasser- und des Übereinkommens über Bewuchs-Schutzsysteme (AFS-Übereinkommen) umfasst. Diese Vorschriften regeln das umweltgerechte Verhalten in der Seeschifffahrt und sollen insbesondere Gewässer- und Luftverunreinigungen entgegenwirken

Automatisierung in der Schifffahrt

Der Prozess der Automatisierung kann die Sicherheit, Effizienz und Umweltfreundlichkeit der Schifffahrt erheblich verbessern. Das Expertennetzwerk des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) empfiehlt daher die Automatisierung der Schifffahrt. Das BSH begleitet aktiv die entsprechenden Entwicklungen. Mit seinen akkreditierten Laboren für Navigations- und Kommunikationssysteme führt es nautisch-technische Prüfungen entsprechend der geltenden nationalen und internationalen Sicherheitsanforderungen durch und unterstützt so den Marktzugang von innovativen Navigations- und Kommunikationssystemen sowie die Automatisierung der Seeschifffahrt für mehr Sicherheit und Umweltschutz.

Die Erkenntnisse aus den Untersuchungen zum Leistungsverhalten von Systemen in der Simulation im Labor und im praktischen Einsatz an Bord der BSH Schiffe helfen dabei, die Anforderungen an die neuen Systeme und Komponenten für die maritime Navigation und Kommunikation festzulegen. So hat das BSH maßgeblich an der Entwicklung von störungsresistenten GNSS-Empfängern mitgewirkt, das weltweite maritime Seenot- und Sicherheitsfunksystem international angepasst und Regeln zur Cybersicherheit und Verifizierung sowie Zertifizierung von künstlicher Intelligenz (KI) in Schiffsausrüstung mit erarbeitet.

Für die Verifikation und Validierung sowie Erprobung hochkomplexer vernetzter automatisierter maritimer Systeme (zum Beispiel für autonom fahrende Schiffe oder Assistenzsysteme mit KI-Ansätzen) wurde im BSH eine Technologie-Entwick-

lungsplattform unter realitätsnahen Bedingungen aufgebaut. So kann das BSH den Entwicklungsprozess zukünftiger Systemkomplexitäten begleiten und die Regularien für die Zertifizierung im Sinne der maritimen Sicherheit entsprechend gestalten. Dazu gehört auch die Prüfung für die Zulassung elektronischer Schiffstagebücher.

Zulassung elektronischer Schiffstagebücher

Seit 2022 können Schiffstagebücher auf Seeschiffen unter deutscher Flagge elektronisch geführt werden. Neben Brückentagebüchern können auch digitale MARPOL-Tagebücher ab sofort genehmigt werden. Die Einträge in digitalen Schiffstagebüchern erfolgen teilweise automatisiert und werden fälschungssicher und redundant abgespeichert. Außerdem erfolgt eine kontinuierliche Übertragung zur Ablage an den Schiffsdatenschreiber (der Blackbox) des Schiffes. Damit sind die Daten gut gesichert und für diverse Zwecke abrufbar. Die Schiffsreisen können damit besser ausgewertet werden. Die Besatzung wird entlastet. Die elektronische Datenauswertung ist mit einer höheren Rechtssicherheit verbunden.

Auf jedem Seeschiff müssen eine Reihe von Tagebüchern umgangssprachlich „Logbücher“ genannt, geführt werden. In ihnen werden die wichtigsten täglichen Ereignisse und Vorgänge zeitlich geordnet eingetragen. Traditionell in Papierform geführt, wächst die Nachfrage nach digitalen Angeboten. Die Prüfung elektronischer Schiffstagebücher für die deutsche Flagge wird vom BSH sowie von anerkannten Organisationen (i.d.R. Klassifikationsgesellschaften) übernommen. Für die Zulassung elektronischer Schiffstagebücher ist in Deutschland die BG Verkehr (Dienststelle Schiffssicherheit) zuständig.



Das BSH

Das BSH ist eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV). Neben dem BMDV ist es auch für andere Bundesministerien wie zum Beispiel Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) und das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) tätig.

Die Dienstsitze

Seit 1994 hat das BSH zwei gleichberechtigte Dienstsitze. Im BSH in Hamburg arbeitet die Mehrheit der Beschäftigten der allgemeinen Verwaltung (Abteilung Z), der Meereskunde (Abteilung M), der Ordnung des Meeres (O) und der Abteilung Schifffahrt (Abteilung S). Das seit 1999 nach DIN EN ISO/EC 17025 akkreditierte Meereschemische Labor des BSH befindet sich in Hamburg-Sülldorf.

Das BSH in Rostock ist das Zentrum für nautische Hydrographie in Deutschland und Hauptsitz der Abteilung Nautische Hydrographie.

Die Schiffe

Für seine Aufgaben auf See – Vermessung, Wracksuche, Monitoring, Prüfung von Kommunikations- und Navigationsausrüstungen im Echtbetrieb, Untersuchungen des Meeresbodens und Forschung – betreibt das BSH fünf Schiffe. Das Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiff (VWFS) ATAIR ist mit 18 Besatzungsmitgliedern und Platz für 15 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern das Flaggschiff der BSH-Flotte. Es ist weltweit das erste Schiff für Spezialaufgaben, für dessen Antrieb verflüssigtes Erdgas (LNG) verwendet wird. Die ATAIR erfüllt neben den Abgasvorschriften gemäß Tier III der Weltschiffahrtsorganisation (IMO) auch die Vorschriften der EPA, deutsch: Umweltschutzbehörde Tier IV (USA) hinsichtlich der Rußpartikel.



Seit 2021 trägt sie als eines von derzeit zehn Schiffen in Deutschland das Zertifikat „Blauer Engel für umweltfreundliches Design“.

Das Vermessungsschiff (VS) KOMET mit 64 m Länge, 3,90 m Tiefgang, vier Tochterbooten mit Vermessungsausrüstung und einer insgesamt 18-köpfigen Besatzung ist das zurzeit größte und leistungsfähigste Vermessungsschiff der Flotte.

Das VS CAPELLA mit seinen zwei Tochterbooten ist aufgrund seines geringen Tiefgangs von nur 1,60 m für die Vermessung der sehr flachen Gebiete des Wattenmeeres und der Boddengewässer besonders geeignet und hat eine 9-köpfige Besatzung.

