

Klimawunder Meeresboden

Newsletter zu neuesten Studien und politischen Entwicklungen

AUSGABE 1 • JUNI 2022

Herzlich willkommen zum ersten Newsletter des Projekts *Anthropogene Einflüsse auf den Kreislauf partikulären organischen Kohlenstoffs in der Nordsee* – kurz APOC. Zweimal jährlich wird dieser Newsletter unsere Forschung und Aktivitäten begleiten, neueste Erkenntnisse aus der Wissenschaft vorstellen und aktuelle Entwicklungen in der Meeresumweltpolitik zusammenfassen. Thematisch geht es dabei um die CO₂-Senkenfunktion der Nordsee sowie dem Einfluss von menschlichen Aktivitäten auf dessen Effektivität.

APOC ist ein vom BMBF im Rahmen des Programms **MARE:N Küsten-, Meeres- und Polarforschung für Nachhaltigkeit** gefördertes interdisziplinäres Verbundprojekt, das die Expertise von vier marinen Forschungsinstituten und einem Umweltverband bündelt. Dabei gehen wir der Frage nach, welchen Einfluss Umwelt- und Klimaveränderungen sowie anthropogene Nutzungsdrücke auf Transport, Zirkulation und Speicherung von partikulärem organischen Kohlenstoff (POC) in der Nordsee haben, hatten und haben werden – heute, im vergangenen Jahrhundert und in der Zukunft.

Wir hoffen, dass Ihnen diese Zusammenstellung unserer Aktivitäten, aktueller Forschungsergebnisse und politischer Kulisse gefällt!

– Das APOC Team



Die CO₂-Senke Nordsee

Die Nordsee ist eine der produktivsten marinen Regionen der Welt. Das macht sie zu einer wichtigen natürlichen Senke für „blauen Kohlenstoff“ – ein Prozess, bei dem Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus der Atmosphäre entzogen und in den Sedimenten des Meeresbodens gespeichert wird. Zugleich ist die Nordsee eines der am intensivsten genutzten Meere weltweit. Ihre Ökosysteme stehen unter erheblichem Druck durch menschliche Aktivitäten wie etwa Fischerei, Sediment-Management oder dem Ausbau erneuerbarer Energien.

OBEN – Farbenspiel aus Phytoplankton in der Nordsee, © NASA Earth Observatory

Neues aus dem Projekt APOC

Folgen Sie in dieser Rubrik den aktuellen Ereignissen und Fortschritten im Projekt APOC – von Forschungsfahrten in der Nordsee über erste Ergebnisse aus Labor und Modellierung bis hin zu gemeinsamen Workshops mit Projektverbund- und Kooperationspartner*innen.

Kickoff-Workshop

[AWI](#) | [BUND](#) | [GEOMAR](#) | [Hereon](#) | [UHH](#)

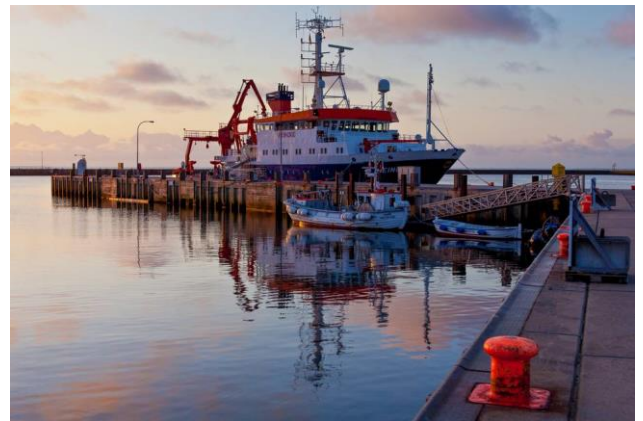
Nach dem offiziellen Projektstart im April 2021 gab es zwei Monate später ein erstes gemeinsames Treffen aller Projektverbundpartner*innen. Auf Grund der Pandemie leider nur in digitaler Form, dafür aber mit viel Tatendrang und Planungsgeist! Der ereignisreiche Tag beinhaltete Präsentationen aller Arbeitspakete und Arbeitspläne und legte einen besonderen Schwerpunkt auf die nächsten Meilensteine.

