

PFAS-BELASTUNG IN MEERESTIEREN AUS NORD- UND OSTSEE



PFAS-Belastung in Meerestieren aus Nord- und Ostsee

Autor: Dr. Julios Kontchou

Kein Geld von Industrie und Staat

Greenpeace arbeitet international und kämpft mit gewaltfreien Aktionen für den Schutz der Lebensgrundlagen. Unser Ziel ist es, Umweltzerstörung zu verhindern, Verhaltensweisen zu ändern und Lösungen durchzusetzen. Greenpeace ist überparteilich und völlig unabhängig von Politik und Wirtschaft. Rund 620.000 Fördermitglieder in Deutschland spenden an Greenpeace und gewährleisten damit unsere tägliche Arbeit zum Schutz der Umwelt, der Völkerverständigung und des Friedens.

Impressum

Greenpeace e.V. Hongkongstraße 10, 20457 Hamburg, T 040 30618-0 **Pressestelle** T 040 30618-340, F 040 30618-340, presse@greenpeace.de, greenpeace.de **Politische Vertretung Berlin** Marienstraße 19–20, 10117 Berlin, T 030 308899-0 **V.i.S.d.P.** Dr. Julios Kontchou **Gestaltung** Daniel Müller **Fotos** © Aliona Kardash / Greenpeace **Stand** 10 / 2025

Zusammenfassung



Abgepackte Proben aus Nord- und Ostsee

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) gelten als eines der drängendsten Umweltprobleme Europas. Diese künstlich hergestellten Substanzen sind extrem langlebig, mobil und schwer abbaubar – daher werden sie auch als 'Ewigkeitschemikalien' bezeichnet. Sie gelangen über industrielle Einleitungen, Abwässer und atmosphärische Einträge in Böden und Gewässer – einschließlich der Meere – und kehren über Meeresschutt, Aerosole und Meeresschaum sogar an Land zurück.

Nachdem Greenpeace im Frühjahr 2025 PFAS an Nord- und Ostseeküsten im Meeresschaum nachweisen konnte, haben die unabhängigen Umweltschützer:innen im Juni 17 Meerestierproben – darunter Fisch, Krabben und Muscheln – aus deutschen Nord- und Ostseehäfen untersucht.

Die aktuellen Laboranalysen zeigen, dass alle Proben PFAS-belastet sind. Besonders häufig und in hohen Konzentrationen tritt die giftige Substanz Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) auf, in manchen Fällen gefolgt von Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluornonansäure (PFNA), und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS). Einzelne Proben überschritten geltende EU-Grenzwerte um das bis zu Neunfache. Die Belastung war am höchsten bei Steinbutt, Hering und Scholle.

Noch besorgniserregender ist der Blick auf die potenzielle Aufnahme beim Menschen: Schon der Verzehr einer einzigen Portion von 150 g Steinbutt oder Krabben kann die laut EFSA festgelegte tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI) für PFAS bei einem durchschnittlich schweren Erwachsenen um bis zu 40 Prozent überschreiten. Bei regelmäßigem Konsum – etwa drei Portionen pro Woche – wären Überschreitungen von bis zu 321 Prozent möglich. Besonders Kinder sind gefährdet, da sie aufgrund ihres geringeren Körpergewichts die Grenzwerte bereits bei einer geringen Portion überschreiten.

Die Ergebnisse verdeutlichen, wie allgegenwärtig PFAS inzwischen in marinen Ökosystemen und der Nahrungskette sind. Greenpeace fordert daher ein konsequentes Verbot dieser Stoffgruppe, striktere Grenzwerte sowie eine rasche Umsetzung der überarbeiteten EU-Wasserrahmenrichtlinie, um Umwelt und Gesundheit dauerhaft zu schützen.

Einleitung

Die kontinuierliche Verwendung von künstlich hergestellten per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) in industriellen Anwendungen und Konsumgütern hat zu einer weitreichenden Kontamination von Boden, Luft und Gewässern geführt. Diese sogenannten „Ewigkeitschemikalien“ sind hoch persistent und mobil, verbreiten sich in der Umwelt und hinterlassen zunehmende Verschmutzung, die über Jahrzehnte bestehen bleiben werden. Ihre langfristigen Folgen für die Umwelt und die menschliche Gesundheit sind sehr besorgniserregend. Studien weisen auf die weitreichende Verbreitung von PFAS in der Umwelt hin. Das „Forever Pollution Project“¹ hat zahlreiche Hotspots in ganz Europa mit unterschiedlicher PFAS-Belastung identifiziert, die möglicherweise nie saniert werden können. Laut der Europäischen Umweltagentur (EEA) überschritten im Jahr 2022 73 Prozent der Übergangs- und Küstengewässer in Europa den Umweltqualitätsstandard (EQS) für Perfluorooctansulfonat (PFOS)², eine der ersten und am häufigsten untersuchten per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS).

PFAS gelangen auf verschiedenen Wegen in das Meeresökosystem, unter anderem über Flüsse und atmosphärische Ablagerungen. Aus dem Meer werden diese Stoffe zurück an Land getragen. Studien haben gezeigt, dass Aerosole aus Meeresgicht eine erhebliche Menge an PFAS aus dem Meer in Küstengebiete transportieren können, wodurch die Schadstoffe wieder an Land gelangen³. Auch Meeresschaum stellt ein Übertragungsmedium dar, durch das PFAS aus dem Meer zurück an Land gelangen und ein Expositionsrisiko für den Menschen darstellen. Eine Greenpeace-Recherche⁴ zu Meeresschaum an der deutschen Nord- und Ostseeküste Anfang dieses Jahres zeigte extrem

hohe PFAS-Gehalte, die zu den höchsten gehören, die bisher in Deutschland gemessen wurden. Dies verdeutlicht den dynamischen Kreislauf von PFAS zwischen marinen und terrestrischen Ökosystemen.

Einige PFAS reichern sich in lebenden Organismen, einschließlich Menschen, stark an. Sie wurden in einer Vielzahl von Süßwasser- und Meeresorganismen auf dem Globus nachgewiesen, was Besorgnis für die Gesundheit der Ökosysteme und die Lebensmittelsicherheit erregt. Eine aktuelle Studie des European Environmental Bureau (EEB)⁵ hat erhebliche Überschreitungen der Umweltqualitätsstandards für Biota sowie der Sicherheitsgrenzwerte für PFOS in Süßwasserfi scharten in europäischen Gewässern gezeigt. Ähnliche Ergebnisse wurden bei Meeresorganismen festgestellt, wobei die PFOS-Konzentrationen die Umweltqualitätsnorm (EQS) der EU um bis zu 100-mal überschritten⁶. Die Anreicherung in marinen Organismen stellt ein Problem dar, da sie das Risiko einer Übertragung über Ökosysteme und letztlich eine potenzielle Gefahr für die biologische Vielfalt und die menschliche Gesundheit durch den Konsum von Meerestieren darstellt. Laut Studien steht der Verzehr von sogenannten „Meeresfrüchten“ in Zusammenhang mit hohen PFAS-Werten im Blut der europäischen Bevölkerung.^{7 8}

Die überraschend hohen Konzentrationen im Meeresschaum entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste geben Anlass, weitere Untersuchungen durchzuführen. Die vorliegende Recherche untersucht stichprobenartig die PFAS-Belastung von Meereslebewesen wie Krabben, Fische und Muscheln in den Gewässern der deutschen Nord- und Ostsee.

1 The Map of Forever Pollution in Europe: <https://foreverpollution.eu/map/>

2 European Environment Agency, PFAS Pollution in European Waters, Briefing, December 9, 2024:

<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/pfas-pollution-in-european-waters?activeTab=7281a86f-ec64-458f-8828-7eec0ad8fdff>

3 Bo Sha et al., 2024: Constraining global transport of perfluoroalkyl acids on sea spray aerosol using field measurements: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adl1026>

4 Greenpeace 2025: Untersuchung von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) im Meeresschaum an Nord- und Ostsee-Stränden in Deutschland: https://www.greenpeace.de/publikationen/PFAS_Meeresschaum_Bericht.pdf

5 EEB 2024: Forever chemicals' poisoning Europe's waters and fish: https://eeb.org/wp-content/uploads/2025/09/max_PFAS_A4_FINAL_SEP8_02.pdf

6 EEA 2024: PFAS in European seas (Signal): <https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/pfas-in-eu-seas?activeTab=658e2886-cbf-4c2f-a603-061e1627a515>

7 Papadopoulou et al., 2019: Diet as a Source of Exposure to Environmental Contaminants for Pregnant Women and Children from Six European Countries: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP5324>

8 European Human Biomonitoring Initiative (HBM4EU) 2022: POLICY BRIEF: <https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2022/05/Policy-Brief-PFAS.pdf>

Methodenteil

Greenpeace-Aktive haben zwischen dem 18. und 22. Juni 2025 insgesamt 17 Stichproben von Meerestieren gekauft. Die Proben bestehen aus verschiedenen Fischarten, Krabben und Miesmuscheln aus Nord- und Ostsee. Die Proben wurden direkt von Fischkuttern, auf Fischmärkten und in Geschäften in Niendorf, Heiligenhafen, Cuxhaven, Büsum, Bremerhaven und Hamburg gekauft.

Die Proben wurden in einer Kühlbox auf Eis konserviert und in ein zertifiziertes Labor überführt. Dort erfolgten Homogenisierung, Einwiegen zur Bestimmung des Feuchtgewichts und kühle Lagerung. Bei Fischproben wurde der ganze Fisch homogenisiert, und bei Garnelen- und Miesmuscheln wurden nur die Weichteile homogenisiert. Anschließend wurden die Proben gemäß DIN 38407-42:2011-03 aufbereitet und mit Hilfe der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gekoppelt mit Tandem-Massenspektrometrie (HPLC-MS/MS) auf PFAS untersucht. Die Proben wurden auf insgesamt 32 PFAS-Chemikalien getestet, darunter die streng regulierten PFAS (Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorononansäure (PFNA), und Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)), neuere als Ersatzstoffe entwickelte PFAS (wie GenX und ADONA) und eine Auswahl weiterer PFAS, darunter "PFAS-Precursor-Verbindungen"

Für die Bewertung der Ergebnisse im Vergleich zu den gesetzlichen Standards wurden die von der EU festgelegten Grenzwerte für PFAS, einschließlich PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS und Summe PFAS-4, in Fisch, der für den Verzehr durch alle Altersgruppen vorgesehen ist (EU-Verordnung 2023/915),⁹ verwendet. Darüber hinaus wurde die menschliche Exposition gegenüber der PFAS-Belastung in den Proben unter Verwendung der von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) festgelegten gesundheitsbasierten, tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI) bewertet. Die TWI gibt die PFAS-Aufnahmemenge an, unter der keine gesundheitsschädlichen Auswirkungen zu erwarten sind¹⁰. Zu diesem Zweck wurde von



Analyse von Schollen aus Nord- und Ostsee

einer Portion Meerestier von 150 g pro Mahlzeit und einem durchschnittlichen Erwachsenenengewicht von 77,7 kg¹¹ ausgegangen.

Analyse-Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in Tabelle 2. zusammengefasst, mit den Konzentrationen der vier streng regulierten Einzelsubstanzen, der Summe dieser vier PFAS (PFAS-4) und der Gesamtkonzentration der PFAS, die in den Proben bestimmt wurde.