Die Vermessungs-, Wracksuch- und Forschungsschiffe (VWFS) DENEK und WEGA mit jeweils 16 Besatzungsmitgliedern setzt das BSH neben Vermessung und Wracksuche für Prüfungen zur weiteren Verbesserung der Schiffssicherheit, für Messungen in Offshore-Windparks, für Untersuchungen des Meeresbodens und

für chemisches und physikalisches Monitoring ein. Die Schiffe kommen entsprechend des Internationalen Codes für die Gefahrenabwehr auf Schiffen und in Hafenanlagen (ISPS-Code) auch zum Einsatz im Rahmen von Übungen zur maritimen Gefahrenabwehr.

Diese Mehrzweckschiffe bieten jeweils Platz für sieben wissenschaftliche und technische Beschäftigte und sind jeweils mit einer Druckkammer (Dekompressionskammer) für eine fachgerechte medizinische Behandlung bei Tauchunfällen ausgestattet.

Dienstleistungen und Aufgaben für die Seeschifffahrt

Das BSH ist Teil der deutschen Flaggenstaatverwaltung und fördert im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) die deutsche Handelsflotte. Dafür bietet es zahlreiche Dienstleistungen für Seeleute, Reedereien und Hersteller nautisch-technischer Ausrüstungen und Technologien an.

Seeleuten erteilt es Befähigungsnachweise und stellt Befähigungszeugnisse und andere amtliche Dokumente aus. Es führt das zentrale Seeleute-Befähigungsverzeichnis für Deutschland.

Für deutsche Reedereien und deren Schiffe ist das BSH die zuständige Flaggenbehörde. Es erfasst die Daten zur deutschen Handelsflotte in der deutschen maritimen Datenbank und veröffentlicht monatliche Statistiken und bewirtschaftet auch die Mittel aus dem Bundeshaushalt zur Schifffahrtförderung. Als Teil der deutschen Flaggenstaatverwaltung ist das BSH rund um die Uhr erreichbar. Unter www.deutsche-flagge.de findet sich das zentrale Internetportal für Seeleute, Reedereien und Interessierte bei allen Fragen rund um den Flaggenstaat Deutschland.

Im Rahmen des Aufgabenbereichs Umweltschutz im Seeverkehr befasst sich das BSH mit Fragen des Schutzes der Meere vor Gefahren, die von Schiffen ausgehen. Dazu gehören zum Beispiel Untersuchungen von Öl und Paraffinfinden sowie Initiativen zur rechtlichen Regelung des Umgangs mit solchen Eintragungen in die Meere genauso wie die Entwicklung von Technologien zur Messung von Schiffsemissionen und Untersuchungen zum Umgang mit Bewuchs an Unterwasserschiffen in der Berufs- und Sportschifffahrt.

Für die Schiffe erstellt das BSH amtliche Dokumente wie Haftungsbescheinigungen zum Nachweis einer Versicherung des Schiffes. Dazu zählen zum Beispiel Haftungsbescheinigungen für Passagiertransporte oder zur Deckung von Kosten, die durch Ölverschmutzungen oder mögliche Wrackbeseitigungen entstehen.

Zu den vorgeschriebenen Unterlagen an Bord gehören auch durch das BSH genehmigte Gefahrenabwehrpläne und das Security-Zeugnis sowie Zeugnisse über die Vermessung eines Seeschiffes.

Für Navigations- und Kommunikationsausrüstung ist das BSH sowohl für die Schiffe unter deutscher Flagge zuständig als auch Ansprechpartner für Hersteller nautisch-technischer Ausrüstungen und Technologien. Für Schiffsausrüstung insgesamt ist das BSH für die Umsetzung der europäischen Schiffsausrüstungsrichtlinie in Deutschland verantwortlich.

Meereskunde

Die weitere Verbesserung sowohl der Sicherheit der Seeschifffahrt als auch des Schutzes der Bevölkerung sowie der Infrastruktur und des Eigentums durch Dienstleistungen wie Vorhersagen und Warnungen, aber auch die Überwachung der Meeresumwelt in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) von Nordsee und Ostsee gehören zu den wichtigen meereskundlichen Aufgaben des BSH. Um den Zustand dieser beiden Meere zu überwachen und um zu prüfen, ob regionale Übereinkommen zum Schutz der Meere in Nordsee und Ostsee greifen, misst das BSH regelmäßig physikalische und chemische Zustandsparameter und Komponenten in der Wassersäule und im Sediment. Neben der schiffsgestützten Datenerhebung im Rahmen von Monitoringfahrten nutzt es dafür zum Beispiel das Messnetz automatisch registrierender Stationen in der Deutschen Bucht und der westlichen Ostsee (MARNET). Mit diesem einzigartigen Netzwerk aus 12 Plattformen ohne Besatzungen, die für die rauen Verhältnisse in der deutschen AWZ konzipiert sind, erfasst es meteorologische Parameter sowie über mehrere Tiefenstufen ozeanographische Daten und künstliche Radioaktivität. Auch die Messungen von Schalleinträgen finden inzwischen an den Stationen statt.

Darüber hinaus nutzt das BSH satellitengestützte Fernerkundungsdaten insbesondere aus dem europäischen Copernicus-Programm und ist am internationalen



Messprogramm ARGO beteiligt. Das ARGO-Programm ist ein mit autonom operierende Driftbojen arbeitenden weltweites mobiles Beobachtungssystem der Meere, das seit 2000 in den oberen Wasserschichten der Ozeane bis zu 2000 Meter Temperatur, Salzgehalt, Strömungen, zunehmend auch chemische und biologische Komponenten misst. Die fast in Echtzeit übertragenen Daten werden in der Forschung und der Klimaüberwachung verwendet.

Das akkreditierte Meereschemische Labor des BSH ist in den Bereichen Organische Schadstoffe, Spurenmetallanalytik, chemische Ozeanographie, Radioaktivität sowie der Messung von Schiffemissionen hoch spezialisiert. Wesentliche Aufgaben sind die nationale Meeresumweltüberwachung im regionalen und europäischen Kontext sowie die Bearbeitung von umweltrelevanten Aspekten der Seeschifffahrt und stofflicher Fragen zu Offshore-Aktivitäten. Auch die Untersuchung und Beschreibung der geologischen Eigenschaften des Meeresbodens gehört zu seinen Aufgaben.