BUND-Workshop zum aktuellen politischen Kontext

[AWI](#) | [BUND](#) | [GEOMAR](#) | [Hereon](#) | [UHH](#)

Ein wichtiges Anliegen im Projekt APOC ist der bidirektionale Austausch zwischen Wissenschaft und Politik/Gesellschaft. Damit das Forschungs-Vorhaben im Kontext der aktuellen Meeresumweltpolitik agieren kann, stellte das BUND Meeresschutzbüro für alle Projektverbundpartner*innen den „Stand der Dinge“ der politischen Kulisse dar. Über die projektinterne AG aktuelle Meeresumweltpolitik findet im halbjährlichen Turnus ein regelmäßiger Austausch zu dieser Thematik statt. Ein erstes Treffen der AG erfolgte im März 2022.

[UNTEN](#) – Teilnehmer des BUND-Workshop.



[OBEN](#) – FS Heincke im Heimathafen Helgoland, © AWI.

Forschungsfahrten in die Deutsche Bucht und den Skagerrak

WP1-WP3 | [AWI](#) | [GEOMAR](#) | [Hereon](#)

Um die lokalen Prozesse zur Ablagerung, Resuspension und Remineralisierung sowie den lateralen Transport von organischem Kohlenstoff in der Nordsee verstehen zu können, sind Ausfahrten mit Forschungsschiffen ein unentbehrliches Hilfsmittel. Im Rahmen von APOC führen diese insbesondere zu den Hotspots für Kohlenstoffablagerung im Projektgebiet – dem Helgoländer Schlickgebiet und dem Skagerrak. Ihr Fokus liegt auf der Probennahme von Sedimenten und Porenwässern sowie der Messung von Suspensions- und Transportraten als auch benthischer Flüsse.

Überblick bisheriger Ausfahrten mit APOC-Beteiligung (inkl. Partnerprojekte):

- Alkor AL557 | [Karte](#) | [Bericht 1](#) | [Bericht 2](#)
- Alkor AL561 | [Karte](#) | [Bericht](#)
- Heincke HE575 | [Karte](#) | [Bericht](#)
- Heincke HE581 | [Karte](#) | [Bericht](#)
- Heincke HE582 | [Karte](#) | [Bericht](#)
- Heincke HE588 | [Karte](#) | [Bericht](#)



OBEN – Observatorium im Helgoländer Schlickgebiet.

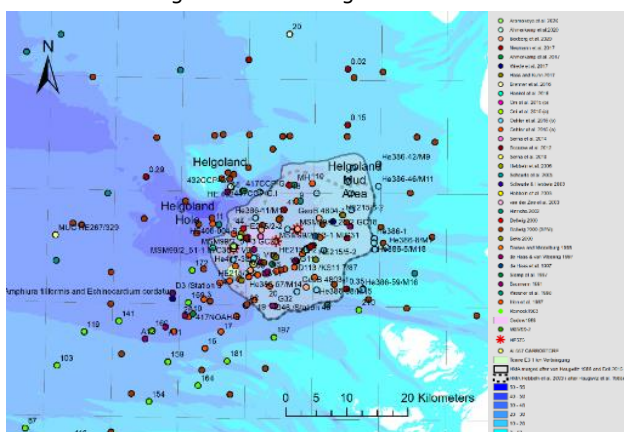
Spurensuche im Helgoländer Schlickgebiet

WP1 | **AWI**

Im August 2021 konnten im Rahmen einer HEINCKE-Expedition mit einem benthischen Observatorium bodennahe hydrodynamische Prozesse sowie der Transport von partikulärem organischen Kohlenstoff (POC) in der Nordsee gemessen werden. Gleichzeitig wurden Menge und Reaktivität des resuspendierbaren organischen Materials in der oberen Sedimentschicht durch Inkubationsexperimente bestimmt.

Erstmals wurden auch die bisher im Bereich des Helgoländer Schlickgebietes vorliegenden Studien systematisch erfasst und ausgewertet, in eine Datenbank integriert und in ein Geographisches Informationssystem (GIS) implementiert.

UNTEN – GIS-Karte mit Lokationen bisheriger Studien im Bereich des Helgoländer Schlickgebiets.



