

European Environment Agency



**EMMSA**
European Maritime Safety Agency



Fakten und zahlen: der EMTER-Bericht

Europäische Umweltagentur
Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhagen K
Dänemark

Tel.: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
Kontakt: eea.europa.eu/en/about/contact-us

Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs
Praça de Europa 4,
1249-206 Lissabon
Portugal

Tel.: +351 21 1209 200
Web: emsa.europa.eu
Kontakt: emsa.europa.eu/contact

Impressum

Der Inhalt dieser Veröffentlichung spiegelt nicht unbedingt den offiziellen Standpunkt der Europäischen Kommission oder anderer Organe der Europäischen Union wider. Weder die Europäische Umweltagentur, die Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs noch Personen oder Unternehmen, die im Namen der Agenturen handeln, sind für die Verwendung der in diesem Bericht enthaltenen Informationen verantwortlich.

Hinweis zum Brexit

Produkte, Websites und Dienstleistungen der EMSA und der EEA können sich auf Forschungsarbeiten beziehen, die vor dem Austritt des Vereinigten Königreichs aus der EU durchgeführt wurden. Forschungsarbeiten und Daten mit Bezug zum Vereinigten Königreich werden in der Regel mithilfe der folgenden Begriffe kenntlich gemacht: „EU-27 und das Vereinigte Königreich“ oder „EEA-32 und das Vereinigte Königreich“. Ausnahmen von dieser Herangehensweise werden im Kontext ihrer jeweiligen Verwendung erläutert.

Urheberrechtlicher Hinweis

© Europäische Umweltagentur, 2025
© Europäische Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs, 2025

Diese Veröffentlichung wird unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International-Lizenz (CC BY 4.0) veröffentlicht (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Sie kann somit ohne vorherige Genehmigung kostenfrei für kommerzielle oder nicht kommerzielle Zwecke wiederverwendet werden, sofern die EEA und die EMSA als ursprüngliche Quelle des Materials genannt werden und die ursprüngliche Bedeutung oder Botschaft des Inhalts nicht verzerrt wird. Für jede Verwendung oder Wiedergabe von Elementen, die sich nicht im Eigentum der Europäischen Umweltagentur oder der Europäischen Agentur für die Sicherheit des Seeverkehrs befinden, muss die Genehmigung möglicherweise direkt bei den jeweiligen Rechteinhabern eingeholt werden.

Weitere Informationen über die Europäische Union finden Sie hier: https://european-union.europa.eu/index_de.

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2025

ISBN 978-92-95032-99-6
ISSN 1977-8449
doi:10.2808/7408017
Umschlaggestaltung: EEA
Umschlagfoto: © CasarsaGuru/Getty Images
Layout: EEA



Das Wichtigste in Kürze

- Auf den Seeverkehr entfallen 14.2% der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen der EU. Er liegt damit hinter dem Straßenverkehr und nahezu gleichauf mit der Luftfahrt. Die CO₂-Emissionen des Seeverkehrs sind in der EU seit 2015 (mit Ausnahme des Jahres 2020) jährlich gestiegen und beliefen sich 2022 auf 137.5 Mio. Tonnen, 8.5% mehr als im Vorjahr.
- Die Methanemissionen (CH₄) aus dem Seeverkehr haben sich zwischen 2018 und 2023 mindestens verdoppelt und machten 2022 26% der Methanemissionen des Verkehrssektors insgesamt aus.
- Was die Luftverschmutzung durch den Seeverkehr betrifft, so sind die Schwefeloxidemissionen (SO_x) in der EU seit 2014 um rund 70% zurückgegangen, was vor allem auf die Einführung von SO_x-Emissions-Überwachungsgebieten (SECAs) in Nordeuropa zurückzuführen ist. Das SECA für den Mittelmeerraum, das am 1. Mai 2025 in Kraft treten soll, wird diesen Erfolg in der Region voraussichtlich wiederholen. Die nordostatlantischen Länder erwägen zudem die Einrichtung eines ECA, möglicherweise bis 2027. Im Gegensatz dazu sind die Stickoxidemissionen (NO_x) im Zeitraum 2015–2023 erheblich gestiegen, und zwar um durchschnittlich 10% in der gesamten EU. Dieser Anstieg erfolgte trotz der Tatsache, dass die Nord- und Ostsee seit 2021 als NO_x-Emissions-Überwachungsgebiete ausgewiesen sind. Dies gilt jedoch nur für neue Schiffe und weist nur geringe Durchdringungsraten auf.
- Der Seeverkehr trägt durch den Ausstoß gefährlicher Stoffe zur Wasserverschmutzung bei, in erster Linie durch Ölverschmutzungen, aber auch durch betriebliche Einleitungen wie Grauwasser und Abfälle aus Abgasreinigungssystemen. Auf Abgasreinigungssysteme mit offenem Kreislauf entfallen 98% der zulässigen Wassereinleitungen, während die übrigen 2% sich aus Grauwasser, Abwasser, Bilgenwasser und Abgasreinigungssystemen mit geschlossenem Kreislauf zusammensetzen. Darüber hinaus ist die Einleitung von Grauwasser zwischen 2014 und 2023 um 40% gestiegen, was in erster Linie auf die Zunahme des Betriebs von Kreuzfahrtschiffen zurückzuführen ist.
- Dank verbesserter Satellitentechnologie können heute kleinere mögliche Ölverschmutzungen an der Meeresoberfläche erkannt werden als je zuvor. Die meisten der möglichen Vorfälle, die im Jahr 2023 durch den CleanSeaNet-Dienst vom Weltraum aus entdeckt wurden, betrafen ein Gebiet von weniger als zwei km².
- Neue europaweite Modelldaten ermöglichen einen quantitativen Vergleich des von der Schifffahrt abgestrahlten Unterwasserlärms (URN) und zeigen hohe Schalldruckpegelwerte in Teilen des Ärmelkanals, der Straße von Gibraltar, Teilen des Adriatischen Meeres, den Dardanellen und einigen Regionen der Ostsee auf. Die Prognosedaten deuten darauf hin, dass technische und betriebliche

Minderungsmaßnahmen die URN zwischen 2030 und 2050 um bis zu 70% reduzieren könnten.

- Es wird davon ausgegangen, dass der Meeresmüll, der der Fischerei (11.2%) und der Schifffahrt (1.8%) zugeschrieben wird, in den Regionalmeeren zurückgehen und die Hälfte der Werte von vor zehn Jahren erreichen wird. Darüber hinaus werden jährlich immer mehr Daten über die Abfallanlieferungen von Schiffen an EU-Häfen erhoben. Allerdings bestehen nach wie vor Herausforderungen bei der Bekämpfung der Plastikverschmutzung, wie z. B. der Freisetzung von Pellets aus verloren gegangenen Containern.
- Während im Jahr 2022 13.2% der weltweiten Flotte die Flagge eines Mitgliedstaats der EU führten, trugen zum Zeitpunkt der Entsorgung nur 7% der recycelten Altschiffe diese Flaggen. Dies unterstreicht, dass die Bemühungen der EU um ein sicheres und umweltverträgliches Schiffsrecycling nach wie vor durch die Umflaggung untergraben werden.
- Der Seeverkehr beeinträchtigt die biologische Vielfalt durch Aktivitäten wie Hafenerweiterungen, Ausbaggerungen, Trübungen und Ankern, die 27% des küstennahen Meeresbodens in Europa betreffen und zu physischen Störungen oder zum Verlust von Lebensräumen führen. Zudem ist ein deutlicher Anstieg der Gefahr von Kollisionen zwischen Schiffen und marinen Wildtieren innerhalb von Natura-2000-Schutzgebieten zu verzeichnen. Während die Zahl der nichteinheimischen Arten (NIS) weiter zunimmt, erreichte die Einführung invasiver gebietsfremder Arten (IAS) in den Jahren 2000–2005 ihren Höhepunkt und ist seitdem zurückgegangen. Das Internationale Übereinkommen über das Management von Schiffsballastwasser trat 2017 in Kraft, und bis 2023 verfügten 31% der Schiffe über ein internationales Ballastwassermanagementzertifikat, während 23% über konforme Ballastwasserbewirtschaftungssysteme verfügten.
- Immer mehr Schiffe werden mit alternativen Energiequellen ausgestattet, was auf eine Verlagerung hin zu umweltfreundlicheren Energielösungen hindeutet. Auch der Einsatz von Batterien nimmt zu, und es wird erwartet, dass sich die Flotte, welche diese verwendet, in den kommenden Jahren verdoppeln wird. Obwohl die Zahl der Schiffe, die mit Methanol angetrieben werden, nach wie vor gering ist, nimmt diese zu, ebenso wie die Zahl der Schiffe, die Wind- und Wasserstoffantriebe nutzen.
- Mindestens 44 EU-Häfen haben bereits Verbindungen zur landseitigen Stromversorgung (Onshore Power Supply, OPS) eingerichtet, wobei 352 Liegeplätze über landseitige Stromversorgungseinrichtungen verfügen. Allerdings verfügt nur eine begrenzte Anzahl von Schiffen über die für den Anschluss an die Hochspannungs-Landstromversorgung erforderliche Ausrüstung.