Im Rahmen des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) überwacht das meereschemische Labor Meerwasser, Meeresschwebstoff und Meeressediment in Nordsee und Ostsee, einschließlich der Küstengewässer im Rahmen des Aufgabenbereiches „Radioaktivität des Meeres, IMIS-Leitstelle“ die Umweltradioaktivität in Nordsee und Ostsee einschließlich der Küstengewässer. Es betreibt dazu ein Radioaktivitätsmessnetz und nimmt auf Monitoring Fahrten Meerwasser-, Meeresschwebstoff- und -sedimentproben zur nuklidspezifischen Analyse im Labor. Die Ergebnisse werden in das bundesweite „Integrierte Mess- und Informationssystem des Bundes (IMIS-System)“, nationale und internationale Gremien und Datenbanken eingebracht. Es berät die Politik und unterrichtet die Öffentlichkeit in Fragen

der Radioaktivität im Meer. Das BSH ist die Leitstelle für Meerwasser, Meeresschwebstoff und Meeressediment und fungiert als Bundesmessnetz-Kopfstation für die Nordsee und Ostsee des IMIS-Systems, das vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) betrieben wird.

Die Wasserstandsvorhersagedienste für die Nordsee und Ostsee sowie der Eisdienst versorgen Bevölkerung, Wirtschaft und Behörden mit aktuellen Vorhersagen und Berichten.



Warnungen vor Sturmfluten, starkem Niedrigwasser oder Eis an den Küsten erfolgen über Internet, Apps wie Warnwetter, NIIna und KatWarn, Fax, Telefon und die Radio- und Fernsehstationen. Die Gezeitenvorhersagen durch Gezeitentafeln sowie der Gezeitenkalender sind wichtige Publikationen.

Darüber hinaus erstellen die Expertinnen und Experten des BSH Driftberechnungen, die zur Rettung von Personen im Wasser, bei der Schadstoffbekämpfung nach Austritt von Schadstoffen von Schiffen sowie auch zur Identifizierung möglicher Quellen von Umweltverschmutzungen auf dem Meer genutzt werden.

Ordnung des Meeres

Das BSH ist in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) in Nordsee und Ostsee für eine Vielzahl von Aufgaben der räumlichen und fachlichen Planung sowie der Zulassung und Überwachung von baulichen Anlagen verantwortlich. Dazu gehören die Entwicklung der maritimen Raumordnungspläne für eine nachhaltige Entwicklung auf See und die Aufstellung des Flächenentwicklungsplans. Letzterer steuert ab 2026 die räumliche und zeitliche Entwicklung der Offshore-Windenergie und legt Gebiete für Windparks auf See und die erforderliche Netzanbindung fest.

Das BSH prüft außerdem die Flächen, die im Flächenentwicklungsplan für die Bebauung mit Windenergieanlagen ausgewiesen sind auf Ihre Eignung. Hierfür werden Untersuchungen zur Meeresumwelt, Baugrund, Wind- und ozeanographischen Verhältnissen sowie der verkehrlichen Eignung der Flächen durchgeführt, die vom BSH geplant, zu einem großen Teil an Dritte vergeben sowie vom BSH überwacht und ausgewertet werden.

Soweit diese Auswertung ergibt, dass diese Flächen für die Offshore-Windenergie geeignet sind, erlässt das BSH eine Verordnung, mit der die Eignung festgestellt wird. Die mit den Untersuchungen erhobenen Daten sowie die Auswertungen werden interessierten Unternehmen über das Datenportal Flächenvoruntersuchung PINTA als erforderliche Informationen zur Verfügung gestellt, die sie für die Abgabe von Geboten im Rahmen der Ausschreibung der Flächen durch die Bundesnetzagentur benötigen. Im Herbst 2021 wurde die erste Ausschreibungsrunde der Bundesnetzagentur für Offshore-Windenergie im zentralen Modell für drei Flächen erfolgreich abgeschlossen.

Das BSH führt außerdem die Zulassungsverfahren für Offshore-Windparks, Konverter, Stromkabel und Rohrleitungen, wozu neben der Öffentlichkeitsbeteiligung auch die Prüfung der Umweltverträglichkeit und die Erteilung von technischen Freigaben sowie die Überwachung von Bau und Betrieb gehören. Durch seine Arbeit ist das BSH wesentlicher Akteur der Energiewende.

Nautische Hydrographie

Zur Vermessung der Seegebiete im deutschen Hoheitsgebiet und für die Suche und Untersuchung von Unterwasserhindernissen wie zum Beispiel Wracks und Gesteinsblöcken legen die BSH-Schiffe jährlich zirka 12 000 km mit Tiefenlotungen auf der rund 57 000 km² großen Wasserfläche des deutschen Anteils der Nord- und Ostsee zurück. Die Ergebnisse der Vermessungen fließen in die amtlichen Seekarten ein, die das BSH herausgibt. Sie decken die deutschen Hoheitsgewässer und die deutsche AWZ ab.

Weitere nautische Veröffentlichungen sind Seehandbücher, Leuchtfeuerverzeichnisse und der Nautische Funkdienst. Die Veröffentlichungen werden über die wöchentlich erscheinenden „Nachrichten für Seefahrer“ (NfS) kontinuierlich aktualisiert. Alle nautischen Informationen werden im BSH komplett redaktionell und technisch bearbeitet.

Datenverarbeitung und Bereitstellung

Datenbanken für die Erstellung digitaler Seekarten, für Vorhersagemodelle für die Wasserstände und für Driftberechnungen, aber auch zahlreiche Datenbanken mit Fachinformationen und Fachanwendungen sind rund um die Uhr im Betrieb. Alle Dienste und Produkte basieren auf Daten, die das BSH erhoben, bereinigt und in unterschiedlichste Datenbanken eingespeist hat. Dabei handelt es sich sowohl um BSH-eigene als auch im Auftrag des BSH erhobene und dem BSH als nationalem Datenzentrum zur Verfügung gestellte

Daten. In den Datenbanken werden sie langfristig gespeichert und gepflegt.

Kooperationen

Die Weiterentwicklung des eigenen Wissens, der Austausch von Daten und die gemeinsame Entwicklung von Modellen oder Produkten sowie auch die kontinuierliche Verbesserung von Dienstleistungen und Absprachen eines gemeinsamen Vorgehens sind Beispiele für die Ziele, die das BSH mit dem Aufbau von Kooperationen verfolgt. Das BSH arbeitet eng mit allen Fachbehörden in Deutschland und im Ausland zusammen, die sich mit maritimen Themen beschäftigen. Weitere Kooperationspartner sind Verbände und Umweltorganisationen. Das wissenschaftliche Netzwerk umfasst Einrichtungen der Grundlagenforschung wie nationale und internationale Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ebenso wie zum Beispiel Unternehmen oder Ressortforschungsreinrichtungen, die angewandte Forschung betreiben.