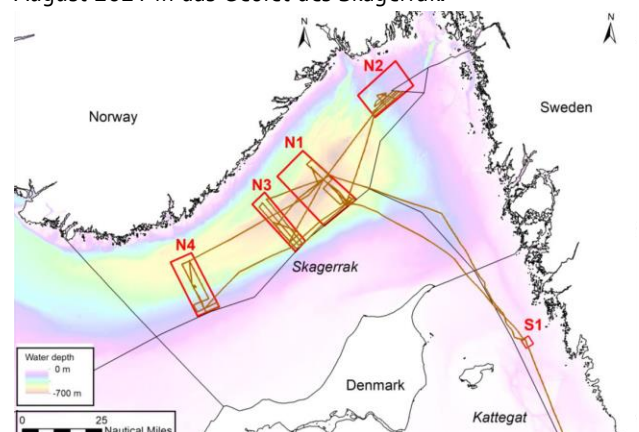
Der Skagerrak – reich an organischem Kohlenstoff

WP1 | **GEOMAR**

Ebenfalls im August 2021 wurden die Sedimente des Skagerraks, einem der effektivsten Ablagerungsräume der Nordsee, im Rahmen einer ALKOR-Expedition beprobt. Dort sind Sedimentationsraten von bis zu 1 cm/Jahr bekannt, mit einem hohen Anteil an partikulärem organischem Kohlenstoff (POC) von bis zu 3%. Mit Hilfe eines breiten Spektrums analytischer Verfahren soll ermittelt werden, wie Herkunft und Reaktivität von POC, Sedimentationsbedingungen und biogeochemische Prozesse die Mineralisierung und Einbettung von POC steuern. Und wie sich diese Prozesse in den vergangenen 100-200 Jahren geändert haben. Dazu werden Proben aus der Wassersäule sowie dem Bodenwasser mit folgender Zielsetzung untersucht:

- Erstellung eines Alters-Tiefen-Modells zur Bestimmung der lokalen Sedimentationsraten
- Differenzierung zwischen lokal erzeugtem und lateral transportiertem organischem Kohlenstoff
- Charakterisierung potenzieller Quellen der Sedimente in Nord- und Ostsee (Analyse ihrer Herkunft)
- Rekonstruktion des POC-Eintrags aus der Nordsee in das Skagerrak

UNTEN – Arbeitsgebiete der ALKOR-Expedition AL561 im August 2021 in das Gebiet des Skagerrak.



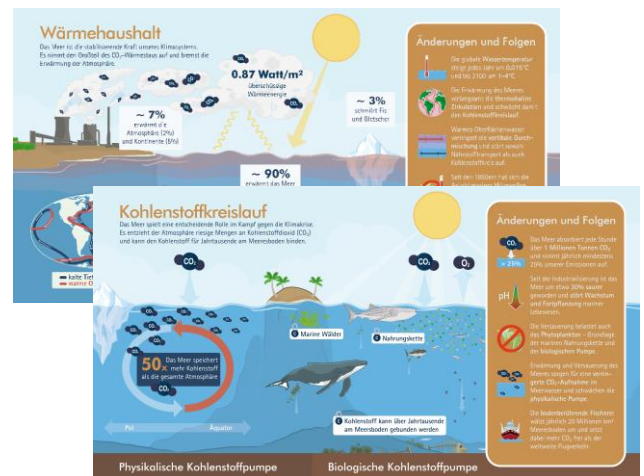
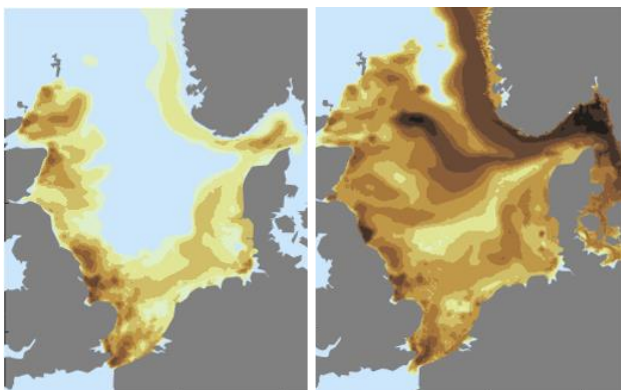
Menschliche Aktivitäten im Fokus – Auswirkungen der Fischerei

WP 2/3 | **Hereon**

Die bodenberührende Fischerei zählt zu denjenigen menschlichen Aktivitäten mit einem besonders großen Einfluss auf natürliche marine Ökosysteme. Neben der physikalischen Zerstörung von Lebensräumen und der Veränderung geochemischer Prozesse umfasst dies auch die Wiederaufschlammung des Meeresbodens durch Grundschieppnetze. Die Auswirkung dieser Resuspension von Sediment in die Wassersäule wurde daher in einem dreidimensionalen, gekoppelten Ozean- und Sedimenttransportmodell untersucht. Die gewählte Parametrisierung berücksichtigt dabei sowohl die Schiffsgröße und -ausrüstung als auch die Zusammensetzung des Meeresbodens.

