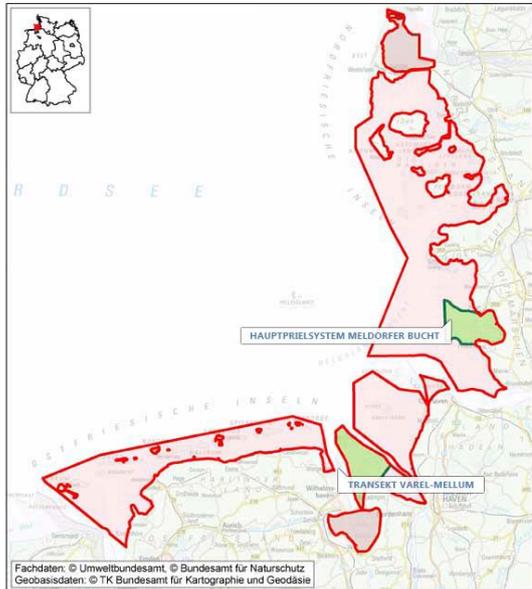
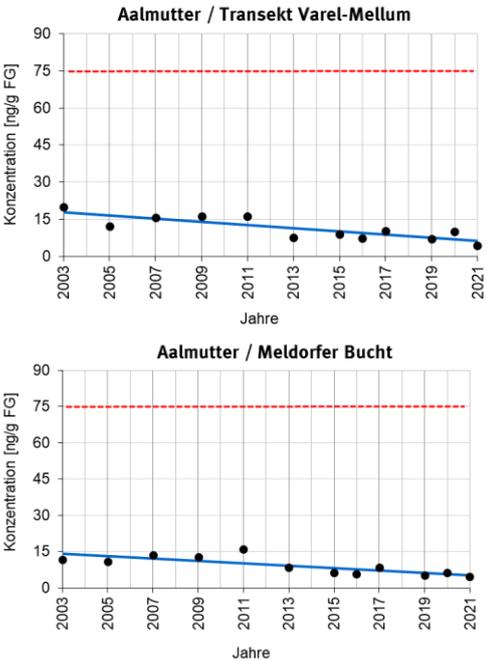


| Nicht-dioxinähnliche PCB in Aalmuttern der Nordsee | | NAT-ANSDE-ndl-PCB |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Kernbotschaften | <ul style="list-style-type: none"> - Im gesamten Bewertungszeitraum (2016 – 2021) lagen die Konzentrationen an ICES-6 PCB (Summe der nicht-dioxinähnlichen PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180) in Aalmutter-Filet weit unter dem zulässigen Höchstgehalt von 75 ng/g Frischgewicht gemäß der Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. - Seit 2003 hat die Belastung mit ICES-6 PCB bei Aalmuttern von den Probenahmeflächen der Umweltprobenbank des Bundes im Niedersächsischen und Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer statistisch signifikant abgenommen. - Insbesondere die höher chlorierten PCB reichern sich stark in Organismen und Nahrungsnetzen an und werden daher im Rahmen der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie und der Verordnung zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln in Biota überwacht. - Die georeferenzierten Daten der Umweltprobenbank des Bundes zu Aalmutter-Filet sind prinzipiell für die Bewertung von Deskriptor 9 der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Schadstoffe in Lebensmitteln) geeignet (Fliedner et al., 2018). Sie decken die Küstenregionen der Nordsee (FAO/ICES Bereich 27.4.b) ab (EU 2022). | |
| Kernbewertung | <p>a) Statusbewertung</p> <p>Wegen ihrer Persistenz, Toxizität und des Akkumulationspotentials der höher chlorierten Kongenere ist das Inverkehrbringen von polychlorierten Biphenylen (PCB) seit Inkrafttreten der Stockholm Konvention weltweit verboten (UNEP, 2022). Stellvertretend für die nicht-dioxinähnlichen (ndl-)PCB werden sechs Indikator-PCB (PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180, auch als ‚ICES-6 PCB‘ bezeichnet) im Rahmen der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) in Biota überwacht.</p> <p>Für die Überwachung von PCB in Lebensmitteln gelten gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 strenge Regeln hinsichtlich Probenahme und Analytik, die in Verordnung (EU) Nr. 2017/644 festgelegt sind. Zur Bewertung von Deskriptor 9 der MSRL müssen die Daten darüber hinaus georeferenziert sein, um sie bestimmten Meeresgebieten zuordnen zu können.</p> <p>Die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) sammelt seit mehr als 30 Jahren deutschlandweit Umweltproben. Aalmuttern (<i>Zoarces viviparus</i>) werden an zwei küstennahen Probenahmeflächen in der Nordsee (im Niedersächsischen und im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer) beprobt (Abb. 1). Die Probenahmeflächen liegen innerhalb der deutschen 12-Meilen-Zone.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><small>Fachdaten: © Umweltbundesamt, © Bundesamt für Naturschutz Geobasisdaten: © TK Bundesamt für Kartographie und Geodäsie</small></p> | |

| | <p>Abbildung 1: Nordsee-Probenahme­flächen der Umweltprobenbank (Küstenregion von FAO/ICES Bereich 27.4.b). Grün schattiert: Probenahme­flächen für Aalmuttern (Tran­sekt Varel-Mellum, Meldorfer Bucht).</p> <p>Die Probenahme und -aufarbeitung ist streng standardisiert und in Standardarbeitsan­weisungen festgelegt (Klein et al., 2018). Unmittelbar nach der Entnahme werden die Proben bei $<-130^{\circ}\text{C}$ schockgefroren und im Labor unter Einhaltung der Kühlkette zu einem Homogenat vermahlen. Je Standort wird eine Jahresmischprobe erstellt, von der Unterproben bei $<-130^{\circ}\text{C}$ im Archiv der UPB gelagert werden.</p> <p>Die Daten zu Aalmuttern aus der UPB sind grundsätzlich für eine Bewertung von D9 geeignet (Fliedner et al., 2018). Aalmuttern sind für die betreffende Meeresregion relevant, im Hinblick auf die Bewertung von ICES-6 PCB geeignet und fallen in den Gel­tungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Obwohl Aalmuttern in Deutschland keine typischen Speisefische sind, können sie aufgrund ihrer Lebensweise als Indikator für die Belastung benthischer (in der Nähe des Meeresbodens lebender) Speisefische wie Dorsch, Scholle, Flunder oder Seezunge herangezogen werden.</p> <p>Probenahme und Aufbereitung der UPB-Proben entsprechen den Anforderungen der MSRL. Das mit der Probenahme befasste Personal ist jedoch nicht gemäß der Verord­nung (EU) Nr. 2017/644 autorisiert.</p> <p>Die Ergebnisse der Messungen aus den Jahren 2016 –2021 sind in Tabelle 1 zusam­mengefasst.</p> <p>Tabelle 1: Konzentrationen (ng/g Frischgewicht (FG)) an ICES-6 PCB (Summe PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180) im Filet von Aalmuttern von den Nord­see-Probenahme­flächen der Umweltprobenbank (Küstenregion von FAO/ICES Bereich 27.4.b), sowie deren Relation zum zulässigen Höchstgehalt gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Untersuchungszeitraum: 2016 – 2021.</p> <table border="1" data-bbox="464 1111 1401 1444"> <thead> <tr> <th>Probenahme­fläche</th> <th>Konzentration (ng/g FG)</th> <th>Zulässiger Höchstgehalt¹ (ng/g FG)</th> <th>Quotient Höchstgehalt / Messwert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Niedersächsisches Watten­meer (Transekt Varel-Mel­lum)</td> <td>4,54 – 10,3</td> <td>75</td> <td>7 – 17</td> </tr> <tr> <td>Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Meldorfer Bucht)</td> <td>4,73 – 8,54</td> <td></td> <td>9 – 16</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ zulässiger Höchstgehalt für ICES-6 PCB in Muskelfleisch von Fischen gemäß Verord­nung (EG) Nr. 1881/2006.</p> <p>Die Belastung der UPB-Aalmuttern mit ndl-PCB ist mit der einiger benthischer Speise­fischarten vergleichbar: In der Muskulatur von Marktfischen aus verschiedenen Nord­seeregionen wurden im Jahr 2000 beispielsweise PCB-Gehalte (Summe ICES-6 PCB + PCB-118) von 7,1 ng/g FG bei Klieschen nachgewiesen (van Leeuwen et al., 2007).</p> <p>Für Aalmuttern aus der UPB stammen die ersten Daten zu ICES-6 PCB aus dem Jahr 2003 und lagen bei 11,6 ng/g FG in der Meldorfer Bucht. Aalmuttern aus dem Transekt Varel-Mellum waren mit 19,9 ng/g FG höher belastet.</p> | Probenahme­fläche | Konzentration (ng/g FG) | Zulässiger Höchstgehalt ¹ (ng/g FG) | Quotient Höchstgehalt / Messwert | Niedersächsisches Watten­meer (Transekt Varel-Mel­lum) | 4,54 – 10,3 | 75 | 7 – 17 | Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Meldorfer Bucht) | 4,73 – 8,54 | | 9 – 16 |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|----|--------|-------------------------------------------------------|-------------|--|--------|
| Probenahme­fläche | Konzentration (ng/g FG) | Zulässiger Höchstgehalt ¹ (ng/g FG) | Quotient Höchstgehalt / Messwert | | | | | | | | | | |
| Niedersächsisches Watten­meer (Transekt Varel-Mel­lum) | 4,54 – 10,3 | 75 | 7 – 17 | | | | | | | | | | |
| Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer (Meldorfer Bucht) | 4,73 – 8,54 | | 9 – 16 | | | | | | | | | | |
| | <p>b) Trendergebnis</p> <p>Abbildung 2 zeigt die zeitlichen Verläufe der ICES-6 PCB-Konzentrationen im Filet von Aalmuttern von den UPB-Probenahme­flächen in der Nordsee.</p> <p>An beiden Probenahme­flächen hat die Belastung seit 2003 signifikant abgenommen ($p < 0,01$).</p> | | | | | | | | | | | | |

| | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| |  <p>Abbildung 2: Konzentration (ng/g Frischgewicht (FG)) an ICES-6 PCB (Summe PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180) in Aalmutter-Filet von den Nordsee-Probenahmeflächen der Umweltprobenbank (Küstenregion von FAO/ICES Bereich 27.4.b). Transekt Varel-Mellum: Niedersächsisches Wattenmeer; Meldorfer Bucht: Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Blaue Linie: linearer Trend ($p < 0,01$). Rote Linie: zulässiger Höchstgehalt für ICES-6 PCB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.</p> |
| | <p>c) Ergebniskarten</p> <p>---</p> |
| <p>Indikatordefinition</p> | <p>Bewertet wird die Konzentration von ICES-6 PCB (Summe der nicht-dioxinähnlichen PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153, PCB-180) im Filet von Aalmuttern (<i>Zoarces viviparus</i>) von küstennahen Probenahmeflächen der Umweltprobenbank im Niedersächsischen und Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer.</p> |
| <p>Indikatorziel</p> | <p>Der Indikator dient der Bewertung der Konzentration von ICES-6 PCB in für den menschlichen Verzehr bestimmten Fischen und Meeresfrüchten gemäß Kriterium D9C1 des Beschlusses 2017/848/EU der Kommission und somit zur Bewertung des guten Umweltzustands der Nordsee in Bezug auf Schadstoffe in Lebensmitteln (Deskriptor 9 der MSRL).</p> |
| <p>Politische Relevanz (außer MSRL)</p> | <p>---</p> |
| <p>Umweltziele (außer MSRL)</p> | <p>Die OSPAR <i>Strategy with regard to Hazardous Substances</i> hat das langfristige Ziel, in der Meeresumwelt Konzentrationen zu erreichen, die den Hintergrundwerten für natürlich vorkommende Stoffe nahe kommen und bei synthetischen Stoffen nahe Null liegen (OSPAR, 2021).</p> |
| <p>Publikationen (mit URL)</p> | <p>EU (2022): Fischfanggebiete. https://fish-commercial-names.ec.europa.eu/fish-names/fishing-areas_de#related-links.</p> <p>Fliedner, A., Rüdell, H., Knopf, B., Lohmann, N., Paulus, M., Jud, M., Pirntke, U., Koschorreck, J. (2018): Assessment of seafood contamination under the marine strategy framework directive: contributions of the German environmental specimen bank. <i>Environmental Science and Pollution Research International</i> 25, 26939-26956. https://doi.org/10.1007/s11356-018-2728-1.</p> <p>Klein, R., Paulus, M., Tarricone, K., Teubner, D. (2018): Richtlinie zur Probenahme und Probenbearbeitung - Aalmutter (<i>Zoarces viviparus</i>). Verfahrensrichtlinien für Probenahme, Transport, Lagerung und chemische Charakterisierung von Umwelt- und Humanproben, Stand: März 2018, V 2.0.3. Umweltbundesamt Dessau-</p> |

| | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Roßlau, Deutschland. https://www.umweltprobenbank.de/upb_static/fck/download/SOP_UPB_Aalmutter_V2.0.3_2018_de.pdf.</p> <p>OSPAR (2021): North-East Atlantic Environment Strategy. https://www.ospar.org/convention/strategy.</p> <p>UNEP (2022): United Nations Environment Programme - Stockholm Convention. Genève, Switzerland. http://www.pops.int/TheConvention/ThePOPs/All-POPs/tabid/2509/Default.aspx.</p> <p>van Leeuwen, S.P.J., Leonards, P.E.G., Traag, W.A., Hoogenboom, L.A.P., de Boer, J. (2007): Polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and biphenyls in fish from the Netherlands: concentrations, profiles and comparison with DR CALUX® bioassay results. Analytical and bioanalytical chemistry 389, 321-333. https://doi.org/10.1007/s00216-007-1352-6.</p> |