Internationale Organisationen und Gremien

Regelungen zum Beispiel zu Anforderungen an die Seeschifffahrt, an den Schutz des Meeres, die maritime Raumordnung oder Warndienste werden zunehmend durch europäische und internationale Vereinbarungen festgelegt. Der breite Aufgabenbereich und die interdisziplinäre

Vernetzung machen es notwendig, dass die Behörde in mehr als 15 internationalen und europäischen Organisationen und über 170 dort angesiedelten Gremien arbeitet und deutsche Interessen wahrnimmt. Die regelmäßige Mitarbeit trägt dazu bei, dass alle Fachbereiche der Behörde über den neuesten Stand der internationalen Entwicklungen informiert sind.



In vielen Bereichen beeinflusst das BSH diese Entwicklungen maßgeblich.

Das Sekretariat der deutschen Sektion der Zwischenstaatlichen Ozeanographische Kommission der UNESCO (IOC) ist im BSH angesiedelt. Die Präsidentin der zentralen maritimen Behörde Deutschlands ist Mitglied des Ozeandekaden Komitees (ODK). Das Komitee, das sich

aus Repräsentantinnen und Repräsentanten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zusammensetzt, hat das Ziel, die „UN Dekade der Meeresforschung für Nachhaltige Entwicklung 2021–2030“ in Deutschland bekannt zu machen, die Umsetzung in Deutschland zu unterstützen und als Bindeglied zwischen den nationalen und internationalen Aktivitäten zu fungieren.

















Zentrale Aufgaben








Um die Fachabteilungen von sogenannten Querschnittsaufgaben zu entlasten, führt das BSH Bereiche wie Personalmanagement, Organisation, IT, Haushalt, Controlling, Rechtsangelegenheiten und Compliance sowie die Koordination der Arbeit des BSH in den Gremien und internationalen Organisationen und die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit als zentrale Aufgaben. Wesentliche Maßnahmen zur Steuerung der Behörde werden in diesen Bereichen entwickelt, implementiert und inhaltlich-fachlich begleitet.








Das BSH beherbergt die maritime Fachbibliothek der Bundesrepublik Deutschland. Eine in dieser Form einzigartige Sammlung maritimer Literatur mit rund 170 000 Medieneinheiten und 50 000 Seekarten steht auch der Öffentlichkeit zur Nutzung zur Verfügung. Sammlungsschwerpunkte sind die Bereiche der „Physikalischen Ozeanographie“ und „Seekarten“. Das nationale Seekartenarchiv ist in Rostock.





Pressemitteilungen

Datum	Titel	QR-Code
27.12.2022	Modernisierung der BSH-Flotte geht weiter	
15.11.2022	2. Entwurf des Flächenentwicklungsplans unterstützt Ziele der Bundesregierung zum Ausbau der Energiegewinnung auf See	
10.11.2022	Zweiter OZG-Service beim BSH: Vermessung von Sportbooten online beantragen	
07.11.2022	Sommer 2022: Nordsee und Ostsee wärmer als im langjährigen Mittel	
01.11.2022	Sturmfluten: BSH beobachtete im Winterhalbjahr 2021/22 drei Mal mehr als im langjährigen Mittel	
19.10.2022	Gemeinsame Nationale Maritime Sicherheitsübung TURTLE 2022	
28.09.2022	BSH-Präsidentin: „Für eine nachhaltige globale Schifffahrt ist internationales Handeln notwendig“	

Datum	Titel	QR-Code
19.09.2022	BSH-Präsidentin: „Meeresschutz ist auch Kinderschutz“	
11.08.2022	Tag der offenen Tür im BSH in Rostock	
10.08.2022	Offshore-Windparks: Bestandteile von Korrosionsschutz in der Nordsee nachgewiesen	
02.08.2022	BSH zieht positives Fazit der ersten deutschen Drohnenmesskampagne über der Ostsee	
01.07.2022	Planung der Windenergie auf See in Nordsee und Ostsee: Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) startet Öffentlichkeitsbeteiligung zum Entwurf des Flächenentwicklungsplans	
23.06.2022	Internationale Studierende der World Maritime University aus Malmö (WMU) zu Gast beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg	
07.06.2022	Dr. Wissing: „Algorithmen sind die modernen Meeresschützer“ BSH-Präsidentin: „Meeresschutz ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe“	

Datum	Titel	QR-Code
04.06.2022	BSH Präsidentin fordert mehr Achtsamkeit gegenüber den Meeren	
20.05.2022	31. Meeresumweltsymposium: Der Ausgleich zwischen Schutz und nachhaltiger Nutzung der Meere sowie die Herausforderungen für Meeresschutz und Klimaschutz standen im Zentrum der Tagung	
18.05.2022	BSH-Präsidentin: „Die Schifffahrt kann noch weiblicher werden“	
11.05.2022	Meeresumwelt-Symposium 2022: Wie können die Meere besser geschützt und nachhaltig genutzt werden?	
27.04.2022	BSH und EMSA messen erstmals Schiffabgase über der Ostsee mit Drohne	
22.04.2022	BSH: Planfeststellungsbeschluss für Offshore-Windpark Baltic Eagle in der Ostsee erlassen	
13.04.2022	Start der Emissionsüberwachungskampagne über der Ostsee mit speziell ausgerüsteten Drohnen	

Datum	Titel	QR-Code
04.04.2022	Paraffinwachse und Plastikpartikel: BSH überwacht neuartige Substanzen in Deutscher Bucht	
31.03.2022	BSH veröffentlicht neuen Bußgeldkatalog	
14.03.2022	BSH benennt weitere Zulassungsstelle für Schiffsausrüstung	
01.03.2022	BSH: Umweltstudie belegt Wirksamkeit von Schadstoffverboten in der Nordsee	
25.02.2022	BSH veröffentlicht Ergebnisse weiterer Flächenvoruntersuchungen in der Nordsee	
27.01.2022	BSH erlässt 2. Windenergie-auf-See-Verordnung und stellt die Eignung weiterer Flächen für den Ausbau der Offshore-Windenergie fest	
26.01.2022	Automatisierte Treibbojen: Neue Sensoren ermöglichen Blick in das Innere eines sich wandelnden Ozeans	

Datum	Titel	QR-Code
26.01.2022	BSH stellt Flächen für beschleunigten Offshore-Ausbau vor	
20.01.2022	BSH legt Ergebnisse 2021 vor	
20.01.2022	Nautischer Verein zu Hamburg/BSH: BSH-Präsidentin: „Wir müssen Bedeutung der Meere für die Gesellschaft sichtbar machen“	
13.01.2022	Einladung zur Jahrespressekonferenz des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie	
06.01.2022	Bundesbauministerin Klara Geywitz besucht das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie: großes Interesse an maritimer Raumordnung	