Festlegung der Rahmenbedingungen – der maritime Sektor der EU:

In der zweiten Ausgabe des Umweltberichts für den europäischen Seeverkehr werden die Fortschritte bei der Erreichung der europäischen Dekarbonisierungs- und Umweltziele untersucht und gleichzeitig die wichtigsten Trends, Herausforderungen und Chancen für die Nachhaltigkeitswende im Seeverkehrssektor aufgezeigt.

Seit der Veröffentlichung der ersten Ausgabe des Berichts im Jahr 2021 wurden auf EU-Ebene in verschiedenen Bereichen Fortschritte erzielt, darunter die Senkung der Schwefelemissionen von Schiffen, die Verringerung der erfassten Abfälle im Meer, die auf die Fischerei und Schifffahrt zurückzuführen sind, die verstärkte Berichterstattung über Abfallanlieferungen von Schiffen und ein Rückgang der Zahl invasiver gebietsfremder Arten in europäischen Meeresökosystemen. Weitere Anstrengungen sind jedoch unerlässlich, um diese Dynamik aufrechtzuerhalten und nachhaltige Fortschritte bei der Ökologisierung des Sektors zu gewährleisten.

Gleichzeitig hat die EU die Klimagesetzgebung im Zusammenhang mit dem Seeverkehr im Rahmen des europäischen Grünen Deals aktualisiert. Das Paket „Fit für 55“ umfasste die Ausweitung des Emissionshandelssystems auf den Seeverkehr, Rechtsvorschriften zur Förderung des Einsatzes nachhaltiger Kraftstoffe durch die Verordnung zur Initiative „FuelEU Maritime“, die Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe, die Energiebesteuerungsrichtlinie und die Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie.



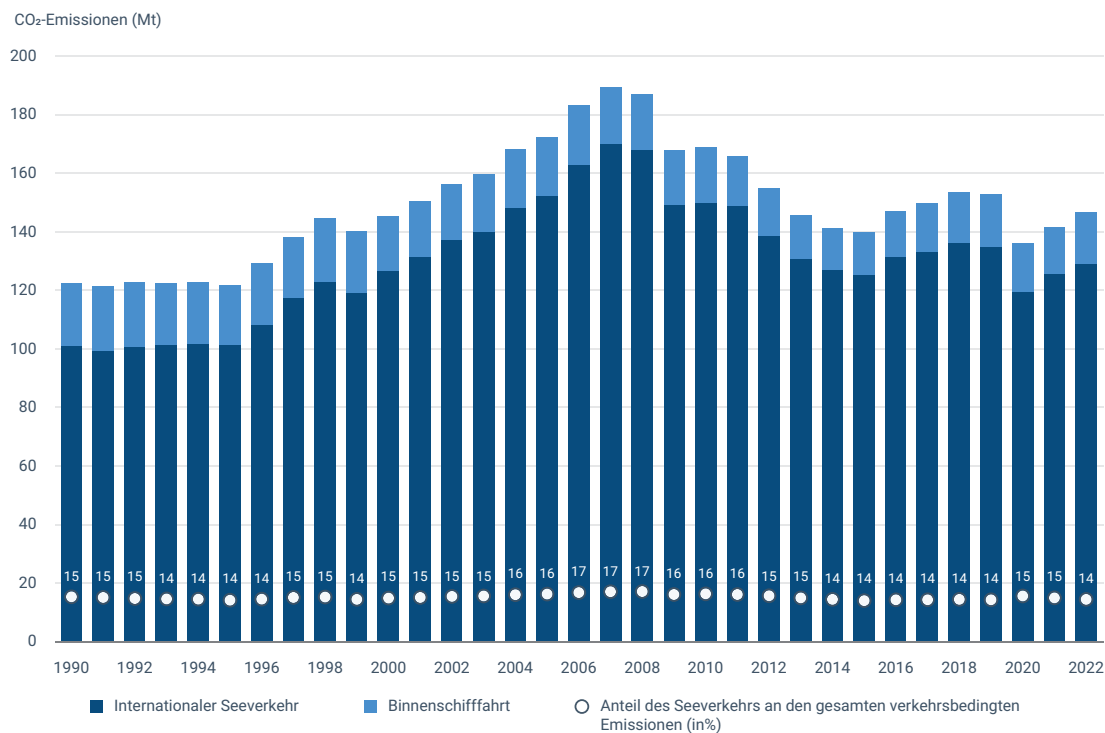
Treibhausgase

Treibhausgase (GHG) sind der Hauptverursacher der globalen Erwärmung und des Klimawandels, wobei Kohlendioxidemissionen (CO₂) eine entscheidende Rolle bei diesen Problemen spielen. Im Seeverkehr resultieren diese Emissionen in erster Linie aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe in Schiffsmaschinen, wie unter anderem Hauptmotoren, Hilfsmotoren und Heizkesseln.

CO₂-Emissionen

Kohlendioxidemissionen (CO₂) sind die größte Art von Treibhausgasemissionen, die vom Seeverkehrssektor verursacht werden, der für etwa 3–4% aller CO₂-Emissionen in der EU und im Jahr 2022 14.2% aller CO₂-Emissionen des EU-Verkehrssektors insgesamt verantwortlich ist.

Abbildung 1 CO₂-Emissionen aus dem maritimen Sektor (Mt) und ihr Anteil an den Verkehrsemissionen insgesamt (%) zwischen 1990 und 2022 in der EU-27

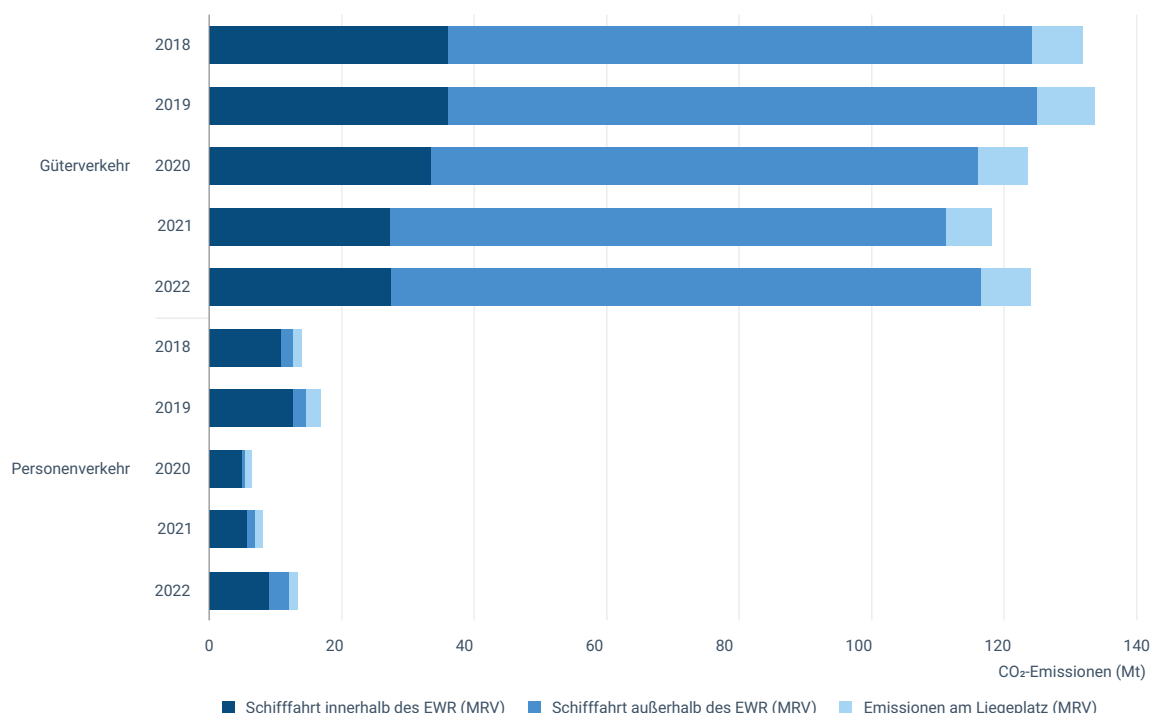


Hinweise: Mt, Mio. Tonnen Kohlendioxidäquivalent.

Quelle: UNFCCC (EEA, 2022).

In der EU melden Schiffe mit einem Volumen von mehr als 5,000 Bruttotonnen, die in den Europäischen Wirtschaftsraum einreisen oder diesen verlassen, ihre CO₂-Emissionen im Rahmen der EU-Verordnung über die Überwachung von, die Berichterstattung über und die Prüfung von Emissionen (MRV) im Seeverkehr. Aus den MRV-Daten geht hervor, dass im Jahr 2022 fast 13,000 Schiffe 137.5 Mio. Tonnen CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt haben, was einem Anstieg von 8.5% gegenüber dem Vorjahr entspricht.

Abbildung 2 Verteilung der CO₂-Emissionen von Fracht- und Passagierschiffen im Europäischen Wirtschaftsraum zwischen 2018 und 2022



Hinweise: Die Daten ab 2021 verstehen sich ausschließlich des Vereinigten Königreichs. Mt, Mio. Tonnen Kohlendioxid.

Quelle: THETIS-MRV (EMSA, 2024).