Erste Ergebnisse zeigen auf, dass die anthropogene Wiederaufschlammung von Sedimenten durch bodenberührende Fischerei diejenige durch natürliche Prozesse um ein Vielfaches übersteigt. Die Masse der organischen Schwebstoffe, welche durch den Einsatz von Grundschieppnetzen in die Wassersäule gelangen, ist nach einem Simulationsjahr in der Größenordnung der zu erwartenden natürlichen Sedimentation. Das deutet darauf hin, dass die Grundschieppnetzfisherei die Funktion der Nordsee als Kohlenstoffsink in der Vergangenheit erheblich vermindert hat. Und dies mit den eingesetzten Fangmethoden auch weiterhin tut. In einem nächsten Schritt sollen die Auswirkungen von Veränderungen im Fischereidruck untersucht werden.

UNTEN – Schwebstoffe in der Wassersäule nach einem Jahr ohne (li.) und mit Grundschieppnetzfisherei (re.).



OBN – Illustrationen aus der BUND Themenreihe „Meer und Klima“ (Wärmehaushalt, Kohlenstoffkreislauf).

Wissenstransfer in die Gesellschaft

WP 4 | **BUND**

Im Rahmen des APOC-Teilprojektes „OpenMic“ beschäftigt sich das BUND Meeresschutzbüro unter anderem mit der Aufbereitung wissenschaftlicher Erkenntnisse für verschiedene Stakeholder. Um den gesellschaftlichen Blick auf die klimarelevanten Eigenschaften des Meeres zu schärfen und den Diskurs über dessen natürliche Senkenfunktion für Kohlenstoff anzuregen, wurde die Themenreihe „Meer und Klima“ ins Leben gerufen. Sie umfasst eine dedizierte [Webseite](#), themen-spezifische Illustrationen sowie eine begleitende Faktencheck-Reihe, die in regelmäßigen Abständen verschiedene Unterthemen dazu unter die Lupe nimmt.

UNTEN – Ausschnitt aus dem ersten BUND Faktencheck „Das blaue Klimawunder in der Krise“.



Kurz & knapp – aktuelle Forschung im Fokus

In dieser Rubrik wird ausgewählte Literatur mit hoher Relevanz rund um die APOC-spezifischen Themengebiete mariner Kohlenstoffkreislauf und menschlicher Nutzungsdruck vorgestellt. Neben eigenen Studien umfasst dies auch externe Ergebnisse aus begutachteten Studien und Berichten.

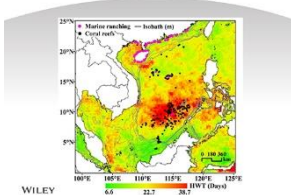
AGU
JGR
Oceans®
October 2021 • Volume 126 • Issue 10

APOC

Quantifying Importance of Macrobenthos for Benthic–Pelagic Coupling in a Temperate Coastal Shelf Sea

Zhang et al. (2021) | J. Geophys. Res. Oceans | DOI: [10.1029/2020JC016995](https://doi.org/10.1029/2020JC016995)

Quantifizierung der treibenden Mechanismen hinter dem ausgeprägten Jahreszyklus der benthischen Sauerstoffflüsse in der Deutschen Bucht. Ein neuartiges benthisch-pelagisch gekoppeltes 3D-Modell rekonstruiert benthische Zustände unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Makrobenthos, Bioturbation, Sauerstoffverbrauch und früher Kohlenstoffdiagenese.



Quantifying the resuspension of nutrients and sediment by demersal trawling

Breimann et al. (2022) | Cont. Shelf Res. | DOI: [10.1016/j.csr.2021.104628](https://doi.org/10.1016/j.csr.2021.104628)

Die Spezifikationen der verschiedenen Netzarten im Bereich der mobilen Grundschleppnetz-fischerei haben einen starken Einfluss auf die Menge an gelöstem und partikulärem Material, das in Suspension gebracht wird. Die Studie liefert eine Quantifizierung des Einflusses von Widerstand und Druck verschiedener Netzarten auf die Höhe und Konzentration der aufgewirbelten Sedimente und Nährstoffe.



Estimating global biomass and biogeochemical cycling of marine fish with and without fishing

Bianchi et al. (2021) | Science Advances | DOI: [10.1126/sciadv.abd7554](https://doi.org/10.1126/sciadv.abd7554)

Die Studie präsentiert eine erste Schätzung des historischen Rückgangs der globalen Fischbiomasse aufgrund von Fischereiaktivitäten. Vor ihrer Ausbeutung trugen Fische zu ca. 2% zur globalen Primärproduktion und 10% zur biologischen Kohlenstoffspeicherung in der Tiefe bei. In den 1990er Jahren hatten sich diese Zahlen bereits halbiert.