Daten und Fakten 2022

Aufgaben der BSH-Schiffe

- Gefahrene Seemeilen (mit Marsch): 37 837 sm
- Gefahrene Seemeilen (ohne Marsch): 24 290 sm
 - für Forschung und Sonderaufgaben: 15 643 sm
 - für Vermessung und Wracksuche: 8 647 sm
- Durchgeführte Forschungsfahrten 2022: 25

	VWFS ATAIR	VWFS DENEK	VWFS WEGA	Charter
Anzahl Forschungsfahrten	6	7	11	1
Seemeilen Forschung/Sonderaufgaben	8596	1874	5173	–
Anzahl Stationen	248	38	86	–

- Gefahrene Seemeilen für die Aufgabe Seevermessung und Wracksuche:
 - Nordsee: 4725 sm (Vorjahr: 9004 sm)
 - Ostsee: 3922 sm (Vorjahr: 4146 sm)

Meilen	VWFS ATAIR	VWFS DENEK	VWFS WEGA	VS CAPELLA	VS KOMET
Seevermessung/Wracksuche	–	3830	1132	1115	2570
Davon Vermessung	–	3720	940	1115	2570
Schiff (Vermessung)	–	37204	940	–	1541
Boot (Vermessung)	–	–	–	1115	2570

Wracksuche:

Nordsee:

- Untersuchte Positionen Nordsee (Gesamt): 27
 - Davon neue Unterwasserhindernisse Nordsee: 6
- Untersuchung von sonstigen vermuteten UWH bzw. andere Positionen: 6

Ostsee:

- Untersuchte Positionen Ostsee (Gesamt): 50
 - Davon neue Unterwasserhindernisse Ostsee: 2
- Untersuchungen aufgrund Fächerlot-Messungen – vermutete Unterwasserhindernisse: 42

Sturmflutsaison

Nordseesturmfluten Saison 2021/2022

(Zeitraum: 01.07.2021–30.06.2022)

Anzahl: 17, davon 2 schwere Sturmfluten und 1 sehr schwere Sturmflut;

Stand: 18.11.2022

Datum	HW Zeit (Bezugsort: Cuxhaven)	Ort des höchsten Wasserstands	Wert (cm über MHW)	Bezeichnung
21.10.2021	13:27	St.Pauli	172	Sturmflut
07.11.2021	14:23	St.Pauli	167	Sturmflut
01.12.2021	21:49	St. Pauli	210	Sturmflut
05.01.2022	02:28	Eidersperrwerk	177	Sturmflut
29.01.2022	22:23	St. Pauli	284	Schwere Sturmflut
30.01.2022	11:05	St. Pauli	260	Schwere Sturmflut
01.02.2022	00:38	Emden	165	Sturmflut
02.02.2022	01:32	St. Pauli	195	Sturmflut
05.02.2022	03:44	St. Pauli	170	Sturmflut
07.02.2022	05:00	St. Pauli	171	Sturmflut
17.02.2022	01:30	Eidersperrwerk	228	Sturmflut
17.02.2022	13:59	St. Pauli	189	Sturmflut
18.02.2022	03:06	Bremen	151	Sturmflut
19.02.2022	02:41	St. Pauli	375	Sehr schwere Sturmflut
19.02.2022	15:10	St. Pauli	154	Sturmflut
21.02.2022	03:52	St. Pauli	226	Sturmflut
22.02.2022	04:30	St. Pauli	185	Sturmflut

Sturmfluten mit Wasserständen > 2,50 m über MHW (schwere Sturmfluten) seit 1967

Angegeben sind jeweils Orte mit höchster Abweichung zum MHW. Datum und Eintrittszeiten gelten für diese Orte.

Anzahl: 70 (davon 14 sehr schwere Sturmfluten, rot hervorgehoben)

Nr.	Datum	Zeit	Ort der höchsten Abweichung zum MHW	Wert (cm über MHW)
1	23.02.1967	16:59	Husum	290
2	24.02.1967	03:20	St. Pauli	302
3	01.03.1967	04:02	Husum	275
4	15.01.1968	15:15	Husum	293
5	13.11.1973	07:54	St. Pauli	290
6	16.11.1973	04:23	St. Pauli	306
7	19.11.1973	23:39	St. Pauli	324
8	06.12.1973	00:59	St. Pauli	357
9	14.12.1973	07:22	St. Pauli	329
10	26.01.1975	00:12	Husum	270
11	03.01.1976	17:10	St. Pauli	465
12	21.01.1976	06:35	St. Pauli	378
13	22.01.1976	07:38	St. Pauli	300
14	15.11.1977	06:17	St. Pauli	271
15	24.12.1977	16:37	St. Pauli	261
16	31.12.1977	05:25	St. Pauli	273
17	30.04.1979	19:02	St. Pauli	254
18	01.01.1981	12:14	St. Pauli	265
19	24.11.1981	14:01	St. Pauli	388
20	25.11.1981	02:32	St. Pauli	319
21	09.04.1982	04:26	St. Pauli	253
22	16.12.1982	04:57	St. Pauli	253
23	16.12.1982	16:21	St. Pauli	258
24	04.01.1983	20:12	St. Pauli	271
25	18.01.1983	18:44	St. Pauli	291
26	01.02.1983	17:15	Husum	278
27	02.02.1983	04:23	St. Pauli	275
28	02.02.1983	06:59	St. Pauli	310
29	06.12.1985	09:44	Husum	255
30	26.01.1990	02:19	Husum	349
31	26.02.1990	17:14	Husum	330
32	27.02.1990	04:58	St. Pauli	352
33	27.02.1990	17:37	St. Pauli	272
34	28.02.1990	05:36	St. Pauli	374
35	21.09.1990	15:46	Husum	290
36	09.01.1991	07:49	Husum	292