Jede Probe enthält zwischen 1 und 7 quantifizierte PFAS-Verbindungen, und insgesamt wurden 9 der 32 untersuchten PFAS-Chemikalien in Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze nachgewiesen. Die vier am besten untersuchten und am häufigsten regulierten PFAS-Untergruppen, PFAS-4 (PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS), umfassen 64 bis 100 Prozent der gesamten PFAS-Konzentration in den Proben. PFOS wurde in allen Proben oberhalb der Bestimmungsgrenze festgestellt und war hinsichtlich der Konzentration die dominierende PFAS-Verbindung. Alle festgestellten PFAS sind langkettige Verbindungen, die für ihre starke Anreicherung im Körper bekannt sind. Die Proben von Steinbutt, Scholle (aus der Ostsee) und Nordsee-Krabben zeigen die höchste Anzahl an verschiedenen PFAS pro Probe.

9 Verordnung (EU) 2023/915 der Kommission vom 25. April 2023: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0915>

10 EFSA CONTAM Panel: Risk to human health related to the presence of perfluoroalkyl substances in food: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2020.6223>

11 Statistisches Bundesamt: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Gesundheitszustand-Relevantes-Verhalten/Tabellen/liste-koerpermasse.html?nn=1413078#104708>

Ergebnisse

Die Konzentrationen der einzelnen PFAS-Verbindungen lagen zwischen 0,01 µg/kg (PFNA und PFOA) und 2,44 µg/kg (PFOS). Die PFAS-4 Summen-Konzentrationen variierten zwischen 0,02 µg/kg in Miesmuscheln und 3,2 µg/kg in der Steinbutt-Probe, wobei die Gesamt-PFAS-Werte ähnlich zwischen 0,02 und 4,48 µg/kg variierten. Im Durchschnitt lag die PFAS-Belastung pro Meerestier in der Reihenfolge Steinbutt > Krabben > Scholle > Heringe > Makrele > Schellfisch > Seezunge > Muscheln. Die Fischproben wiesen Gesamt-PFAS-Werte zwischen 0,52 und 4,48 µg/kg auf und die Krebstiere zwischen 0,02 und 2,99 µg/kg.

Für die vorliegende Untersuchung wurden Stichproben genommen. Aufgrund der geringen Anzahl der Proben lässt sich daraus eine möglicherweise unterschiedliche PFAS-Belastung von Nord- und Ostsee nicht ableiten. Dafür wären weitere umfassendere Analysen notwendig. Zudem kann eine mögliche zusätzliche Kontamination, durch die Verarbeitung an den Verkaufsstellen, nicht ausgeschlossen werden. Zudem lässt sich aus den vorgelegten Ergebnissen nicht generell schließen, ob die von Kuttern oder aus Fischläden genommenen Proben stärker belastet sind.

Einordnung der Ergebnisse

Die Konzentrationen, die im Rahmen dieser Recherche bestimmt werden, sind ein wichtiger Hinweis auf den Umfang der PFAS-Belastung bei Meerestierarten in der Ostsee und der Nordsee. Die Ergebnisse bestätigen die Befunde von Studien zu anderen Fischarten an den Ostseeküsten Finnlands¹² und Polens¹³ sowie an der Nordseeküste Deutschlands¹⁴. Zum Beispiel haben Studien zu PFAS in Kliesen von der deutschen Nordseeküste sowie in anderen Fischarten aus den Ostseeküsten Finnlands und Polens gezeigt, dass PFOS die am häufigsten nachgewiesene Verbindung ist und die höchsten Konzentrationen unter den PFAS-Chemikalien aufweist. Auch die PFAS, die in den Studien

besonders häufig nachgewiesen wurden, sind, wie in den hier vorliegenden Ergebnissen, langkettig. PFOS ist zwar eine der ersten PFAS, die weltweit beschränkt und am strengsten reguliert wurden, dennoch ist sie nach wie vor die in der Umwelt und in Organismen am häufigsten vorkommende PFAS. Dies unterstreicht die potenzielle künftige Umweltbelastung anderer PFAS, die nach wie vor verwendet werden und weiterhin unreguliert sind.

Beim Vergleich der Messwerte mit dem Umweltqualitätsstandard für PFOS in Biota (9.1 µg/kg)¹⁵ liegen die Werte unter der Umweltqualitätsnorm.

Was die Exposition über die Nahrung betrifft, so wurden beim Vergleich der Untersuchungsergebnisse mit den EU-Grenzwerten für Fisch (PFOS: 2,0, PFOA: 0,2, PFNA: 0,5, PFHxS: 0,2 und Summe-PFAS: 2,0 µg/kg)¹⁶, der für den Konsum aller Altersgruppen bestimmt ist, bei drei Proben bis zu zwölf mal höhere Werte als der gesetzliche Grenzwert festgestellt. Die Steinbutt-Probe wies PFOS- und PFNA-Konzentrationen auf, die 1,2- bzw. 1,4-fach über den jeweiligen Grenzwerten lagen. In einer Hering-Probe wurde eine PFOA-Konzentration gemessen, die 9,8-fach über dem Grenzwert lag, während eine Schollen-Probe PFNA-Werte von mehr als 2,1-fach über dem Grenzwert für Fisch zum Verzehr aufwies. Zusätzlich überschritten die PFAS-4-Konzentrationen dieser Proben die EU-Grenzwerte um 15 Prozent, 54 Prozent bzw. 60 Prozent, was auf eine insgesamt besorgniserregende Belastung hinweist.

Was bedeuten die gemessenen Konzentrationen für den Verzehr?

Die Nahrungsaufnahme ist erwiesenermaßen eine der Hauptquellen für die Exposition des Menschen mit PFAS-Chemikalien. Meerestiere wurden als wichtige Quellen von PFAS für Menschen identifiziert, insbesondere langkettige PFAS wie

12 Kumar et al. 2022: Distribution of perfluoroalkyl acids in fish species from the Baltic Sea and freshwaters in Finland: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004565352103160X>

13 Mikolajczyk et al. 2023: Perfluoroalkyl substances in Baltic fish – the risk to consumers: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-023-26626-w>

14 Kammann et al. 2025: PFAS FISCH – Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Fish from German Coastal Areas: https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn069528.pdf

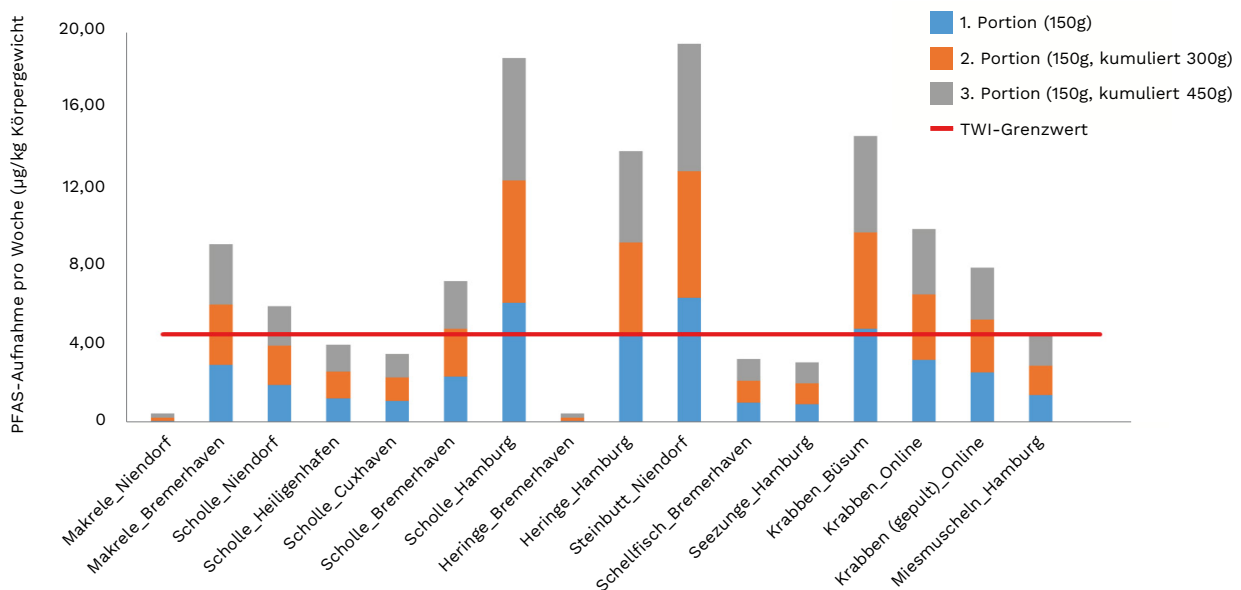
15 Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV 2016): https://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/BJNR137310016.html

16 COMMISSION REGULATION (EU) 2023/915 of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0915&qid=1685526605333>

PFOS und PFNA^{17 18}. Laut der europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) können Fisch und andere Meerestiere bis zu 86 Prozent der PFAS-Exposition durch die Nahrung bei Erwachsenen darstellen¹⁹. Um mögliche Gesundheitsrisiken durch die Aufnahme über die Nahrung zu bewerten, haben wir die gemessenen PFAS-Konzentrationen in den untersuchten Meerestieren mit der von der EFSA festgelegten tolerierbaren wöchentlichen Aufnahmemenge (TWI) verglichen. Ein Erwachsener mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 77,7 kg würde daher bereits beim Verzehr einer Portion (150 g) einiger der im vorliegenden Bericht getesteten Meerestiere die TWI-Grenzwerte für PFAS um bis zu 40 Prozent überschreiten. Dies gilt insbesondere für die Steinbutt-Probe. Bei zwei Portionen (300 g) pro Woche würde die wöchentliche Gesundheits-Sicherheitsgrenze von acht der getesteten Proben um sechs bis 170 Prozent überschritten. Bei drei

Portionen pro Woche liegt die Überschreitung der TWI zwischen 31 und 321 Prozent. Bei geringerem Körpergewicht ist die PFAS-Aufnahme pro Kilogramm Körpergewicht höher. Das bedeutet, dass Menschen mit geringerem Körpergewicht den wöchentlichen Sicherheitsgrenzwert eher überschreiten. Besonders Kinder sind deshalb gefährdet. Bei einem Kind mit 13,5 kg Körpergewicht reicht beispielsweise bei 8 der 17 untersuchten Meerestiere bereits eine Portion von 50g pro Woche aus, um die TWI zu überschreiten. Selbst wenn dieselbe Probe bei der Bewertung mit dem durchschnittlichen Körpergewicht eines Erwachsenen nicht zu einer Überschreitung des TWI führt. Diese Ergebnisse zeigen, dass selbst der gemäßigte Konsum von bestimmten Fischarten die unbedenklichen PFAS-Aufnahmemengen erheblich überschreiten kann, was auf ein potenzielles Gesundheitsrisiko für Erwachsene hinweist.

Abb. 1: Hypothetische wöchentliche PFAS-Aufnahme (Σ PFAS-4; PFOA, PFNA, PFHxS und PFOS) durch den Verzehr von 1–3 Portionen der verschiedenen getesteten Meerestiere (unter der Annahme von 150 g pro Portion und einem durchschnittlichen Erwachsenenengewicht von 77,7 kg).



TWI: Tolerable weekly intake (TWI) von 4,4 ng/kg Körpergewicht / Woche ist eine geschätzte maximale Menge an PFAS, die wöchentlich aufgenommen werden kann, ohne erhebliches Gesundheitsrisiko zu verursachen. Sie wurde von der EFSA als Referenzwert für Lebensmittelsicherheit und Expositionsbewertung empfohlen und wird relativ zum Körpergewicht angegeben.