Zwischen 2018 und 2022 gingen die im Rahmen der MRV gemeldeten CO₂-Emissionen aus dem Güterverkehr um 5.9% zurück, während die Emissionen des Personenverkehrs im selben Zeitraum um 5.2% zurückgingen (unter dem Vorbehalt der Auswirkungen der COVID-19-Pandemie sowie der Tatsache, dass die Emissionen aus den Jahren 2021 und 2022 keine vom Vereinigten Königreich erzeugten Emissionen umfassen). Insgesamt werden 80% aller im Rahmen der MRV gemeldeten CO₂-Emissionen von fünf Schiffstypen verursacht: Containerschiffe, Öltankschiffe, Massengutschiffe, Chemikaliertankschiffe und Stückgutschiffe.

Fischereifahrzeuge, die in der EU tätig sind, melden ihre CO₂-Emissionen nicht über das MRV-System. Schätzungen auf der Grundlage von Modelldaten zufolge beliefen sich ihre Emissionen im Jahr 2023 jedoch auf insgesamt 3.7 Mio. Tonnen, was 2% der CO₂-Emissionen aus dem Verkehrssektor in der EU und 1.3% auf globaler Ebene entspricht.

Die Modelldaten geben ebenfalls Grund zur Annahme, dass die durchschnittlichen spezifischen CO₂-Emissionen pro beförderter Frachteinheit (in Gramm pro Tonnenkilometer, g/tkm) in Europa zwischen 2015 und 2023 allgemein zurückgegangen sind, wobei die Verringerungen je nach Schiffstyp zwischen -21% und -7% lagen. Dieser Rückgang wird auf eine Kombination von Faktoren zurückgeführt, einschließlich einer Zunahme der durchschnittlichen transportierten Nutzlast im selben Zeitraum, die den absoluten Anstieg der CO₂-Emissionen deutlich ausglich. Fracht- und Tankschiffe wiesen die niedrigsten jährlichen spezifischen CO₂-Emissionen auf.

Im selben Zeitraum war bei den in Kilogramm pro Kilometer (kg/km) gemessenen CO₂-Emissionen von Kreuzfahrtschiffen in Europa trotz einer Zunahme der zurückgelegten Strecke um 17% ebenfalls ein leichter Rückgang zu verzeichnen.

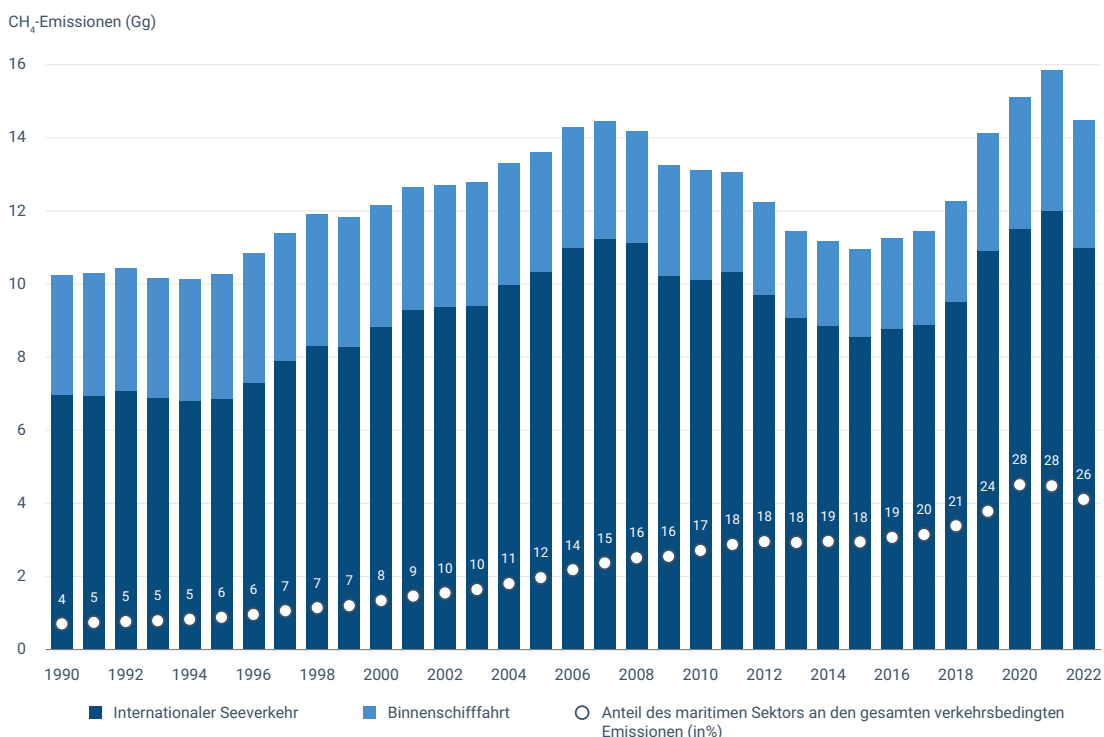
Diese Schiffe emittierten jedoch etwa 11-mal mehr CO₂ als herkömmliche Fahrgastschiffe in derselben Region und im selben Zeitraum. Daten über die Anzahl der pro Schiff beförderten Passagiere sind nicht ohne Weiteres verfügbar, sodass es unmöglich ist, die Emissionen pro Passagierkilometer zu schätzen.

Methanemissionen

Methan (CH₄) ist ein kurzlebiges Treibhausgas, das einen erheblichen Beitrag zur globalen Erwärmung und zum Klimawandel leistet. Es schließt Wärme deutlich wirksamer ein als CO₂ und reagiert in Gegenwart von Sonnenstrahlung mit anderen chemischen Verbindungen zu Ozon.

Die Methanemissionen des Seeverkehrs haben im Laufe der Zeit zugenommen und machen heute schätzungsweise 26% aller Methanemissionen des gesamten EU-Verkehrssektors aus. Zwischen 2018 und 2023 sind die Methanemissionen in den Meeresregionen der EU möglicherweise um einen Faktor zwischen dem Zwei- und dem Fünffachen gestiegen. Diese Erhöhung kann mit dem Anstieg der Gesamtzahl der in Betrieb befindlichen mit Flüssigerdgas (LNG) angetriebenen Schiffe in Verbindung gebracht werden, die mehr Methanemissionen erzeugen als mit konventionellem Kraftstoff betriebene Schiffe.

Abbildung 3 CH₄-Emissionen aus dem Seeverkehr (Gg) und ihr Anteil an den gesamten verkehrsbedingten Emissionen (%) zwischen 1990 und 2022 in der EU-27



Hinweise: Gg, Gigagramm Methan.

Quelle: UNFCCC (EEA, 2022).

Bis 2024 fand keine systematische Berichterstattung über Methanemissionen von Schiffen durch in der EU tätige Schifffahrtsunternehmen statt. Mit der Aufnahme des Seeverkehrs in das EU-Emissionshandelssystem (EU-ETS) wurde der Anwendungsbereich der EU-MRV jedoch um Methanemissionen erweitert. 2025 werden die ersten Methanemissionsdaten auf Grundlage der Berichte für das Jahr 2024 veröffentlicht.



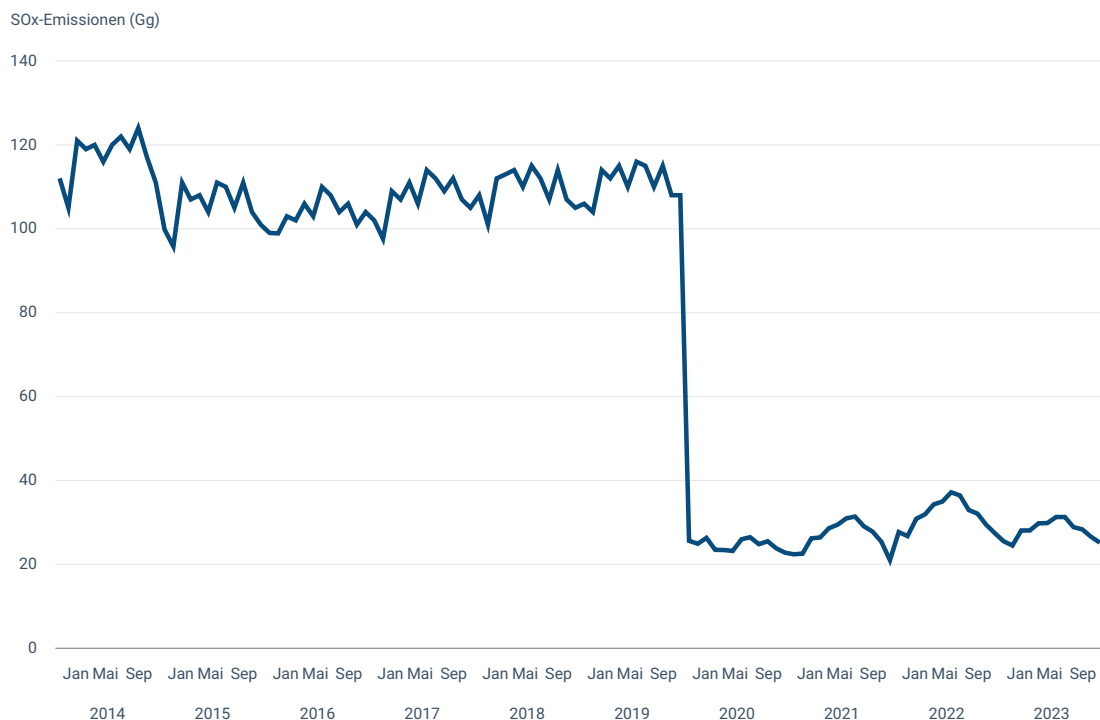
Luftverschmutzung

Luftschadstoffemissionen stellen eine Bedrohung für die menschliche Gesundheit und die Umwelt dar. Luftschadstoffe werden unter anderem mit der Zerstörung der äußeren Ozonschicht und der Bildung von troposphärischem Ozon in Verbindung gebracht und tragen zu saurem Regen und der Eutrophierung von Ökosystemen bei. Bei der Verbrennung von Schiffskraftstoffen erzeugen Schiffe eine Reihe von Luftschadstoffen, darunter Schwefeloxide (SO_x), Stickoxide (NO_x), atmosphärische Partikel (PM, für welche SO_x und NO_x wichtige Vorläuferstoffe darstellen) und Ruß, die in Gebieten mit hohem Seeverkehr deutlich höher sind.