Nr.	Datum	Zeit	Ort der höchsten Abweichung zum MHW	Wert (cm über MHW)
37	20.12.1991	11:42	Husum	250
38	14.01.1993	06:26	St. Pauli	255
39	23.01.1993	04:08	St. Pauli	372
40	26.01.1993	06:10	St. Pauli	269
41	20.12.1993	06:42	St. Pauli	260
42	28.01.1994	16:15	St. Pauli	398
43	29.01.1994	04:24	St. Pauli	254
44	31.01.1994	06:00	St. Pauli	278
45	10.01.1995	10:22	St. Pauli	399
46	05.02.1999	07:02	St. Pauli	368
47	05.02.1999	19:15	St. Pauli	290
48	05.02.1999	23:14	St. Pauli	389
49	30.01.2000	09:39	St. Pauli	310
50	29.01.2002	03:45	St. Pauli	320
51	18.11.2004	08:30	St. Pauli	271
52	01.11.2006	09:36	St. Pauli	276
53	12.01.2007	07:58	St. Pauli	282
54	09.11.2007	15:18	St. Pauli	356
55	01.03.2008	19:30	St. Pauli	275
56	31.01.2013	06:45	St. Pauli	266
57	05.12.2013	15:06	Husum	307
58	06.12.2013	05:59	St. Pauli	398
59	06.12.2013	13:19	Emden	305
60	22.10.2014	09:37	Emden	263
61	11.01.2015	07:00	St. Pauli	303
62	27.12.2016	02:30	St. Pauli	262
63	14.01.2017	00:40	Emden	269
64	29.10.2017	08:50	St. Pauli	333
65	08.01.2019	21:34	Emden	250
66	10.02.2020	17:08	St. Pauli	270
67	12.02.2020	05:40	St. Pauli	276
68	30.01.2022	00:17	St. Pauli	284
69	30.01.2022	13:10	St. Pauli	260
70	19.02.2022	05:05	St. Pauli	375

Ostseesturmfluten und Niedrigwasserwarnungen, Saison 2021/2022

(Zeitraum: 01.07.2021–30.06.2022)

Anzahl der Sturmfluten: 7

Anzahl der Niedrigwasser: 4

Wasserstandsdienst Rostock		Saison 2021/2022		
Datum	Niedrigwasser	Minimum (cm)	Wert unter MW (cm)	
23.09.2021	Flensburg	390	110	Leichtes Sturmniedrigwasser
30.01.2022	Flensburg	341	159	Leichtes Sturmniedrigwasser
19.02.2022	Flensburg	354	146	Leichtes Sturmniedrigwasser
04.04.2022	Flensburg	367	133	Leichtes Sturmniedrigwasser
	Sturmflut	Maximum	Wert über Mittelwasser (cm)	
05.12.2021	Schleswig	618	118	Leichte Sturmflut
24.12.2021	Lübeck	613	113	Leichte Sturmflut
17.01.2022	Koserow	610	110	Leichte Sturmflut
20.01.2022	Wismar	639	139	Leichte Sturmflut
28.01.2022	Langballigau	603	103	Leichte Sturmflut
31.01.2022	Langballigau	649	149	Leichte Sturmflut
22.02.2022	Koserow	603	103	Leichte Sturmflut

Es handelt sich um Rohdaten.

Eisdienst

Saison 2021/2022

Berichte und Karten

Über die aktuelle Eislage und voraussichtlichen Entwicklungen in der gesamten Ostsee und in den deutschen Küstengewässern von Nordsee und Ostsee informierte das BSH mit folgenden Berichten und Karten:

Anzahl Eismeldungen:

- 131 Eisberichte (Amtsblatt, herausgegeben von Montag–Freitag)
- 0 German Ice Reports (Informationen über die Eislage deutscher Fahrwasser)
- 4 Ostseeberichte (Detaillierte Beschreibung der Eislage entlang der deutschen Ostseeküste)
- 0 Nordseeberichte (Detaillierte Beschreibung der Eislage entlang der deutschen Nordseeküste)
- 30 Wochenberichte (Rückblick und Ausblick auf die Entwicklungen der Eislage)
- 27 Eiskarten der gesamten Ostsee (einmal pro Woche)
- 0 Eiskarten der deutschen Nordsee und Ostseeküste (bis zu täglich)
- 1 Eiskarte der deutschen Ostseeküste (bis zu täglich)

Der Eiswinter 2021/22 im Überblick

Saison 2022/2023

An den deutschen Küsten trat im Dezember 2022 Eis auf, worüber vom 12.12. bis zum 23.12. in den Ostseeberichten berichtet wurde. Auch in der Nordsee trat Eis auf, aber weniger als in der Ostsee, sodass nur ein Nordseebericht am 16.12. erschien. Bei der maximalen Bedeckung waren die innere Schlei, die Bodden südlich von Darss und Zingst, die Bodden rund um Rügen als auch der Pennestrom und das Kleine Haff mit dünnen Eis bedeckt. Zu Weihnachten war das Eis aber so gut wie verschwunden. Für die Saison besteht aber natürlich noch die Möglichkeit von weiteren Eisauftritten in den ersten Monaten von 2023.



Drift- und Ausbreitungsrechnungen

2022 wurden 27 Drifthanfragen beantwortet (Stand 30.11.2022). Schwerpunkt war die Unterstützung polizeilicher Ermittlungen durch fünf Driftberechnungen von Leichen bzw. Leichenteile, vier von Gewässerverunreinigungen sowie einer Rückrechnung zur Rekonstruktion eines Sportbootunfalls. Die Ergebnisse der Driftmodelle stellen einen wichtigen Bestandteil der Retrognose zur Verursacher- und Tatsachenermittlung dar.

Im Rahmen von Übungen sowie von Schadensfällen wurde dem Havariekommando acht Driftvorhersagen übermittelt. Diese Vorhersagen dienen der Planung, Einsatz und Übung von gezielten Rettungs- und/oder Abwehrmaßnahmen.

Für die Sicherheit der Schifffahrt und zur Bergungsplanung wurden mehrere Driftrechnungen von Seegangsbojen, einem funkgesteuerten Unterwasserfahrzeug sowie Informationen im Zusammenhang mit Flugzeugabstürzen erstellt. Eine intensivere Bearbeitung war für Anfragen mit Bezug auf chemische Anomalien und die Frage der Wassermassenverfolgung notwendig, wie z. B. die Anfrage wegen des Fischsterbens in der Oder im August. Hier wurde mit einem Ausbreitungsmodell der Weg des Oderwassers in die Ostsee berechnet.

Des Weiteren wurden zahlreiche Driftberechnungen von Fischlarven erstellt, um bei der Forschung zur Fischbestandsvorhersage zu unterstützen.“

Entwicklung der deutschen Handelsflotte in den Jahren 2021 und 2022

Schiffe im deutschen Eigentum	2021	1767	2022	1706
BRZ		41 283 232		40 810 017
Schiffe unter deutscher Flagge	2021	275	2022	278
BRZ		6 660 782		6 952 894
davon Schiffe im ISR	2021	136	2022	129
BRZ		6 367 774		6 497 224

Schiffahrtsförderung (Stand 31.12.2022):

2022 für Schiffahrtsförderung zur Verfügung stehende Mittel (Mio. €): 49 Mio. €, davon 45 Mio. € ausgezahlt

- Lohnnebenkosten: 41 Mio. €
- Ausgezählte Ausbildungsplatzkosten: 4,1 Mio. €
- davon Ausbildungsplatzkosten aus den Vorjahren: 3,2 Mio. €
- Von den zugewiesenen Bundesmitteln in Höhe von 49 Mio. € wurden 45 Mio. € durch das BSH zur Lohnnebenkosten- sowie zur Ausbildungsplatzkostenförderung verausgabt; bewilligt wurden Fördermittel in Höhe von 41 Mio. € für LNK-Förderanträge und 2 Mio. € für APK-Förderanträge des Programms 2022.

Maritime Hotline

2022 hat die Maritime Hotline 1118 nationale und internationale Anfragen beantwortet. Diese lassen sich im Wesentlichen den folgenden Bereichen beziehungsweise Anliegen zuordnen:

- Festhaltungen von Schiffen unter deutscher Flagge oder deutschem Reeder
- Sicherheitsleistungen bei Ordnungswidrigkeitenverfahren im Bereich Gefahrenabwehr (ISPS-Code) und Haftungsüberkommen
- Beantragung, Verlängerung oder Anerkennung von STCW-Befähigungszeugnissen
- MARPOL und Ballastwasser-Übereinkommen sowie Schwefelrichtlinie
- Publikationen des BSH
- Ein- beziehungsweise Ausflaggen und Schiffahrtsförderung

- Registrierung von Schiffen und Sportbooten
- Schiffbautechnische und allgemeine Anfragen zu Flaggenzertifikaten und Schiffsmessbriefen für Sportboote

Befähigung von Seeleuten (Stand 31.12.2022)

2022 hat das BSH 11 168 Bescheinigungen für Seeleute erteilt.

Davon entfallen

- 1389 Bescheinigungen auf Befähigungszeugnisse mit Befugnissen zur Kapitänin, zum Kapitän oder zur Schiffsoffizierin bzw. Schiffsoffizier
- 814 Bescheinigungen auf Befähigungszeugnisse für die Ausübung des Seefunkdienstes (Ersterteilung/Gültigkeitsverlängerung):
 - 594 Allgemeine Betriebszeugnisse für Funkende GOC (152/442)
 - 186 Beschränkt gültige Betriebszeugnisse für Funkende ROC (72/114)
 - 34 UKW-Betriebszeugnisse für Funkende UBZ (1/33)
- 4712 Bescheinigungen auf Befähigungsnachweise (Befähigungen für alle Seeleute im Bereich der Schiffssicherheit, Gefahrenabwehr, im Gesamtschiffbetrieb, im nautischen, technischen und elektrotechnischen Schiffsdienst sowie für den Dienst auf besonderen Schiffstypen wie Tankschiffen, Fahrgastschiffen, Schiffen, die Gase oder andere Brennstoffe mit niedrigem Flammpunkt verwenden und Schiffen, die in Polargewässern verkehren)
- 1265 Bescheinigungen auf Anerkennungsvermerke (Anerkennung ausländischer Befähigungszeugnisse für den Dienst als Kapitänin, als Kapitän oder als Schiffsoffizierin bzw. Schiffsoffizier)

offizier, Seefunkzeugnisse und Befähigungsnachweise für den Dienst auf Tankschiffen auf Schiffen unter Bundesflagge),

- 0 Bescheinigungen auf Gleichwertigkeitsbescheinigungen (insbesondere Anerkennung ausländischer Befähigungszeugnisse für den Dienst als Kapitänin, als Kapitän oder als Schiffsoffizierin bzw. Schiffsoffizier auf Fischereifahrzeugen unter Bundesflagge),
- 2931 Bescheinigungen auf ausgestellte Seeleute-Ausweise, 1414 an weibliche und 1517 an männliche Seeleute, 612 davon an ausländische Personen,
- 0 Gleichwertigkeitsbescheinigungen nach Seelotsgesetz

Die erteilten Befähigungszeugnisse mit Befugnissen als Kapitänin, als Kapitän oder als Schiffsoffizierin bzw. Schiffsoffizier verteilen sich folgendermaßen (Ersterteilung/Gültigkeitsverlängerung):

- 375 Kapitäninnen oder Kapitäne NK (101 / 274)
- 150 Erste Offizierinnen oder Erste Offiziere NEO (70 / 80)
- 166 Nautische Wachoffizierinnen bzw. Nautische Wachoffiziere NWO (98/68)
- 188 Kapitäninnen bzw. Kapitäne küstennahe Fahrt 500 BRZ NK 500 (54/134)
- 44 Nautischer Wachoffizier küstennahe Fahrt BRZ 500 NWO 500 (25/19)
- 71 Kapitäninnen bzw. Kapitäne nationale Fahrt 100 BRZ NK 100 (69/2)
- 139 Leitung der Maschinenanlage TLM (25/114)
- 89 Zweite Technische Schiffsoffizierinnen oder Zweite Technischer Schiffsoffiziere TZO (35/54)
- 57 Technische Wachoffizierinnen oder Technische Wachoffiziere TWO (27/30)

- 86 Schiffsmaschinist TSM (Angabe ohne Differenzierung, da unbefristet)
- 10 Elektrotechnische Schiffsoffizierinnen oder Elektrotechnische Schiffsoffiziere ETO (2/8)
- 14 Kapitäninnen, Kapitäne oder Offizierinnen bzw. Offiziere auf Fischereifahrzeugen (Angabe ohne Differenzierung, da unbefristet)

Für die Erteilung von Bescheinigungen für Seeleute wurden Gebühren in Höhe von 406 425 EUR (in 2021: 404 300 EUR) erhoben.