| Zitation | <p>BLANO (2024): Indikatorblatt Nicht-dioxinähnliche PCB in Aalmuttern der Nordsee, Anlage 1 zu: BMUV (Hrsg.) (2024): Zustand der deutschen Nordseegewässer 2024, URL</p> |
| Versionierung | <p>Letzte Änderung: 03.04.2022</p> <p>Datum der Veröffentlichung: zur Öffentlichkeitsbeteiligung 2023 (15.10.2023)</p> |
| Erläuterte Ergebnisse | --- |
| Vertrauenswürdigkeit | <p>Vertrauenswürdigkeit der Daten: Die Vertrauenswürdigkeit des Indikators wird als hoch bewertet, da Datenreihen von mehr als 15 Jahren Länge vorliegen. Die Analysen werden in einem Labor durchgeführt, das nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert ist und die Kriterien der Verordnung (EU) Nr. 2017/644 beachtet.</p> <p>Vertrauen in die Bewertungsmethode des Indikators:</p> <p>Vertrauen in den Schwellenwert:</p> |
| Schlussfolgerungen | <p>Die ICES-6 PCB-Konzentrationen in Aalmuttern von küstennahen Probenahmeflächen im Biosphären Reservat/Nationalpark Niedersächsisches und Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer nehmen seit Jahren ab.</p> <p>Der zulässige Höchstgehalt von 75 ng/g in Muskelfleisch von Fischen gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 wird seit 2003 unterschritten (in 2016 – 2021 lag der Quotient aus Höchstgehalt und gemessener Konzentration bei 7 – 17).</p> <p>Die Bewertung basiert auf Daten der Umweltprobenbank, die grundsätzlich für eine D9 Bewertung geeignet sind.</p> |
| Ausblick | <p>Es sollte regelmäßig überprüft werden, ob die Trends für ICES-6 PCB in Aalmuttern weiterhin abnehmen.</p> |
| Methode | <p>Verhältnis zu regionalen Bewertungssystemen: OSPAR Bewertungsschwelle für ICES-6 PCB Human Health 75 ng/g Frischgewicht in Muskelfleisch von Fischen gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.</p> <p>Bewertete Elemente und Kriterien für ihre Auswahl:</p> <p>Bewertungsskala und Berichtseinheit (inkl. MRU-ID):</p> <p>Bewertungszeitraum: - Biota: 2016 – 2021</p> <p>Methode zur Berechnung des Indikators:</p> <p>Einheit des Indikators: - Lebensmittel und Biota: ng/g Frischgewicht</p> <p>Referenz- und Schwellenwerte und Methode zu ihrer Ableitung: 75 ng/g Frischgewicht für Fische und Fischereierzeugnissen gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.</p> |

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Der Schwellenwert gilt für Muskelfleisch von Fischen und für Fischereierzeugnisse, die für den menschlichen Verzehr vorgesehen sind. |
| | Verzeichnis verwendeter Literatur (inkl. URL): Siehe unter Publikationen |
| Deskriptor | D9 – Schadstoffe in Lebensmitteln |
| GES-Kriterium | D9C1 |
| MSRL-Umweltziel | Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe UZ 2.5 Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen. |
| Merkmal (Anhang III) | Kontamination durch gefährliche Stoffe |
| Datenquellen | Website der Umweltprobenbank https://www.umweltprobenbank.de/de |
| Bewertungsdaten | Link zu Messdaten: https://www.umweltprobenbank.de/de/documents/investigations/results?genders=0&measurement_params=11305&sampling_areas=10065+10068&specimen_types=10025 |
| INSPIRE Thema | Umweltüberwachung |
| Zugangs- und Nutzungsbedingungen | Es handelt sich um Daten der Umweltprobenbank Deutschland. Die Daten sind frei zugänglich. |
| Ansprechpartner | Ulrike Pirntke (Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, FG II 2.3 Meeresschutz) |