Schwefeloxidemissionen

Die Gesamtemissionen von Schwefeloxiden (SO_x) in der EU sind deutlich zurückgegangen, wobei aufgrund der Modelldaten für das Jahr 2023 ein Rückgang um etwa 70% auf EU-Ebene seit 2014 geschätzt wird.

Abbildung 4 SO_x-Emissionen der EU, 2014–2023

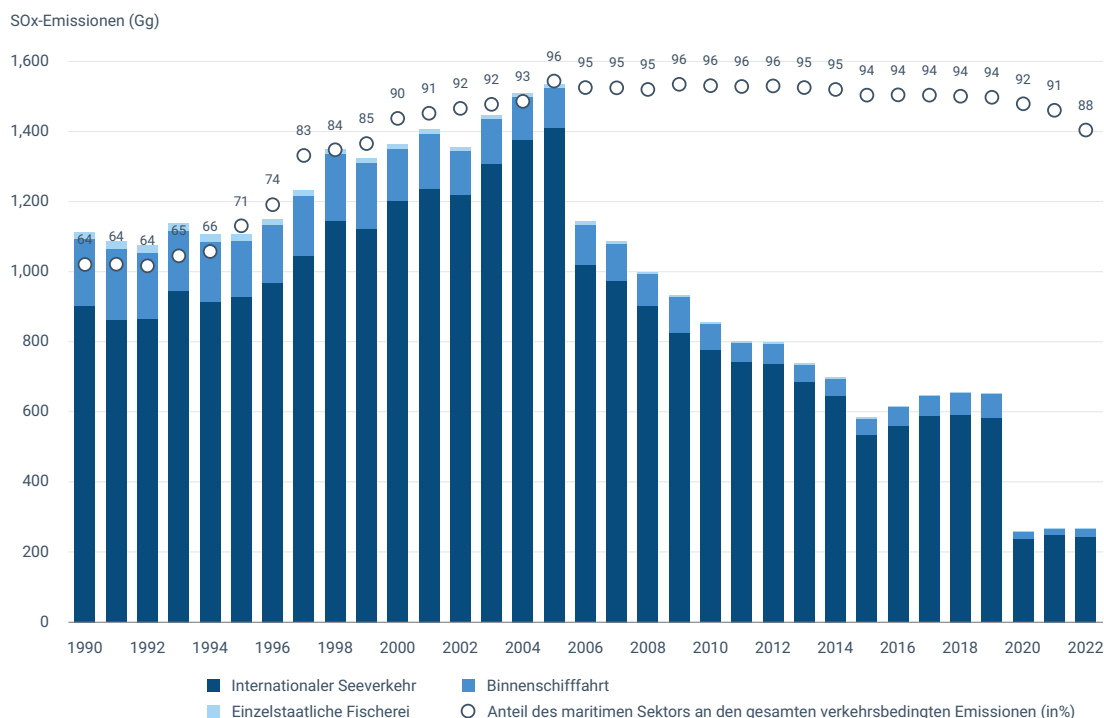


Hinweise: Gg, Gigagramm Schwefeloxide.

Quelle: STEAM (FMI/EMSA, 2024).

Die Schifffahrt trägt mit Abstand am stärksten zu den verkehrsbedingten SO_x-Gesamtemissionen in der EU bei. Dennoch sind sowohl die Menge der vom Sektor erzeugten Emissionen als auch ihr Anteil rückläufig. 2005 entfielen 97% aller SO_x-Emissionen in der EU auf den Seeverkehr, was in absoluten Zahlen etwa 1,500 Gigagramm SO_x entsprach. Bis 2022 war der Anteil der von diesem Sektor verursachten Emissionen auf 88% gesunken, was 267 Gigagramm entspricht (ein Gigagramm entspricht 1,000 Tonnen).

Abbildung 5 SOx-Emissionen aus dem maritimen Sektor (Gg) und ihr Anteil an den verkehrsbedingten Gesamtemissionen (%) zwischen 1990 und 2022 in der EU-27



Hinweise: Gg, Gigagramm Schwefeloxide.

Quelle: LRTAP (EEA, 2024).

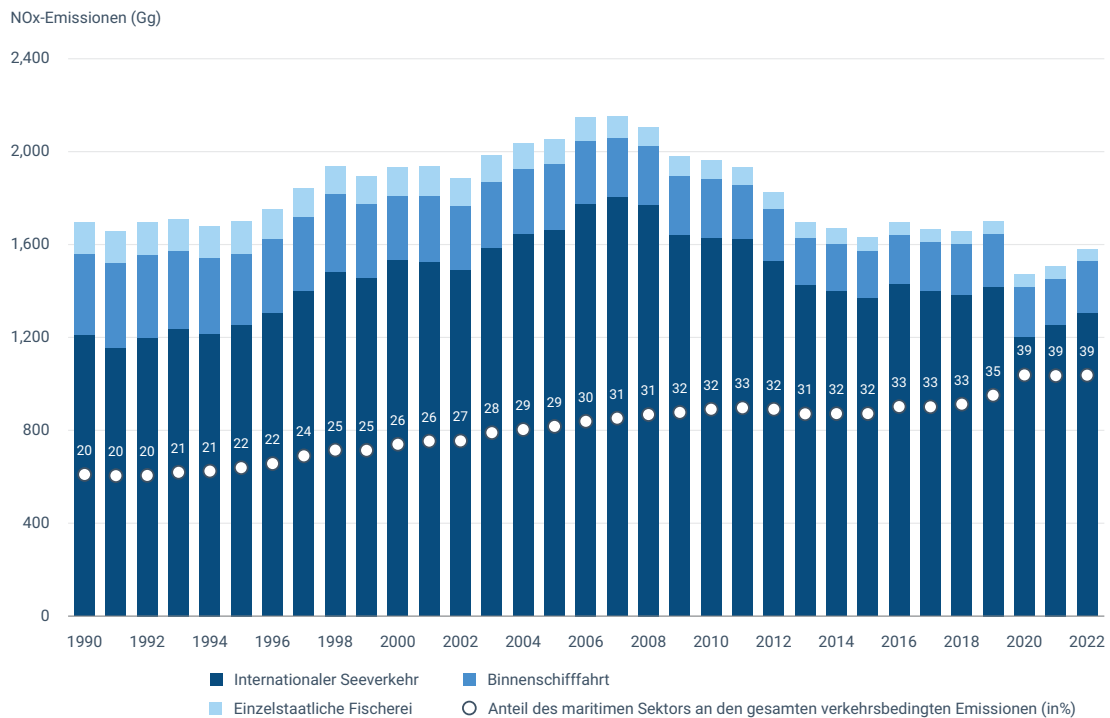
Obwohl das Inkrafttreten der globalen Schwefelobergrenze im Jahr 2020 einen wesentlichen Beitrag leistete, ist der starke Rückgang der SOx-Emissionen in der EU in erster Linie auf die Einführung von Emissions-Überwachungsgebieten (ECAs) zurückzuführen, die die SOx-Emissionen von Schiffen, die in EU-Gewässern verkehren, reduzieren (SECAs). Ab dem 1. Mai 2025 wird das Mittelmeer neben der Ostsee und der Nordsee, die bereits seit Anfang der 2000er Jahre als SECAs ausgewiesen sind, zum dritten SECA in europäischen Gewässern. Darüber hinaus ziehen die Länder der nordöstlichen Atlantikküste die Einrichtung eines ECAs möglicherweise bis 2027 in Erwägung. Diese Maßnahmen werden erhebliche Vorteile für Gesundheit und Umwelt mit sich bringen und die Luftqualität in der gesamten EU-Region verbessern.