17 Human-Biomonitoring für Europa (HBM4EU) -Policy-Brief-PFAS: <https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2022/05/Policy-Brief-PFAS.pdf>

18 Papadopoulou et al., 2019: Diet as a Source of Exposure to Environmental Contaminants for Pregnant Women and Children from Six European Countries: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/epdf/10.1289/EHP5324>

19 EFSA 2018: Risk to human health related to the presence of perfluorooctane sulfonic acid and perfluorooctanoic acid in food: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2018.5194>

Fazit

Die vorgelegten Ergebnisse basieren auf Stichproben von Meerestieren und können aufgrund der geringen Probenzahl und der unterschiedlichen Quellen möglicherweise nicht vollständig repräsentativ für das aktuelle Vorkommen von PFAS in Meerestieren aus der deutschen Nord- und Ostsee sein. Die Recherche liefert allerdings deutliche Hinweise, dass Fische und weitere Meerestiere stark mit den persistenten PFAS-Chemikalien belastet sein können und zu gesundheitsgefährdenden Konzentrationen in der Nahrung führen können.

Ohne wirksame Maßnahmen zur Reduzierung der Freisetzung in die Umwelt werden sich PFAS weiterhin in der Umwelt anreichern und die Exposition von Menschen weiter erhöhen. Die trotz Verwendungsverbot kontinuierliche Präsenz von PFOS unterstreicht, dass die persistenten PFAS-Verbindungen in der Umwelt verbleiben, wenn sie freigesetzt wurden und sich in der Natur und im Menschen anreichern.

Nur ein umfassendes Verbot der Herstellung und Verwendung von PFAS kann verhindern, dass in Zukunft die Gesundheit der Menschen und Umwelt aufgrund von PFAS-Kontaminationen ernsthaft gefährdet wird. Nicht alle Anwendungen von PFAS sind notwendig, und für viele Verwendungszwecke gibt es bereits sicherere Alternativen^{20 21}. Die jüngste vorläufige Vereinbarung²² zwischen Mitgliedern des Europäischen Rates und des Europäischen Parlaments zur Überarbeitung der Wasserrahmenrichtlinie – mit strengen Umweltqualitätsstandards für PFAS – ist ein weiterer wichtiger Schritt, der dazu beitragen wird, die PFAS-Verschmutzung unserer Gewässer zu reduzieren. Die Vereinbarung muss jetzt rechtsverbindlich und ohne die darin bisher enthaltenen Ausnahmen umgesetzt werden.

Tabelle 1: Proben von Meerestieren mit Angaben zur Herkunft und Verpackungsmaterial

(Die Verpackung wurde nicht getestet; eine Kontamination durch die Verpackung oder die Handhabung kann nicht ausgeschlossen werden)

Meerestiere	Fangort	Kauf von	Verpackung
Makrele	Ostsee	Niendorf (Kutter)	Plastikbeutel
Makrele	Ostsee	Bremerhaven (Fischladen)	Papier mit Plastikbeschichtung
Scholle	Ostsee	Niendorf (Kutter)	Plastikbeutel
Scholle	Ostsee	Heiligenhafen (Kutter)	Plastikbeutel
Scholle	Nordsee	Cuxhaven (Fischladen)	Papier ohne Plastikbeschichtung
Scholle	Nordsee	Bremerhaven (Fischladen)	Papier mit Plastikbeschichtung
Scholle	Ostsee	Hamburg (Fischmarkt)	Plastikbeutel
Heringe	Nordsee	Bremerhaven (Fischladen)	Papier mit Plastikbeschichtung
Heringe	Ostsee	Hamburg (Fischmarkt)	Plastikbeutel
Steinbutt	Ostsee	Niendorf (Kutter)	Plastikbeutel
Schellfisch	Nordsee	Bremerhaven (Fischladen)	Papier mit Plastikbeschichtung
Seezunge	Ostsee	Hamburg (Fischmarkt)	Papier ohne Plastikbeschichtung
Krabben	Nordsee	Büsum (Fischladen)	Plastikbeutel
Krabben	Nordsee	Bremerhaven (Fischladen)	Plastikbeutel
Krabben	Nordsee	Online Fischgeschäft	Plastikbeutel
Krabben (gepult)	Nordsee	Online	Plastikbeutel
Miesmuscheln	Nordsee	Hamburg (Fischmarkt)	Kunststoffnetz