Darüber hinaus gab es unter anderem

- 60 abgelehnte Anträge,
- 7 Widerspruchsverfahren,
- 1 laufende Klageverfahren,
- 5 Widerrufsverfahren,
- 16 Rücknahmeverfahren,
- 3 Betrugsverfahren,
- 42 Teilnahmen an Seefunkprüfungen; Bei fehlender Seefahrtzeit kann mit bestandener Prüfung der Fortbestand der Befähigung zur Gültigkeitsverlängerung des Seefunkzeugnisses nachgewiesen werden,
- 58 Genehmigungen von gleichwertigen Ausbildungen und Anerkennung der praktischen Ausbildung und Seefahrtzeiten abweichend zum vorgeschriebenen Ausbildungsgang als Voraussetzung zur Teilnahme an einer Berufseingangsprüfung, mit der die fachliche Eignung für den Erwerb von Befähigungszeugnissen Schiffsoffizierin oder Schiffsoffizier nachgewiesen wird. Hiervon erfolgten 23 Genehmigungen für (ehemalige) Soldatinnen und Soldaten der deutschen Marine und 19 Genehmigungen für ausländische Personen, überwiegend mit Flüchtlingshintergrund,

- 0 Ausnahmegenehmigung in außergewöhnlichen Notlagen zum Ausüben von Tätigkeiten als Schiffsoffizierin, Schiffsoffizier oder Kapitänin bzw. Kapitän ohne Befähigungszeugnis in entsprechender Dienststellung auf einem bestimmten Kauffahrteischiff unter Bundesflagge,
- 50 Prüfungen zur (vorläufigen) Zulassung, Verlängerung oder Änderung von Lehrgängen; Ende 2022 sind insgesamt 132 Lehrgänge und 39 zulassungspflichtige Module (im Rahmen der berufsrechtlichen Akkreditierung) zugelassen),
- 8 Verfahren zur berufsrechtlichen Akkreditierung seefahrtbezogener Studiengänge zum Erwerb der fachlichen Eignung Nautischer und Technischer Wachoffizierinnen oder Wachoffiziere sowie Elektrotechnische Schiffsoffizierinnen bzw. Schiffsoffiziere inklusive der Prüfung der nach See-BV zulassungspflichtiger Module und
- 4 Teilnahmen als Vertretung des Bundes an Berufseingangsprüfungen, mit der die fachliche Eignung für den Erwerb von Befähigungszeugnissen zur Schiffsoffizierin oder Schiffsoffizier nachgewiesen wird (Covid19-bedingt bis 03/2022 keine Teilnahme).

Mehr als 3200 deutsche und ausländische Seeleute waren 2022 erstmals Antragstellende.

Elektronische Haftungsbescheinigungen 2022

Haftungsübereinkommen 1992

Ölhaftungsbescheinigungen	
Öl-Pflichtversicherungsbescheinigungen	2
davon Ölhaftungsbescheinigungen für Schiffe unter deutscher Flagge	2
Bunkeröl-Übereinkommen	
insgesamt Bunkerölhaftungsbescheinigungen	223
davon Bunkerölhaftungsbescheinigungen für Schiffe unter deutscher Flagge	212
Personenhaftungsbescheinigungen nach der VO (EG) 392/2009	
insgesamt Personenhaftungsbescheinigungen	36
davon Personenhaftungsbescheinigungen für Schiffe unter deutscher Flagge	35
Wrackbeseitigungsübereinkommen	
insgesamt Wrackbeseitigungshaftungsbescheinigungen	383
davon Wrackbeseitigungshaftungsbescheinigungen für Schiffe unter deutscher Flagge	324



Seekartenwerk (Stand 31.12.2021)

	2021
Elektronische Seekarten	
Neue Ausgaben	217
Neue Datensätze	39
Updates	521
2021	
Papierseekarten	
Neue Karten	2
Neue Ausgaben	66
Seebücher	
Neue Ausgaben	10
Wöchentliche Laufendhaltung per Nachrichten für Seefahrer (NfS)	
Papierseekarten	121
Seebücher	16

Offshore-Windenergie (Stand 31.12.2022)

Offshore-Windparks AWZ

Insgesamt 25 Windparks mit 1468 Windenergieanlagen in Betrieb. Die installierte Leistung beträgt rund 7,8 GW.

1501 Windenergieanlagen mit 7,7 GW in der deutschen Nordsee und Ostsee (inkl. Küstenmeer) installiert; bis 2025 voraussichtlich 10,8 GW am Netz.

Gesetzliches Ziel: 30 GW bis 2030, 70 GW bis 2045.

Nordsee AWZ:

- 22 Parks in Betrieb
- 1258 WEA mit mehr als 6802 MW am Netz

Ostsee:

- 3 Parks in Betrieb
- 210 WEA mit ca. 1022 MW am Netz
- OWP im Bau

Nordsee und Ostsee insgesamt inklusive Küstenmeer:

1539 WEA mit ca. 8,1 GW

Bis 2025: ca. 10,8 GW am Netz

Baubeginn in 2023: 2 OWP in der Nordsee-AWZ (106 WEA mit 1142 MW)



Verwaltung (Stand 31.12.2022)

Beschäftigte (ohne 28 Auszubildende)

Wir hatten aber 246 Stellenbesetzungsverfahren angestoßen, davon wurden 191 Verfahren in 2022 abgeschlossen, die anderen werden in 2023 fortgeführt. Acht Verfahren wurden aufgehoben, 49 Stellen wurden unter Absehen von der Ausschreibung besetzt, diese allerdings überwiegend im Bereich der Schiffsbesatzungen.

	2022
Beschäftigte	949
Stellenausschreibungen	246
Verfahren beendet	191
Austritte	78
Vertragsablauf	28
Rente bzw. Pension	12
Andere Austritte	38

Ausbildung

Ausbildungsberuf	2022
Fachangestellte für Medien- und Informationsdienste	1
Auszubildende der Feinwerkmechanik	6
Auszubildende der Geomatik	5
Auszubildende der Schiffsmechanik	7
Verwaltungsfachangestellte	6
Dualer Studiengang Technische Informatik	0
Bachelor of Science	1
Dualer Studiengang Informatik	2
Gesamt	28



Finanzen

Einnahmen	2021 (€)	2022 (€)
Gebühren und sonstige Entgelte	9 921 000	9 215 000
Geldbußen	119 000	272 000
Einnahmen aus Veröffentlichungen	2 160 000	2 446 000
Durchführung von Forschungsprojekten und Aufträgen für andere Bundesbehörden und EU	8 646 000	8 938 000
Übrige Einnahmen	536 000	46 000
Gesamt	21 382 000	20 917 000

Ausgaben	2021 (€)	2022 (€)
Personalausgaben	62 024 000	63 397 000
Sächliche Verwaltungsausgaben	26 413 000	28 550 000
Zuweisung und Zuschüsse	2 718 000	2 842 000
Ausgaben für Investitionen	5 398 000	5 334 000
Besondere Finanzierungsausgaben	262 000	37 000
Gesamt	96 815 000	100 160 000

Impressionen



Treffen mit der Bundesministerin Klara Geywitz



Die DENE und die CAPELLA liegen in Rostock

Grillen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit der Präsidentin am Stintfang



BSH-Stand auf der SSM 2022



Tag der offenen Tür in Rostock mit Besuch der ehemaligen Präsidentin Monika Breuch-Moritz



Ein Drucker bei der Arbeit