Physical Disturbance by Bottom Trawling Suspends Particulate Matter and Alters Biogeochemical Processes on and Near the Seafloor

Bradshaw et al. (2021) | Front. Mar. Sci. | DOI: [10.3389/fmars.2021.683331](https://doi.org/10.3389/fmars.2021.683331)

Quantitative Untersuchung physikalischer und biogeochemischer Auswirkungen mobiler Grundschleppnetz-fischerei. Ergebnis: schon ein kleiner kommerzieller Trawler (12x4 m) mit einem 36 m breiten Scherbrettnetz kann pro km Strecke etwa 1.000 m³ (500 t) Sediment verdrängen und bringt dabei fast 10 t Sediment in Suspension.



EU request on how management scenarios to reduce mobile bottom fishing disturbance on seafloor habitats affect fisheries landing value

ICES Advice (2021) | DOI: [10.17895/ices.advice.8191](https://doi.org/10.17895/ices.advice.8191)

Der Internationale Rat für Meeresforschung (ICES) untersuchte fünf Management-Szenarien zur Verringerung von Druck und Auswirkungen der Grundschieppnetzfischerei auf den Meeresboden in EU-Gewässern. Bereits eine Reduzierung des Fischereiaufwands um lediglich 10% würde die Schleppnetz-freie Meeresfläche auf mehr als 40% erhöhen.



Offshore Wind Farm Footprint on Organic and Mineral Particle Flux to the Bottom

Ivanov et al. (2021) | Front. Mar. Sci. | DOI: [10.3389/fmars.2021.631799](https://doi.org/10.3389/fmars.2021.631799)

Der Bau von Offshore-Windparks führt zu starken Veränderungen bei der Ablagerung von organischem Material auf dem Meeresboden – sowohl innerhalb als auch außerhalb von Windparks. Die Modellierungsstudie kam zu dem Ergebnis, dass im Umkreis von 5 km um die Turbinen die Kohlenstoffbilanz positiv ist (mehr organisches Material), während die Ablagerung im Umkreis von bis zu 30 km deutlich reduziert ist.



Integral functions of marine vertebrates in the ocean carbon cycle and climate change mitigation

Martin et al. (2021) | One Earth | DOI: [10.1016/j.oneear.2021.04.019](https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.019)

Eine Übersicht der aktuellen Wissenslage zur Wechselwirkung zwischen Meereswirbeltieren und dem marinen Kohlen- sowie Nährstoffkreislauf. Das Review verdeutlicht, dass eine Berücksichtigung dieser integralen Funktionen von Meereswirbeltieren in den politischen Plänen zur Eindämmung des Klimawandels von essentieller Bedeutung ist.



Carbon on the Northwest European Shelf: Contemporary Budget and Future Influences

Legge et al. (2020) | Front. Mar. Sci. | DOI: [10.3389/fmars.2020.00143](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00143)

Eine Zusammenstellung wissenschaftlicher Ergebnisse zum Kohlenstoffhaushalt der nordwesteuropäischen kontinentalen Schelfmeere inklusive küstennaher, pelagischer und benthischer Kohlenstoffbestände und -flüsse. Die Arbeit beleuchtet auch zukünftige Auswirkungen durch den Klimawandel sowie menschlichen Aktivitäten.



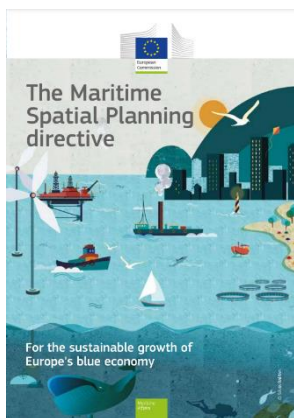
Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate

Sala et al. (2021) | Nature | DOI: [10.1038/s41586-021-03371-z](https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z)

Vielfach beachtete Studie, die unter anderem eine erste Schätzung darüber präsentiert, wie viel Kohlenstoff durch die mobile Grundschieppnetzfischerei aus dem Meeresboden freigesetzt werden könnte. Die Hypothese, dass es sich dabei um Mengen in der Größenordnung der jährlichen CO₂-Emissionen des weltweiten Flugsektors handeln könnte, wurden und werden weiterhin kontrovers diskutiert.