20 CHEMSEC: Beyond PFAS: The Safer Alternatives: <https://chemsec.org/knowledge/beyond-pfas/>

21 CHEM Trust 2025: Frequently Asked Questions: PFAS and the Green Transition: https://chemtrust.org/wp-content/uploads/PFAS-the-Green-Transition_Sept25.pdf

22 Council of the EU, Press release, 23 September 2025: Water pollution: Council and Parliament reach provisional deal to update priority substances in surface and ground waters: <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/09/23/water-pollution-council-and-parliament-reach-provisional-deal-to-update-priority-substances-in-surface-and-ground-waters/>

Tabelle 2: PFAS-Werte in getesteten Meerestier-Proben: Anzahl der pro Probe nachgewiesenen PFAS, Konzentration der vier am strengsten regulierten PFAS (PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA), Summenkonzentration PFAS-4 und die Summenkonzentration aller 28 zusätzlich untersuchten PFAS.

Probe	Anzahl nachgewiesener PFAS	Gehalt in µg / kg Feuchtgewicht					
		PFOS	PFOA	PFHxS	PFNA	Summe PFAS 4	Summe zusätzlich gefundener PFAS
Makrele_Niendorf	2	0,08	<BG	<BG	0,01	0,09	0,00
Makrele_Bremerhaven	3	1,48	<BG	0,03	0,01	1,52	0,00
Scholle_Niendorf	6	0,79	0,01	<BG	0,19	0,99	0,32
Scholle_Heiligenhafen	3	0,53	0,03	<BG	0,11	0,67	0,00
Scholle_Cuxhaven	3	0,48	<BG	<BG	0,11	0,59	0,11
Scholle_Bremerhaven	5	0,77	0,01	<BG	0,42	1,20	0,50
Scholle_Hamburg	7	1,79	0,21	0,05	1,03	3,08	0,87
Heringe_Bremerhaven	2	0,07	<BG	<BG	0,02	0,09	0,00
Heringe_Hamburg	4	0,23	1,85	0,06	0,16	2,30	0,00
Steinbutt_Niendorf	7	2,44	<BG	0,07	0,69	3,20	1,28
Schellfisch_Bremerhaven	4	0,40	0,02	<BG	0,13	0,55	0,67
Seezunge_Hamburg	3	0,31	0,02	<BG	0,20	0,52	0,00
Krabben_Büsum	6	1,90	0,15	0,06	0,31	2,42	0,57
Krabben_Bremerhaven	7	1,22	0,12	0,09	0,21	1,64	0,67
Krabben_Online	7	1,07	0,05	0,09	0,11	1,32	0,46
Krabben (gepult)_Online	7	0,53	0,05	0,03	0,13	0,74	0,42
Muscheln_Hamburg	1	0,02	<BG	<BG	<BG	0,02	0,00
EU-Grenzwert für Fisch*	/	2,00	0,20	0,20	0,50	2,00	/
Grenzwert Krustentiere und Muscheln	/	3,00	0,70	1,00	1,50	5,00	/

* EU-Grenzwert für Fisch (alle Altersgruppen, einschließlich Säuglinge und Kleinkinder)

Rote Markierung = Überschreitung des EU-Grenzwerts um >10 Prozent