Stickoxidemissionen

Zwischen 2015 und 2023 sind die Emissionen von Stickoxid (NOx) EU-weit erheblich gestiegen, und zwar um etwa 10%. In bestimmten Bereichen war der Anstieg sogar noch ausgeprägter: 33% im Atlantik, 8% im Mittelmeer und 32% in der Arktis. Dennoch sind die NOx-Emissionen selbst in den derzeit ausgewiesenen Emissions-Überwachungsgebieten (ECAs) in der Nord- und Ostsee nach wie vor ein wichtiges Thema, da die Anforderungen nur für neue Schiffe gelten. Bedenken in Bezug auf Motoren, die mit geringen Nutzleistungen arbeiten, werden von der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation (IMO) behandelt.

Darüber hinaus zeigen die im Rahmen des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (LRTAP) gemeldeten Daten, dass der Anteil des maritimen Sektors an den NOx-Emissionen stetig wächst. Im Jahr 2022 machten die Emissionen aus diesem Sektor 39% aller verkehrsbedingten NOx-Emissionen aus.

Abbildung 6 NOx-Emissionen aus dem maritimen Sektor (Gg) und ihr Anteil an den verkehrsbedingten Gesamtemissionen (%) zwischen 1990 und 2022 in der EU-27



Hinweise: Gg, Gigagramm Stickstoffoxide.

Quelle: LRTAP (EEA, 2024).

Rußemissionen

Ruß ist sowohl ein Luftschadstoff als auch ein Hauptverantwortlicher für den Klimawandel, der schätzungsweise für 6.85% des Beitrags zur globalen Erwärmung durch den Schiffsverkehr verantwortlich ist. Im Jahr 2021 machten die Rußemissionen aus der Schifffahrt 17% der gesamten Rußemissionen des EU-Verkehrssektors aus, eine Zahl, die im Laufe der Zeit stetig ansteigt.

Ruß hat schwere Auswirkungen, wenn er sich in der arktischen Region niederschlägt. Er verdunkelt den Schnee und die Eisdecke, wodurch die Lichtreflexion verringert und die Wärmespeicherung erhöht wird. Obwohl es sich hierbei nach wie vor um ein schwerwiegendes Problem handelt, scheinen die Rußemissionen in der Arktis im Jahr 2019 ihren Höchststand erreicht zu haben und von 0.041 Gigagramm (Gg) auf 0.022 Gg im Jahr 2023 gesunken zu sein.



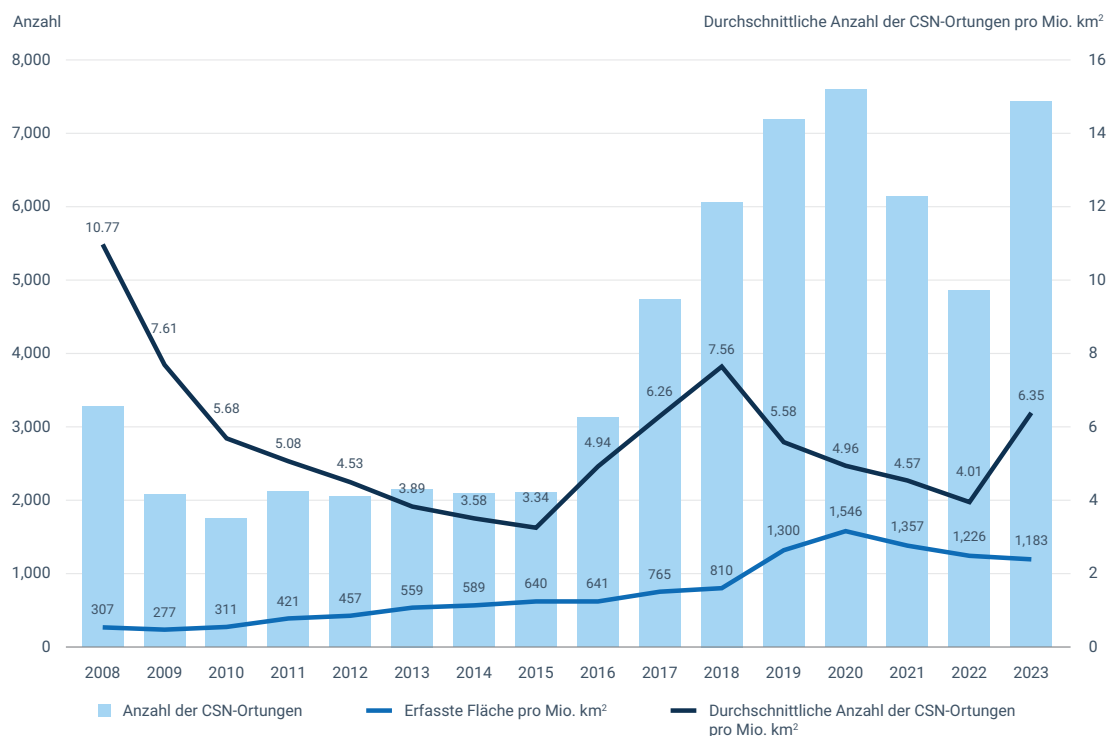
Wasserverschmutzung

Ölverschmutzung

Im Vergleich zu anderen Gebieten werden in der Nordsee und im Mittelmeer mehr mögliche Ölverschmutzungen erkannt. Dies ist auf das hohe Seeverkehrsaufkommen zurückzuführen, durch das sich die Wahrscheinlichkeit illegaler Ableitungen und Unfälle erhöht.

Obwohl die Zahl der möglichen Verschmutzungsereignisse, die von 2018 bis 2022 durch die Satellitenüberwachung entdeckt wurden, rückläufig war, stieg die durchschnittliche Zahl der durch den CleanSeaNet-Dienst der EMSA entdeckten möglichen Verschmutzungsereignisse im Jahr 2023 im Vergleich zu 2022 um mehr als 58%. Dieser Anstieg könnte teilweise auf die verbesserte Auflösung zurückzuführen sein, die eine bessere Erkennung kleiner bis mittelgroßer möglicher Verschmutzungsereignisse ermöglicht (d. h. mögliche Ölverschmutzungen mit weniger als 15 km²). Davon waren 62% kleiner als 2 km² und 87% kleiner als 7 km². Dies deutet darauf hin, dass der verstärkte Einsatz von Bildern mit höherem Auflösungsvermögen aus kommerziellen Satellitenmissionen die Fähigkeit zur Erkennung kleinerer möglicher Freisetzungen verbessert hat.

Abbildung 7 Entwicklung der jährlichen Anzahl der von CleanSeaNet entdeckten möglichen Freisetzungen und der durchschnittlichen Anzahl der möglichen Freisetzungen pro Mio. km²



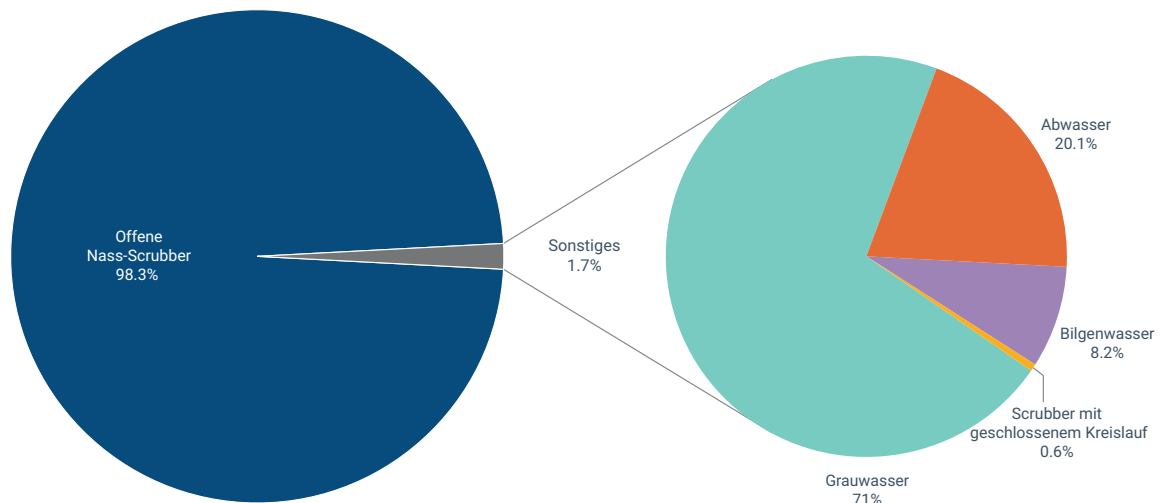
Hinweise: Die erfasste Fläche ist die Anzahl von km², die durch die Aufnahme und die anschließende Analyse von Satellitenbildern überwacht wurden.

Quelle: CleanSeaNet (EMSA, 2024).

Ableitungen und Kontaminanten

Ableitungen aus Abgasreinigungssystemen mit offenem Kreislauf (Scrubber) machen 98% der Wassereinleitungen aus, die restlichen 2% bestehen aus Grauwasser, Abwasser, Bilgenwasser und Abgasreinigungssystemen mit geschlossenem Kreislauf.

Abbildung 8 Zusammensetzung der Wassereinleitungen in europäischen Gewässern im Jahr 2023 (links) und eine Nahaufnahme der Zusammensetzung der Wassereinleitungen ohne offene Nass-Scrubber (rechts)



Quelle: STEAM (FMI/EMSA, 2024).

Seit 2020 sind die Wassereinleitungen aus offenen Nass-Scrubbern in den zuvor eingerichteten SOx-Emissions-Überwachungsgebieten (SECAs) stabil geblieben und im Atlantik, im Schwarzen Meer und im Mittelmeer gestiegen. Dieser Anstieg ist auf die Einhaltung der Schwefelemissionsverordnungen der EU und der IMO zurückzuführen, in deren Rahmen angesichts der geringeren Befolgungskosten für Schiffe ein erheblicher Anstieg des Einbaus von Wäschern zu verzeichnen war.

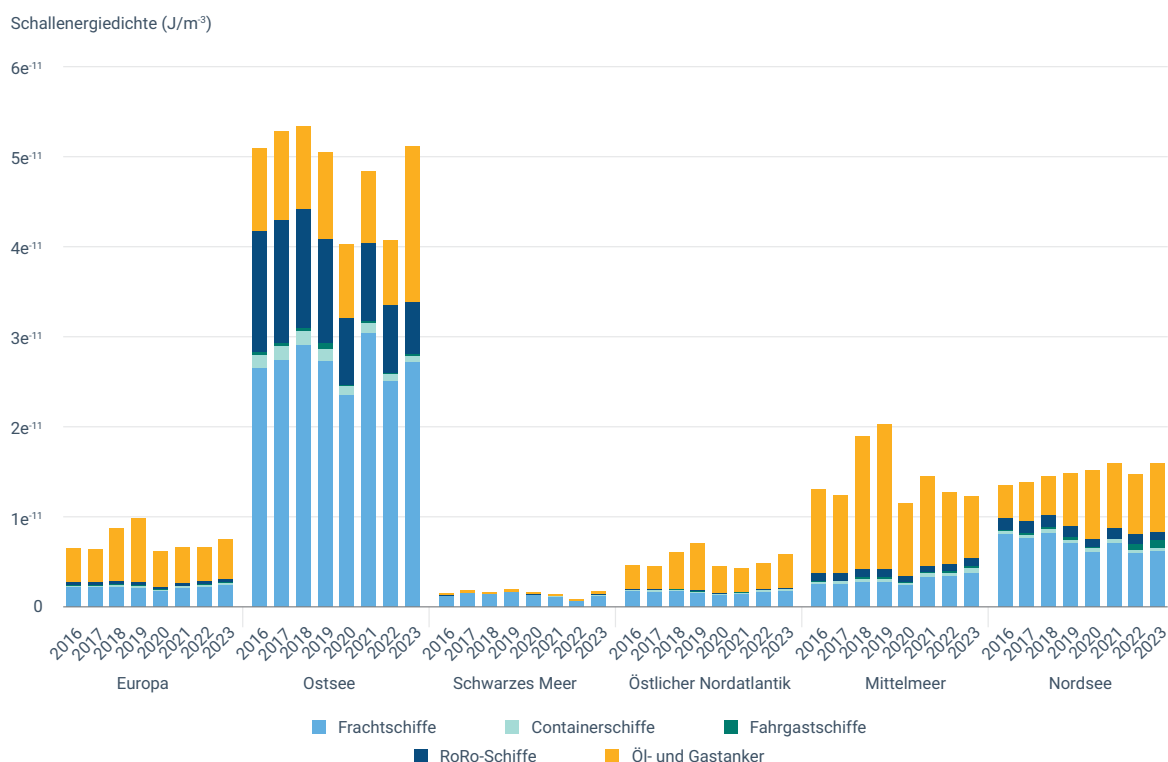
Die Menge des eingeleiteten Grauwassers stieg zwischen 2014 und 2023 um 41% an, was in erster Linie auf die wachsende Zahl der in Betrieb befindlichen Kreuzfahrtschiffe zurückzuführen ist. Die höchsten Einleitungsmengen im Güterverkehr entfallen auf Tankschiffe; seit 2014 ist ein Anstieg um 25% zu verzeichnen.

Abgestrahlter Unterwasserlärm

Der abgestrahlte Unterwasserlärm (URN), der durch ein Schiff verursacht wird, das durch das Wasser fährt, wird weitgehend durch die Bewegung seiner Schiffsschraube und die Geräusche seines Motors und seiner Maschinen an Bord erzeugt. URN kann sich nachteilig auf Meereslebewesen auswirken, insbesondere auf Wale und Delfine, die Geräusche zu wichtigen Lokalisierungs- und Kommunikationszwecken nutzen.

Zu den Gebieten mit den derzeit höchsten Schalldruckpegeln in Europa gehören Teile des Ärmelkanals, die Straße von Gibraltar, Teile des Adriatischen Meeres, die Dardanellen und einige Regionen der Ostsee. Die niedrigsten Werte sind im nordwestlichen Teil des Nordostatlantiks zu verzeichnen, insbesondere in der Dänemarkstraße, in der Irmingersee und im südlichen Teil des Mittelmeers.

Abbildung 9 URN-Schallenergiedichte bei 63 Hz (Europa ganz links im Diagramm und Regionalmeere) von 2016 bis 2023



Quelle: NAVISON (EMSA, 2024).

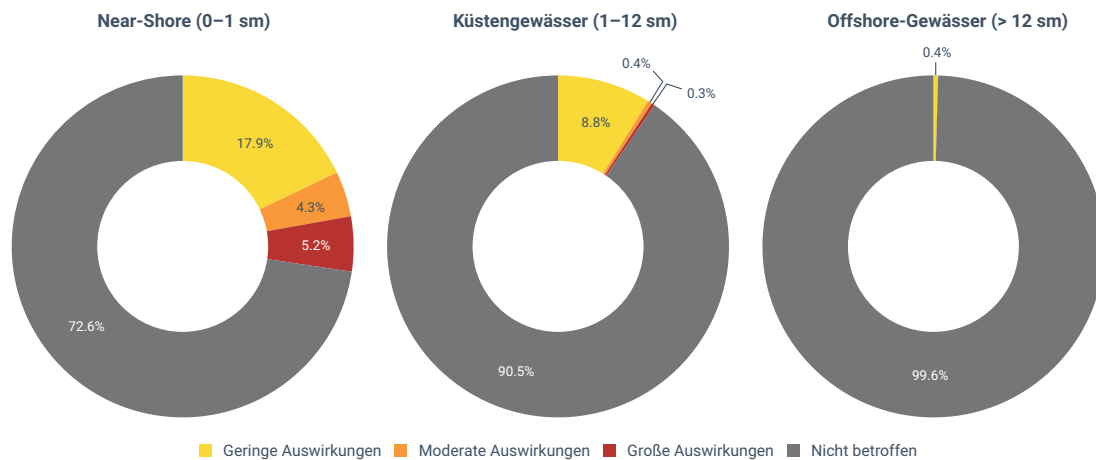
Tank- und Frachtschiffe sind die Hauptverursacher von URN, insbesondere mit niedrigeren Frequenzen. Der Beitrag der einzelnen Schiffstypen variiert jedoch je nach Region und Frequenzbereich.

Die vorausschauende Analyse zeigt, dass die Umsetzung technischer und betrieblicher Minderungsmaßnahmen für URN und Treibhausgase (GHG) bis 2050 bei allen Schiffstypen und in allen Regionen zu einer erheblichen Reduzierung des URN führen könnte. In bestimmten Fällen könnte diese Verringerung bis zu 70% im Vergleich zu einem Szenario mit unveränderten Rahmenbedingungen betragen.

Biologische Vielfalt der Meere

Etwa 27% der küstennahen Meeresböden in Europa sind von Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Seeverkehr betroffen, wie etwa Hafenerweiterungen, Baggerarbeiten und Vorankergehen, die zu physischen Störungen und dem Verlust von Lebensräumen führen, wobei 5% hiervon schwerwiegende Auswirkungen haben. Insbesondere werden 4.2% der breiten benthischen Lebensräume ausschließlich durch den Seeverkehr gestört, während 0.2% der Lebensräume aufgrund erheblicher Veränderungen des Meeresbodens, die durch diese Tätigkeiten verursacht werden, Verluste erleiden.

Abbildung 10 Prozentanteil des physisch gestörten Meeresbodens in Near-Shore- (0–1 sm), küstennahen (1–12 sm) und Offshore- (> 12 sm) Gewässern in den Regionalmeeren



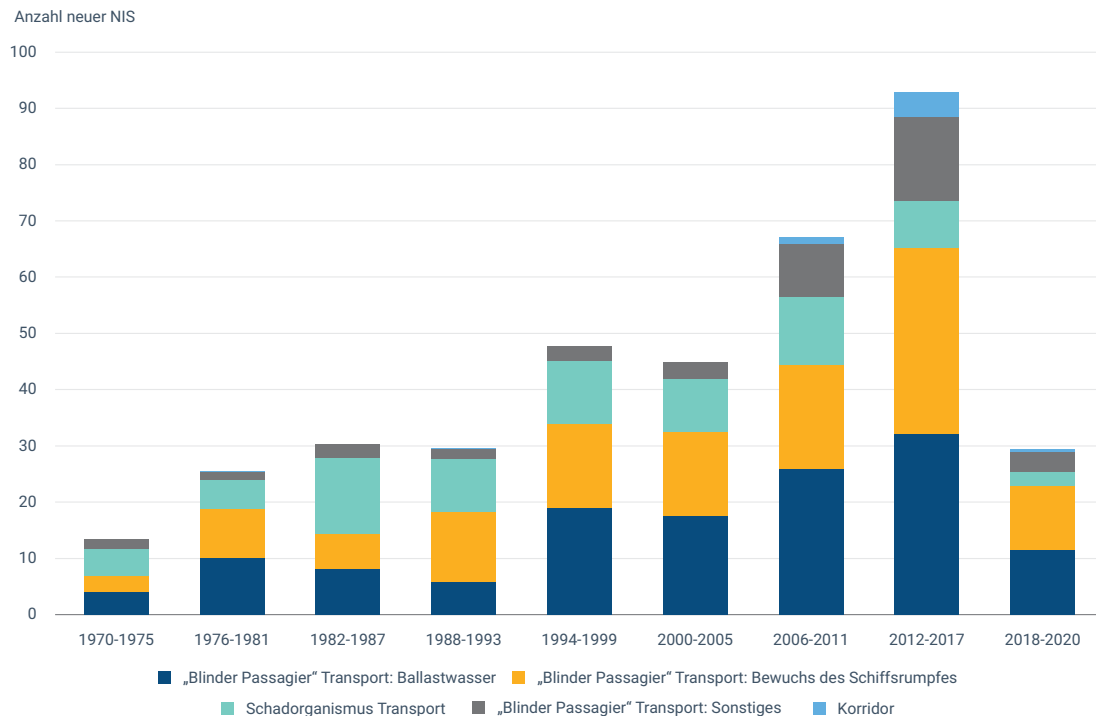
Hinweise: Es werden nur die Gewässer der Mitgliedstaaten der EU berücksichtigt.

Quelle: EEA, 2024 (unter Verwendung von EMODnet Digital Bathymetry, Benthischen Biotopklassen der MSRL, EMODnet Schiffsdichte, EMODnet Menschliche Aktivitäten – Baggerarbeiten, Pufferzonen der Meeresuntersuchungsgebiete der EEA).

Zwischen 2000 und 2018 war in den Hafengebieten in der EU ein Anstieg um 13% zu verzeichnen. In absoluten Zahlen war die Ausdehnung im Nordostatlantik am deutlichsten (53 km²) und in relativen Zahlen im Schwarzen Meer (17%). Die Lebensraumtypen, die am stärksten von den Häfen und den mit den Hafenaktivitäten verbundenen Belastungen betroffen sind, sind Sandböden und Schlamm im küstennahen Flachwasser, die verschiedenen Arten wie Seegras, Mikroalgen, Mangroven, Salzwiesen, Garnelen, Muscheln, Schlammkrabben und Fischen ein Zuhause bieten.

Nichteinheimische Arten (NIS) können von Schiffen von einem Lebensraum in einen anderen transportiert werden, entweder extern (indem sie sich an den Schiffsrümpfen festsetzen, was auch als Bewuchs des Schiffsrumpfes bezeichnet wird) oder durch die Tanks der Schiffe (Ballastwasser). Wenn sich NIS aggressiv ausbreiten und nachteilige Auswirkungen haben, werden sie als invasive gebietsfremde Arten (IAS) eingestuft. Im Jahr 2017 wurden 60% der NIS und 56% der IAS in der Meeresumwelt durch Schifffahrtstätigkeiten eingeführt. Während die Zahl der NIS weiter zunimmt, erreichte die Einführung von IAS in den Jahren 2000–2005 ihren Höchststand und ist seitdem zurückgegangen. Das Internationale Übereinkommen über die Kontrolle und das Management von Schiffsballastwasser trat 2017 in Kraft; bis 2023 verfügten 31% der Schiffe über ein internationales Ballastwassermanagementzertifikat, während 23% über konforme Ballastwasserbewirtschaftungssysteme verfügten.

Abbildung 11 Anzahl neuer nichteinheimischer Arten (NIS) in europäischen Regionalmeeren, die durch den Seeverkehr eingeführt wurden, über einen Zeitraum von sechs Jahren



Hinweise: Legende der Kategorien: „Ballastwasser“: mit dem Ballastwasser von Schiffen; „Rumpfbewuchs“: an den Außenhüllen von Schiffen; „Schadorganismus“: mit einer anderen Art in einem Schiff transportiert; „Korridor“: über von Menschenhand geschaffene Schifffahrtskanäle; „Sonstige“: jede andere schiffsbezogene Form. Der letzte Zeitraum ist kürzer (drei Jahre).

Quelle: EEA (2023).

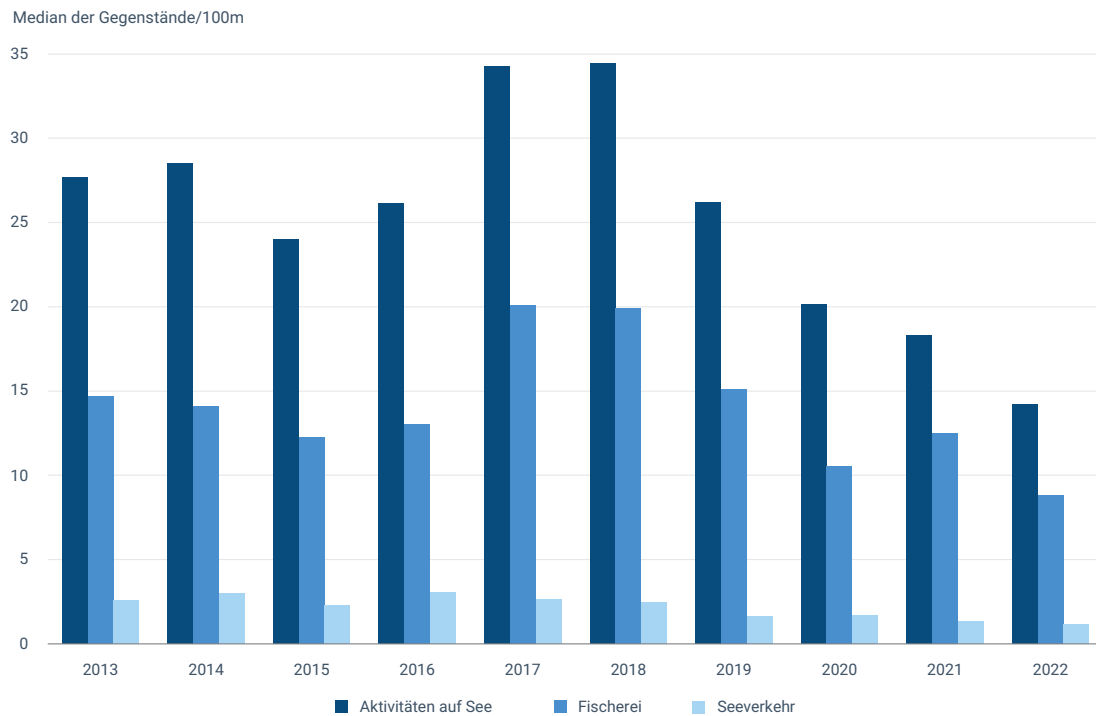
Östliche Teile der größeren Nordsee, die Südküste des Golfs von Biskaya, die Region um Gibraltar und Teile der Ägäis sind Hotspots mit einem deutlich erhöhten Kollisionsrisiko für Wale und Schildkröten.

Ein Rückgang des Kollisionsrisikos ist an der Westküste der Iberischen Halbinsel, teilweise in der Keltischen See, im Adriatischen Meer und im Schwarzen Meer zu beobachten. Zwischen 2017 und 2022 ist das Risiko von Zusammenstößen in Natura-2000-Gebieten in allen Meeresunterregionen erheblich gestiegen.

Meeresmüll und Abfallannahme in Häfen

Durch Fischerei (11.2%) und Schifffahrt (1.8%) verursachte Abfälle im Meer trugen schätzungsweise zu mehr als 20% des gesamten Meeresmülls bei. Eine Analyse ergab, dass Strandabfälle, die der Schifffahrt und Fischerei zugeschrieben werden, in den letzten zehn Jahren um die Hälfte reduziert wurden. Unterdessen deuten die Daten darauf hin, dass der Beitrag des Schifffahrtssektors zu den jährlichen Pellet-Verlusten der europäischen Industrie zwischen 141 und 279 Tonnen liegt, hauptsächlich verursacht durch verloren gegangenen Container. Diese Verluste können unmittelbare und langfristige Auswirkungen haben, wie der Vorfall der CSAV TOCONAO Ende 2023 zeigte, bei dem etwa 26 Tonnen Kunststoffgranulat freigesetzt wurden, was erhebliche Umweltschäden verursachte und umfangreiche Säuberungsmaßnahmen entlang der galicischen Küste zur Folge hatte.

Abbildung 12 Zeitliche Verteilung von Abfällen in den europäischen Regionalmeeren, die wahrscheinlich aus allen maritimen Tätigkeiten, der Schifffahrt, der Fischerei und der Marikultur stammen



Hinweise: Zusammengestellte Erhebungsdaten über europäische Strandabfälle von EMODnet, standardisierte, harmonisierte und validierte Datensätze 2001/2022 v2023 und EUA MarineLitterWatch v2023.

Quelle: EEA, 2024

Häfen spielen eine immer wichtigere Rolle beim Management von Schiffsabfällen. Im Jahr 2023 handelte es sich bei den größten Mengen an Abfällen, die in Hafenaufnahmeanlagen entladen wurden, um ölhaltige Abfälle (855,000 m³) und Müll (488,000 m³), gefolgt von Abwasser (250,000 m³).

Führende Häfen wie Rotterdam, Antwerpen und Kopenhagen wickelten die größten Abfallmengen ab, wobei Rotterdam 475,000 m³, Antwerpen 210,000 m³ und Kopenhagen 132,000 m³ bewältigte.

Unterstützung des nachhaltigen Wandels

Ein EU-Maßnahmenpaket

Als Teil einer Reihe von Maßnahmen im Rahmen des europäischen Grünen Deals wurde mit dem Paket „Fit für 55“ das EU-Emissionshandelssystem (EU ETS) auf den Seeverkehr ausgeweitet. Gemäß den darin enthaltenen Bestimmungen werden Schifffahrtsunternehmen Kapitel-III-Zertifikate für einen Teil ihrer Treibhausgasemissionen abgeben: 40% ihrer geprüften Emissionen ab 2024, 70% ab 2025 und 100% ab 2026.

Darüber hinaus sieht die Verordnung zur Initiative „FuelEU Maritime“ vor, dass die jährliche durchschnittliche Treibhausgasintensität der an Bord von Schiffen verbrauchten Energie gegenüber dem Ausgangswert von 2020 zunächst bis 2025 um mindestens 2%, bis 2030 um 6% und anschließend in Fünfjahresschritten bis 2050 um bis zu 80% gesenkt werden muss. Um die bis 2030 erwarteten Emissionsreduktionen und Energieintensität zu erreichen, sollte der Verbrauch fossiler Brennstoffe erheblich eingeschränkt werden.

Darüber hinaus unterstützen die in der Verordnung zur Initiative „FuelEU Maritime“ enthaltenen Maßnahmen zur Durchsetzung der Nutzung der landseitigen Stromversorgung bis 2030 den Übergang zu kohlenstoffarmen und erneuerbaren Energiequellen, während die Verordnung über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe die Entwicklung der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe sowie die Einführung der landseitigen Stromversorgung sicherstellt. Die Neufassung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie legt verbindliche Ziele für die Nutzung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor fest, einschließlich des Seeverkehrs, um Innovationen im Bereich fortschrittlicher Biokraftstoffe und flüssiger oder gasförmiger erneuerbarer Kraftstoffe nicht biogenen Ursprungs voranzutreiben.

Gleichzeitig dienen die Einnahmen aus dem EU ETS der Finanzierung des Innovationsfonds der EU, der bereits mehr als 300 Projekte im Zusammenhang mit der Dekarbonisierung der Schifffahrt unterstützt hat. Der Innovationsfonds ist eines der weltweit größten Finanzierungsprogramme für die Entwicklung innovativer CO₂-armer Technologien. Der Schwerpunkt liegt auf hochinnovativen, sauberen Technologien und großen Vorzeigeprojekten mit europäischem Mehrwert, die zu einer erheblichen Verringerung der Schadstoff- und Treibhausgasemissionen führen können.

Alternative Kraftstoffe

Der Einsatz von Methanol als Schiffskraftstoff nimmt zu: Im Jahr 2024 werden aktuell 33 Schiffe mit diesem betrieben und 29 weitere sind bestellt. Die Zahl der mit Biokraftstoff betriebenen Schiffe wird voraussichtlich ebenfalls steigen, auch wenn hier Einschränkungen hinsichtlich der verfügbaren Biomasse und der Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien bestehen. Synthetische Kraftstoffe, einschließlich E-Fuels, gelten als vorteilhafte „Drop-in“-Kraftstoffe und werden als potenzielle mittel- und langfristige Alternativen für Schiffskraftstoffe untersucht; gleichzeitig existieren derzeit 112 globale Projekte mit dem Ziel, grünes und blaues Ammoniak als kohlenstofffreie Kraftstoffe zu erzeugen. Die Zahl der Windantriebssysteme nimmt zu: Mehr als 30 Schiffe sind mit ihnen ausgestattet, 26 weitere werden derzeit

nachgerüstet. Drei Schiffe mit Wasserstoffantrieb sind bereits in Betrieb, fünf weitere sind derzeit in Auftrag gegeben.

Im Jahr 2023 waren im maritimen Sektor der EU 1,083 batteriebetriebene Schiffe in Betrieb, 160 weitere sind für 2024 bestellt. Gleichzeitig haben mindestens 44 Häfen bereits Verbindungen zur landseitigen Stromversorgung (Onshore Power Supply, OPS) eingerichtet, wobei 352 Liegeplätze mit landseitigen Stromversorgungseinrichtungen ausgestattet sind. Allerdings ist derzeit nur eine begrenzte Anzahl von Schiffen in der Lage, sich an die Hochspannungs-OPS anzuschließen.

Künftige Herausforderungen

Insgesamt gesehen erfordert die umfassende Einführung alternativer Kraftstoffe und Energiequellen im Seeverkehrssektor erhebliche Investitionen, sowohl in die Infrastruktur als auch in die Ausbildung. Schätzungen deuten darauf hin, dass bis Mitte der 2030er Jahre bis zu 800,000 Seeleute zusätzliche Schulungen zu neuen Brennstoffen und Technologien benötigen könnten, um bis 2050 Netto-Null-Treibhausgasemissionen aus dem internationalen Seeverkehr zu erreichen. Daher besteht ein dringender Bedarf an harmonisierten internationalen Leitlinien für die Ausbildung von Seeleuten für Schiffe, die alternative Energiequellen nutzen, um diesen Übergang wirksam zu unterstützen.

Die rasanten Fortschritte im Bereich der maritimen Technologien, einschließlich alternativer Kraftstoffe und neuartiger Energielösungen, bringen ebenfalls neue Herausforderungen mit sich. Bei einigen potenziellen Alternativen, wie Ammoniak, bestehen Sicherheitsbedenken. Ebenso ist unklar, ob die Produktion alternativer Energiequellen den erwarteten Bedarf decken kann, der sich parallel zu den Dekarbonisierungsstrategien des Sektors ergeben wird. So könnte beispielsweise die prognostizierte Elektrolysekapazität bis 2030 Wasserstoffbrennstoffe für 13–19% der weltweiten Flotte liefern, wenn ausreichend Strom aus erneuerbaren Energiequellen bereitgestellt und Kapazitätssteigerungen umgesetzt werden; gleichzeitig besteht die Notwendigkeit einer drei- bis vierfachen Steigerung der Produktion von grünem Ammoniak, um die prognostizierte Nachfrage zu stützen.

Die laufenden Bemühungen zur Dekarbonisierung unterstützen die Einführung saubererer kohlenstoffarmer und schwefelfreier Kraftstoffe. Einige Brennstoffoptionen werden jedoch auch weiterhin einen Pilotkraftstoff für die Verbrennung erfordern, und andere werden auch weiterhin NO_x-Emissionen erzeugen. Dennoch können diese Herausforderungen durch den angemessenen Einsatz von Technologien und Vorschriften sowohl in der EU als auch im Rahmen der Internationalen Seeschiffahrtsorganisation bewältigt werden.

Die EU kontaktieren

Persönlich

In der gesamten Europäischen Union wurden Hunderte von Europe Direct-Informationszentren geschaffen. Unter der folgenden Internetadresse kann die Anschrift des nächstgelegenen Zentrums ermittelt werden: https://european-union.europa.eu/contact-eu_de

Telefonisch oder per E-Mail

Europe Direct beantwortet Ihre Fragen über die Europäische Union. Sie können Europe Direct erreichen: unter der gebührenfreien Telefonnummer: 00 800 6 7 8 9 10 11 (manche Betreiber können für diese Anrufe Gebühren erheben), unter der folgenden Standardnummer: +32 22 99 96 96 oder per E-Mail an: https://european-union.europa.eu/contact-eu_de

Informationen über die EU

Im Internet

Informationen über die Europäische Union können unter folgender Adresse auf der Europa-Website in allen Amtssprachen der EU abgerufen werden: https://european-union.europa.eu/index_de

EU-Veröffentlichungen

Kostenlose und kostenpflichtige Veröffentlichungen können unter folgender Adresse heruntergeladen oder angefordert werden: <https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications>.

Wenn Sie mehrere Exemplare kostenloser Veröffentlichungen benötigen, können diese bei Europe Direct oder dem Informationszentrum bei Ihnen vor Ort angefordert werden (siehe https://european-union.europa.eu/contact-eu_de).



European Environment Agency



Europäische Umweltagentur
Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhagen K
Dänemark
Tel.: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
Kontakt: eea.europa.eu/en/about/contact-us

EMSA

European Maritime Safety Agency

Europäische Agentur für die Sicherheit
des Seeverkehrs
Praça Europa 4
1249-206 Lissabon
Portugal
Tel: +351 21 1209 200
Web: emsa.europa.eu
Kontakt: emsa.europa.eu/contact



Amt für Veröffentlichungen
der Europäischen Union

TN-01-24-000-DE-N
doi:10.2808/7408017