Meeresumweltpolitik im Wandel

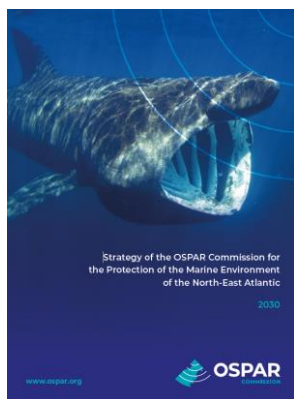
Wie verändern sich die politischen Rahmenbedingungen in der Nordsee? Welchen Einfluss hat das auf anthropogene Nutzungsdrücke und den Zustand mariner Kohlenstoffspeicher? Diese Rubrik fasst wichtige Ereignisse auf nationaler, regionaler und internationaler Ebene zusammen.



EU-Richtlinie zur maritimen Raumordnung (MRO)

[MRO-Richtlinie](#) | [MRO-Plattform der EU](#) | [eMSP: EU-gefördertes MRO-Projekt](#)

Alle 22 Küstenmitgliedstaaten wurden gemäß MRO-Richtlinie verpflichtet, spätestens bis zum 31. März 2021 einen nationalen maritimen Raumordnungsplan zu entwickeln. Dieser soll dazu beitragen, den Spagat zwischen der steigenden Nachfrage nach Meeresraum durch traditionelle (z.B. Fischerei) und neu entstehende Sektoren (z.B. regenerative Energien) sowie dem Erhalt der Meeresökosysteme zu bewältigen. Die Pläne unterliegen einer mindestens zehn Jahre andauernden Überprüfungsphase. Den jeweiligen Mitgliedstaaten steht es frei, Form und Inhalt ihrer maritimen Raumordnungspläne zu gestalten – inklusive der institutionellen Regelungen und der Zuweisung von maritimen Tätigkeiten.



OSPAR-Umweltstrategie für den Nordost-Atlantik (inkl. Nordsee)

[North-East Atlantic Environment Strategy \(NEAES\) 2030](#) | [Weitere Informationen](#)

Am 1. Oktober 2021 wurde die neue Umweltstrategie der OSPAR-Kommission von den Vertragsstaaten verabschiedet. Diese umfasst unter anderem die Wiederherstellung geschädigter benthischer Lebensräume (Zielsetzung 6) sowie die Abschwächung des Klimawandels und der Meeresversauerung durch den Schutz der Meeresumwelt als natürlichem Kohlenstoffspeicher (Zielsetzung 12). Begleitet wurde die Strategie durch eine [Überprüfung der vorherigen Ziele](#). Ein [Umsetzungsplan](#) legt spezifische Maßnahmen und Aufgaben zur Erreichung der gesteckten Ziele fest und soll zur Erfassung und Bewertung der Fortschritte bei der Umsetzung der Strategie verwendet werden.



Überprüfung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

[MSRL-Direktive](#) | [EU-Bericht zur Implementation der MSRL](#)

2008 verabschiedete die EU die MSRL mit dem ambitionierten Ziel bis 2020 einen „guten Umweltzustand“ der Meere zu erwirken: demnach sollten gesunde, produktive und widerstandsfähige Meeresökosysteme geschaffen und erhalten werden bei gleichzeitiger nachhaltiger Nutzung der Meeresressourcen. Im April 2021 leitete die Europäische Kommission eine [Evaluierung der Richtlinie](#) ein, welche die Effektivität, Effizienz, Relevanz sowie Kohärenz mit anderen Politiken bis 2023 überprüfen und bewerten soll. Diese umfasst auch eine Reihe von öffentlichen Konsultationen.

Impressum

Herausgeber: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.
Friends of the Earth Germany
Kaiserin-Augusta-Allee 5 • 10553 Berlin
Tel. (030) 27586-40 • Fax. (030) 27586-440 • info@bund.net • www.bund.net

Autor*innen/Gestaltung: BUND Meeresschutzbüro
V.i.S.d.P.: Petra Kirberger
Bilder: Titelseite © NASA Earth Observatory | Seite 2 oben © AWI | Seite 4 oben © Diego Ruiz Jarrin | Seite 5/6 © Wiley, Elsevier, Science, frontiers, ICES, Cell, Nature | Seite 7 © European Commission, OSPAR

Stand: Mai 2022

Kontakt: [BUND Meeresschutzbüro](mailto:info@bund.net) • Am Dobben 44 • 28203 Bremen
Tel. (0421) 79002-32 • Nadja.Ziebarth@bund.net
<https://www.bund.net/meere>



Das diesem Newsletter zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03F0874E gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin/beim Autor.



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung