

## Unterwasserlärm – Gefahr für Lebewesen im Meer

# Inhalt

<b>1. Stand der Forschung</b>	<b>3</b>
Dauerhafter Unterwasserlärm	3
Impulshafter Unterwasserlärm	3
Auswirkungen von Unterwasserlärm auf marine Lebewesen	6
<b>2. Rechtliche und politische Rahmenbedingungen für Unterwasserlärm</b>	<b>7</b>
Unterwasserlärm im EU-Recht	7
Weitere regionale und internationale rechtliche Rahmenbedingungen	8
<b>3. Fazit und Empfehlungen</b>	<b>9</b>
<b>Glossar</b>	<b>11</b>
<b>Referenzen</b>	<b>12</b>

## 1. Stand der Forschung

Anthropogener Unterwasserlärm ist als kritischer Belastungsfaktor mit negativen Auswirkungen auf die globalen Meeresökosysteme anerkannt [1], wodurch das Thema in den letzten zwei Jahrzehnten in der Meeresforschung, bei politischen Entscheidungsträger\*innen und in der Öffentlichkeit an Bedeutung gewonnen hat [2]. Nichtsdestotrotz fehlen bisher entschlossene Maßnahmen, um die Belastung zu reduzieren.

Viele Studien zeigen, dass sich Aktivitäten, die Unterwasserschall erzeugen, nachteilig auf die Meereslebewesen auswirken, sowohl auf Individuen als auch auf Populationen [3-7]. Global betrachtet ist die Berufsschifffahrt eine der am weitest verbreiteten Quellen für den Eintrag von Unterwasserlärm [8,9]. Auch seismische Untersuchungen können Meeresökosysteme über große Gebiete hinweg und auf vielen trophische Ebenen beeinträchtigen [10,11]. Für lokale und regionale Ökosysteme sind dagegen vor allem Rammarbeiten bei Offshore-Bauarbeiten, militärische Aktivitäten und Sprengungen, akustische Vergrämer und der Betrieb kleinerer Schiffe (mit Echoloten für die Tiefenmessung und Fischortung) bedeutende Quellen von Unterwasserlärm [12].

### Dauerhafter Unterwasserlärm

In europäischen Gewässern stellt der Schiffsverkehr zumeist die wichtigste dauerhafte Lärmquelle durch menschliche Aktivitäten dar [13-15]. Ein neueres Modell des Lärmpegels im Nordostatlantik, das auf den Daten des automatischen Schiffsidentifizierungssystems (AIS) zur Schiffsverfolgung basiert, fand Lärm-Hotspots im Ärmelkanal und im norwegischen Graben, in der Umgebung wichtiger europäischer Häfen sowie bei Öl- und Gasinfrastrukturen in der

nördlichen Nordsee [16]. In Teilen dieser Gebiete überstieg der mittlere Breitband-Lärmpegel (63-4.000 Hz) in 50 % der Zeit den Pegel von 120 dB re 1 µPa. Dauerhafte Lärmpegel von über 120 dB re 1 µPa werden derzeit von der US-amerikanischen National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) als Schwellenwert für Verhaltensstörungen bei Meeressäugern verwendet<sup>1</sup>.

Freizeitboote, wie z.B. Jet-Skis und Motorboote, spielen ebenfalls eine wichtige Rolle. In Eintragsmodellierungen, die sich auf große Schiffe konzentrieren, werden Sie zwar häufig nicht berücksichtigt, sie können aber insbesondere in flachen Küstengebieten die Lärmpegel in den mittleren bis hohen Frequenzen deutlich erhöhen [17].

Neben dem Seeverkehr gibt es noch andere dauerhafte Lärmquellen, darunter der Betrieb von Offshore-Strukturen wie Öl- und Gasplattformen, Gezeitenturbinen und Windparks [18-20]. Erste regionale Forschungsprojekte (z.B. BIAS, JOMOPANS, JONAS und QUIETMED<sup>2</sup>) haben Messungen der Umgebungsschallpegel für die Ostsee, den Nordostatlantik einschließlich der Nordsee und das Mittelmeer durchgeführt. Es fehlen jedoch noch langfristige Daten über natürlichen Hintergrundschall und anthropogenen Unterwasserlärm der Meere und eine Definition von Referenzwerten. Letztere sind insbesondere wichtig, um Schwellenwerte zu definieren, die durch Reduktion von Unterwasserlärm erreicht bzw. nicht überschritten werden sollen.

### Impulshafter Unterwasserlärm

Impulshafter Lärm wird durch Sprengungen, seismische Schallkanonen, Rammarbeiten, militärisches Sonar, Echolote und akustische Vergrämer verursacht. All diese Quellen tragen zur Lärmbelastung in europäischen Meeren bei, teilweise betrifft das ganze Ökosysteme [21].

<sup>1</sup> National Marine Fisheries Service (US) (2018). "2018 revision to: Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing (version 2.0): Underwater thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts," NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59 (US Department of Commerce, NOAA, Washington, DC), p. 167.

<sup>2</sup> <https://biasproject.wordpress.com/>;  
<https://northsearegion.eu/jomopans/>;  
<https://www.jonasproject.eu/>; <http://www.quietmed-project.eu/>

Die Geräusche einiger dieser Quellen, wie z.B. seismischer Schallkanonen wurden bis zu mehrere tausend Kilometer entfernt von der Quelle aufgezeichnet [22]. Andere Lärmquellen, wie z.B. akustische Vergrämer, werden dauerhaft entlang großer Küstenabschnitte eingesetzt und tragen erheblich zur chronischem Unterwasserlärmbelastung der Meeresumwelt bei [23]. Umfassende Messungen der Unterwasserschalleinträge durch impulshaften Lärmquellen größeren Ausmaßes können technisch schwierig sein und fehlen daher oft. Als erster Schritt wurde vor kurzem im Rahmen der Umsetzung von Maßnahmen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) ein Schallregister für impulshafte Lärmereignisse vom Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES) eingerichtet<sup>3</sup>. Ziel ist es zunächst, die impulshaften lärm erzeugenden Aktivitäten der Vertragsparteien von OSPAR (Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks) und HELCOM (Ostsee-Kommission zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee) zentral zu erfassen. Ein ähnliches Register wurde für das Mittelmeer entwickelt [24]. Erste Ergebnisse zeigen, dass die meisten impulshafte Lärmeinträge in der Nordsee stattfinden. Seismische Schallkanonen dominierten die gemeldeten Aktivitäten, obwohl Rammarbeiten und Sprengungen in den letzten Jahren insbesondere in der südlichen Nordsee ebenfalls zugenommen haben [21]. Noch erfolgt die Datenmeldung durch die Vertragsparteien der Regionalen Übereinkommen nicht kohärent und noch werden nicht alle relevanten impulshaften Schallquellen erfasst. Dadurch ist eine Bewertung der Gesamtbelastung durch die verschiedenen Schallquellen, also des kumulativen impulshaften Schalls noch nicht möglich, was einer Ermittlung von Minderungs- und Reduktionsbedarf im Wege steht. Fakt ist jedoch, dass auch ohne gesamtheitliche „Lärmkarten“ klar ist, dass es unter Wasser oft schon infolge einzelner Lärmquellen zu laut ist und die verantwortlichen Regierungen nach dem Vorsorgeprinzip dafür sorgen müssen, dass konkrete Maßnahmen identifiziert und

umgesetzt werden, um die Meere wieder leiser zu machen.

---

<sup>3</sup> <https://ices.dk/data/data-portals/Pages/impulsive-noise.aspx>

## Lärmquellen

**Schifffahrt:** Schiffspropeller, -motoren und -sonare erzeugen einen permanenten Lärm unter Wasser, der in manchen Regionen alle natürlichen Geräusche überlagern kann. Schiffslärm hat oft den gleichen Frequenzbereich, den viele Meerestiere für ihre Verständigung nutzen.

**Schallkanonen (seismische Geräte):** Zur Erkundung des Meeresbodens nach Öl- und Gasvorkommen oder auch für die Wissenschaft werden Schallkanonen eingesetzt, die in rascher Folge Schallwellen hunderte Kilometer tief in den Meeresboden senden. Die aufgezeichneten Echos geben Informationen über die Beschaffenheit des Bodens und der darunter vorkommenden Rohstoffe. Schallkanonen gehören zu den lautesten Geräten, die unter Wasser eingesetzt werden.

**Sonar:** Sonargeräte dienen der Erkundung der Meeresumwelt, z. B. um Fischschwärme, Untiefen oder U-Boote sichtbar zu machen. Vor allem die leistungsstarken militärischen Sonare beeinträchtigen durch ihren extrem hohen Schalldruck Wale und Delfine und führen nicht selten zum Tod dieser Tiere.

**Akustische Vergrämer:** Akustische Vergrämer, auch Pinger genannt, werden in der Fischerei dazu eingesetzt, um Meeressäuger von Netzen fern zu halten. Sie können erheblich zur Geräuschkulisse unter Wasser beitragen.

**Explosionen:** In der Nord- und Ostsee liegen ca. 1,6 Millionen Tonnen alter Munition, die langsam verrostet und Schifffahrt, Fischerei und Meereslebewesen gefährdet. Sprengungen zur Beseitigung dieser Munition gehören neben den Schallkanonen zu den lautesten Geräuschen im Meer und sind durch den rapiden Signalanstieg besonders gefährlich für Meereslebewesen. Zusätzlich zum Lärmeintrag belasten auch die Gifte aus der Munition die Meeresumwelt.

**Tourismus:** Freizeitaktivitäten wie Kreuzfahrtschiffe, Jet-Skis, Wasserski und kleine Motorboote erzeugen zusätzlichen Unterwasserlärm. Meistens finden Sie küstennah statt, wo u.a. auch Schweinswale vorkommen.

**Offshore-Bauwerke:** Obwohl inzwischen v.a. für Offshore-Windkraftanlagen auch andere Gründungsmethoden erprobt und verwendet werden, werden die meisten Fundamente für Offshore-Bauwerke (auch Öl- und Gasplattformen) durch hydraulisches Rammen in den Boden versenkt – ein sehr lauter und langwieriger Prozess. Lärminderungsmethoden dämpfen den Schall beim Bau, aber trotzdem bleibt es eine weitere Eintragsquelle. Auch nach dem Bau bleibt es laut, denn der Betrieb der Windparks inklusive Wartungs-/Serviceverkehr sorgen für weitere häufige Störungen.

**Kumulativ:** Besonders schwierig wird es für betroffene Lebewesen, wenn viele Lärmquellen zusammenkommen. Zwischen Schiffsautobahnen, Explosionen, Sonargeräten und Schallkanonen gibt es dann oft keine Fluchtmöglichkeiten mehr für die Tiere.

## Auswirkungen von Unterwasserlärm auf marine Lebewesen

Die Wahrnehmung und Erzeugung von Geräuschen ist ein wesentlicher Bestandteil der Sinneswelt von Meerestieren in ihren verschiedenen Lebensstadien. Beispielsweise beeinflussen Riffgeräusche die Orientierung und das Besiedlungsverhalten von Larven [25] und etliche Fischarten erzeugen Laute bei der Verteidigung von Territorien, im Paarungskontext oder bei Räuber-Beute-Interaktionen [6,26]. Meeressäuger, insbesondere Wale und Delfine, verwenden den akustischen Sinn als ihren primären Sinn. Die meisten Arten besitzen komplexe Kommunikationssysteme, um Nahrung zu finden, zu navigieren, sich zu orientieren und Gruppenzusammenhalt, soziale Bindungen oder Paarungserfolg aufrechtzuerhalten [27]. So füllen marine Wirbellose, Krustentiere, Fische und Meeressäuger den Ozean mit Schall. Diese Geräusche verbreiten sich über ein breites Spektrum von Frequenzen: von den sehr niederfrequenten (10-30 Hz) Gesängen des Blauwals über das Grunzen und Summen von Dorschen und Krötenfischen bis hin zum hochfrequenten Klicken (120-150 kHz) der Tümmler<sup>4</sup>. Das bedeutet, dass sich die Schall- und Hörbereiche der marinen Lebewesen mit fast allen vom Menschen erzeugten Schallquellen überschneiden.

In zahlreichen Studien wurden Ergebnisse aus der umfangreichen wissenschaftlichen Literatur zusammengetragen und aufbereitet, die die Auswirkungen von Lärm auf marine Ökosysteme und Arten belegen. Diese Studien machen deutlich, dass Unterwasserlärm durch menschliche Aktivitäten sowohl Individuen als auch Populationen mariner Arten auf komplexe Weise beeinträchtigen kann. Auswirkungen wurden auf allen trophischen Ebenen beobachtet, von wirbellosen Tieren über Fische und Meeressäuger bis hin zu tauchenden Seevögeln [3,5-7,28-30]. Während bei Meeressäugern und Seevögeln die Auswirkungen auf das Gehör von der

Druckkomponente des Schalls abhängen [29,31], werden viele Meeresfische und wirbellose Tiere in erster Linie durch die Partikelbewegungen, die durch Schall entstehen beeinflusst [32]. Unabhängig von der Art der Auswirkung nimmt die Schwere der Lärmwirkung typischerweise mit der Entfernung von der Quelle ab. Insbesondere Verhaltensreaktionen lassen sich jedoch nicht einfach mit der Entfernung oder dem empfangenen Schallpegel skalieren, sondern hängen vom Individuum, der Lärmempfindlichkeit und der akustischen Umgebung, in der er erzeugt wird, ab. Weiterhin ist auch der Kontext, in dem sich das Tier befindet von Bedeutung, z. B. ob es auf der Jagd befindet oder die Ruhe während der Jungenaufzucht gestört wird [33,34].

Zusammenfassend zeigen die verfügbaren Erkenntnisse, dass Lärm die Kommunikationsreichweiten verringern und wichtige Signale maskieren (auslöschen, überdecken oder verschleiern) kann [35,36]. Weiterhin können das Fortpflanzungs- und Ruheverhalten (auch von Mutter-Kalb-Paaren) gestört [37], der Energiehaushalt durch verhinderte Nahrungssuche beeinträchtigt [38,39] und Tiere von wichtigen Lebensräumen ausgeschlossen werden, was weiterhin ihre Empfindlichkeit gegenüber anderen menschlichen Einflüssen erhöhen kann [40]. Darüber hinaus wurden trotz der schwachen Datenlage bereits bei mehreren Arten Stressreaktionen, die die allgemeine Gesundheit und Fitness schwächen, beobachtet [41,42]. Lärm kann auch zu einem vorübergehenden Verlust der Hörempfindlichkeit oder gar einem dauerhaften Verlust des Hörvermögens führen [43], körperliche Verletzungen verursachen [44] und in Extremfällen verhaltensbezogene oder physiologische Reaktionen auslösen, die zum Tod führen können [45].

Die Auswirkungen von Unterwasserlärm aus einzelnen Lärmquellen dauern oft über lange Zeiträume an und überschneiden sich mit anderen Lärmquellen oder Formen

---

<sup>4</sup> Soundbeispiele:  
<https://www.bund.net/meere/unterwasserlaerm>

menschlicher Aktivitäten. Die sich daraus ergebenden kumulativen Auswirkungen inklusive der Verschlechterung der akustischen Lebensräume [46] sind seit langem als ein ernstes grenzüberschreitendes Umweltschutzproblem anerkannt, für das engagiertes Handeln und internationale Zusammenarbeit erforderlich sind [1].

## 2. Rechtliche und politische Rahmenbedingungen für Unterwasserlärm

### Unterwasserlärm im EU-Recht

Der wichtigste Rechtsrahmen zur Bekämpfung von Unterwasserlärm in der Europäischen Union (EU) ist die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL<sup>5</sup>). Die 2008 verabschiedete MSRL ist die erste EU-Gesetzgebung, die Unterwasserlärm als eine Belastung anerkennt, die marine Lebewesen gefährdet, die Meeresumwelt verschlechtert und adressiert werden sollte. Die MSRL soll die Meeresumwelt in ganz Europa schützen und zielt darauf ab, bis 2020 einen guten Umweltzustand in den Meeresgewässern der EU zu erreichen. Dieser gute Umweltzustand wird definiert als der Umweltzustand der Meeresgewässer, wenn es sich bei diesen „um ökologisch vielfältige und dynamische Ozeane und Meere handelt, die im Rahmen ihrer jeweiligen Besonderheiten sauber, gesund und produktiv sind und deren Meeresumwelt auf nachhaltigem Niveau genutzt wird [...]“. Anhang 1 der Richtlinie umreißt 11 Deskriptoren, die qualitativ beschreiben, wie eine gesunde Meeresumwelt aussehen sollte und anhand derer der gute Umweltzustand (Good Environmental Status, GES) bestimmt werden soll. Deskriptor 11 besagt, dass der GES erreicht ist, wenn sich die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, in

einem Rahmen bewegt, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt. Leider wurde dieses Ziel, das ursprünglich für 2020 anvisiert war, bislang verfehlt.

Im Jahr 2017 revidierte die Europäische Kommission ihren ursprünglichen Kommissionsbeschluss von 2010 über die Kriterien und methodischen Standards des guten Umweltzustands von Meeresgewässern<sup>6</sup>, um die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der MSRL weiter zu unterstützen. Gemäß diesem Beschluss sollen vor allem zwei Kriterien verwendet werden, um den Umweltzustand hinsichtlich des Unterwasserlärms zu beurteilen:

- Kriterium D11C1<sup>7</sup> für kurzzeitige, laute, tiefe und mittelfrequente impulshafte Geräusche, wie sie z.B. durch seismische Untersuchungen, Rammarbeiten, Sonare, Sprengungen usw. verursacht werden.
- Kriterium D11C2<sup>8</sup> für langanhaltenden, niederfrequenten Dauerschall, der hauptsächlich durch die Handelsschiffahrt und in einigen Regionen durch impulshafte Quellen in großer Entfernung verursacht wird.

Der überarbeitete Beschluss der Kommission von 2017 verlangt von den Mitgliedstaaten die Festlegung von Schwellenwerten für die Kriterien der 11 Deskriptoren der MSRL, während im ursprünglichen Beschluss nur Trendbewertungen gefordert waren. Die Etablierung von Schwellenwerten, die nun durch die neuen Bestimmungen verbindlich vorgeschrieben sind, sollen dazu beitragen, dass die Mitgliedstaaten eine Reihe von Merkmalen für den guten Umweltzustand festlegen und bei ihrer quantitativen Bewertung unterscheiden können, ob der gute Umweltzustand erreicht oder nicht erreicht wird. Wenn der gute Umweltzustand nicht erreicht wird, müssen

<sup>5</sup> 2008/56/EG

<sup>6</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=RO>

<sup>7</sup> D11C1: „Die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität der Beschallung durch anthropogen verursachten

Impulsschall erreichen keine Werte, die Populationen von Meerestieren beeinträchtigen.“

<sup>8</sup> D11C2: „Die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität von anthropogen verursachtem niederfrequentem Dauerschall erreichen keine Werte, die Meerestierpopulationen schädigen.“

neue Ziele und Maßnahmen definiert und umgesetzt werden.

Um die Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der MSRL zu unterstützen, hat die Europäische Kommission kurz nach ihrer Verabschiedung eine Reihe von technischen Arbeitsgruppen eingerichtet, in denen Vertreter\*innen der Mitgliedstaaten, Expert\*innen und Interessensvertreter\*innen zusammenkommen, um Wissen auszutauschen, voneinander zu lernen und bei Bedarf harmonisierte Ansätze und gemeinsame Methoden zu entwickeln. Eine davon ist die Technische Gruppe für Unterwasserschall (TG Noise), deren Arbeitsprogramm die Entwicklung gemeinsamer Bewertungs- und Überwachungsmethoden, Referenzwerte auf EU-Ebene und Schwellenwerte für D11C1 und D11C2 umfasst. Zunächst konzentrierte die TG Noise ihre Aktivitäten auf die Entwicklung von Empfehlungen zu Überwachungsmethoden für Unterwasserschall in europäischen Meeren. In jüngerer Zeit konzentrierte sich die Arbeit in der TG Noise auf die Entwicklung geeigneter Methodik für die Ableitung von Schwellenwerten für die beiden Kriterien auf EU-Ebene.

Neben der MSRL sind die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), die Richtlinie über die strategische Umweltprüfung (SUP) und die Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) weitere Rechtsrahmen, die zur Regelung der Auswirkungen von Unterwasserlärm in EU-Gewässern herangezogen werden können. Trotz erheblicher Unterschiede arbeiten die drei Richtlinien auf Grundlage der Bewertung der Umweltauswirkungen und -risiken einer Tätigkeit, bevor diese durchgeführt wird. Insbesondere die UVP-/SUP-Richtlinien sehen eine Analyse des räumlichen und zeitlichen Ausmaßes der Auswirkungen lärmproduzierender Eingriffe auf das gesamte Meeresökosystem vor. Sie sind wesentliche Instrumente, um die Erfüllung der rechtlichen Verpflichtungen aus anderen EU-

Gesetzgebungen, insbesondere der MSRL, zu gewährleisten<sup>9</sup>.

### Weitere regionale und internationale rechtliche Rahmenbedingungen

Parallel zum EU-Recht befassen sich mehrere internationale und regionale Abkommen und Prozesse mit Unterwasserlärm.

Die regionalen Übereinkommen OSPAR und HELCOM zum Schutz von Nordostatlantik und Ostsee spielen eine wichtige Rolle bei der Umsetzung der MSRL, in der das Prinzip der regionalen Zusammenarbeit verankert ist. Den regionalen Übereinkommen wurde die Koordinierung der Umsetzung der MSRL für diejenigen Vertragsparteien übertragen, die auch EU-Mitgliedstaaten sind. Ziel ist, entsprechende kohärente nationale Meeresstrategien innerhalb der jeweiligen Regionen zu erreichen. HELCOM obliegt auch die Koordination mit Aktivitäten im Rahmen der Maritimen Doktrin der Russischen Föderation. Deutschland hat seit Juli 2020 bis einschließlich Juni 2022 den Vorsitz bei HELCOM inne und damit eine besondere Verantwortung in dem Prozess.

OSPAR nahm eine erste Bewertung des Unterwasserlärms in den Subregionen des Nordostatlantiks im Zustandsbericht 2010 (Quality Status Report, QSR) vor. Bereits in diesem heißt es, dass der Gesamtlärmpegel vermutlich ansteigen wird und dass es Anzeichen für Auswirkungen auf marine Lebewesen gibt<sup>10</sup>. Der nächste OSPAR QSR soll im Jahr 2023 fertiggestellt werden, derzeit werden Indikatoren, Bewertungsmethoden und Schwellenwerte in enger Absprache mit TG Noise und HELCOM erarbeitet und diskutiert. Bislang wurde im Rahmen dieses Übereinkommens ein gemeinsamer Indikator für die Verbreitung impulshaften Lärms angenommen. Obwohl OSPAR den Auftrag hat, an Maßnahmen zur Lärmreduzierung zu arbeiten und einen regionalen Aktionsplan für Unterwasserlärm zu entwickeln, wurde bisher nur eine Bestandsaufnahme der Maßnahmen

<sup>9</sup> Oceancare, IFAW, Seas At Risk, NRDC, "Reduce the Noise – European countries' failure to address marine noise pollution", January 2019.

<sup>10</sup> [https://qsr2010.ospar.org/en/ch09\\_11.html](https://qsr2010.ospar.org/en/ch09_11.html)



zur Lärmreduzierung unter Wasser erstellt, ohne weitere Maßnahmen zu ergreifen.

Im Rahmen von HELCOM wird bis zur nächsten Zustandsbewertung (Holistic Assessment (HOLAS III)) im Jahr 2023 an der Erstellung eines ersten operativen Kernindikators für die Verteilung impulshaften Lärms gearbeitet. Ein regionaler Aktionsplan zu Unterwasserlärm liegt seit Juni 2021 vor und bietet mit einer Liste von Maßnahmen zu Monitoring, Bewertung und Reduktion von Unterwasserlärm eine Chance, um konkrete Maßnahmen in der Ostsee in Angriff zu nehmen. Auch der überarbeitete Ostsee-Aktionsplans, der von der HELCOM Ministerkonferenz im Oktober 2021 verabschiedet wurde, beinhaltet Maßnahmen zur Verringerung des Unterwasserlärms in der Ostsee.

Weiterhin haben sich 2018 die Vertragsstaaten des Übereinkommens zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Convention on Migratory Species - CMS), darunter alle EU-Mitgliedstaaten sowie die EU, durch Resolutionen verpflichtet, negative Auswirkungen von anthropogenem Lärm auf wandernde Arten zu vermeiden, zu reduzieren und abzuschwächen. Zudem haben sie spezifischen Leitlinien, wie z.B. die Durchführung von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVPs) vor lärm erzeugenden Aktivitäten<sup>11</sup>, zugestimmt. Die Vertragsparteien der regionalen CMS-Tochterabkommen ASCOBANS und ACCOBAMS<sup>12</sup>, die sich auf die Erhaltung von Walen und Delfinen konzentrieren, haben sich ebenfalls verpflichtet, den Lärm und die daraus resultierenden negativen Auswirkungen in den jeweiligen Abkommensregionen zu verringern<sup>13,14</sup>. Darüber hinaus werden die Regierungen und der Privatsektor durch Beschlüsse der Vertragsparteien des Übereinkommens über die biologische Vielfalt

<sup>11</sup>

[https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms\\_cop13\\_doc.26.2.2\\_rev.1\\_marine-noise\\_e.pdf](https://www.cms.int/sites/default/files/document/cms_cop13_doc.26.2.2_rev.1_marine-noise_e.pdf)

<sup>12</sup> ASCOBANS: Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas; ACCOBAMS: Agreement on the Conservation of

(Convention on Biological Diversity - CBD) und der CMS ermutigt, die Entwicklung lärmreduzierender Technologien zu fördern und bewährte Umweltpraktiken anzuwenden.

Im Jahr 2014 hat die Internationale Seeschiffahrtsorganisation (IMO) Leitlinien für die Verringerung des Unterwasserlärms in der Berufsschiffahrt verabschiedet, um die negativen Auswirkungen auf die Meereslebewesen zu verringern. Leider wurde bei der Umsetzung kaum Fortschritte erzielt. Im Jahr 2021 wurde vereinbart einen Unterausschuss mit der Überprüfung und Überarbeitung der Leitlinien zu beauftragen, was die Bedeutung und zunehmende Dringlichkeit der Behandlung dieses Themas zeigt.

Die Internationale Walfangkommission (IWC) nahm 2018 eine Resolution an, die den Vertragsstaaten empfiehlt, Maßnahmen zur Reduktion von anthropogenem Unterwasserlärm zu initiieren. Die Festlegung von Prioritäten zur Bekämpfung dieser Bedrohung ist im Strategieplan des Naturschutzausschusses der IWC enthalten.

### 3. Fazit und Empfehlungen

Im Rahmen der MSRL wird derzeit das nationale Maßnahmenprogramm überarbeitet. Gleichzeitig wurden der Regionale Aktionsplan zu Unterwasserlärm, der Ostseeaktionsplan (HELCOM) und die Nordostatlantik-Strategie (OSPAR) aktualisiert. Sowohl im Entwurf des deutschen MSRL-Maßnahmenprogramms als auch bei HELCOM finden sich Vorschläge für Lärminderungs- und Reduktionsmaßnahmen für die relevanten Eintragsquellen von Unterwasserlärm. In der OSPAR Nordostatlantik-Strategie wird die Erarbeitung eines Aktionsplans benannt. Bisher gibt es

Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic area

<sup>13</sup>[https://www.ascobans.org/sites/default/files/basic\\_page\\_documents/ASCOBANS\\_AgreementText\\_German\\_integratedAmen\\_dment.pdf](https://www.ascobans.org/sites/default/files/basic_page_documents/ASCOBANS_AgreementText_German_integratedAmen_dment.pdf)

<sup>14</sup>[https://www.accobams.org/wp-content/uploads/2017/01/ACCOBAMS\\_Text\\_Agreement\\_English.pdf](https://www.accobams.org/wp-content/uploads/2017/01/ACCOBAMS_Text_Agreement_English.pdf)

jedoch kaum eine aktive Umsetzung der Maßnahmen und damit auch keine Reduktion des Unterwasserlärms.

Es bleibt daher zwingend notwendig, sicherzustellen, dass konkrete Maßnahmen, die den Eintrag von impulsivem und dauerhaftem Unterwasserlärm reduzieren, sowohl national als auch regional wirklich umgesetzt werden. Der Grad der Konkretisierung der Maßnahmen muss eine zeitnahe Implementierung ermöglichen, damit die Belastung der Meeresökosysteme spürbar verringert wird.

In einem gemeinsamen Papier<sup>15</sup> haben mehrere Umweltorganisationen und Expert\*innen folgenden dringenden Handlungsbedarf identifiziert:

1. Eine kontinuierliche Finanzierung von Langzeitmessstationen sowie der Aufbau und Erhalt eines international genutzten Lärmkatasters ist erforderlich, um die Quellen verorten und Maßnahmen richtig umsetzen zu können.
2. Reduktion des Lärms an der Quelle, durch
  - a. ein Verbot der Suche nach Kohlenwasserstoffressourcen mit Schallkanonen, einer der lautesten durch menschliche Aktivitäten erzeugten Unterwasserlärmquelle. Darüber hinaus wäre ein Förderverbot im Einklang mit den Zielen des Pariser Klimaabkommens.
  - b. Verringerung der Geschwindigkeit für den Schiffsverkehr, welches nachgewiesener Weise zu einer Lärmreduzierung führt. Diese Maßnahme würde ebenfalls weitere Umweltvorteile, wie die Reduktion von CO<sub>2</sub> und Rußemissionen, mit sich bringen.
  - c. Reduzierung des vermeidbaren Einsatzes aktiver Sonarsysteme

seitens der Marine, aber auch der von Sportbooten.

3. Europaweite Lärminderungsstrategien überall dort, wo der Unterwasserlärm nicht vermieden werden kann, durch
  - a. den verpflichtenden Einsatz von ausreichenden Blasenschleiern bei impulshaften Lärmeinträgen wie Rammungen und Explosionen durch Sprengungen von Munitionsaltlasten und anderer lärmreduzierender Maßnahmen und/oder Technologien
  - b. das Umleiten von Schiffen, um marine Schutzgebiete und wichtige Habitate von lärmempfindlichen Tieren zu meiden.

**Wir wissen genug um zu handeln. Was wir jetzt brauchen, sind kontinuierliche und messbare Reduzierungen des Unterwasserlärms.**

---

<sup>15</sup>[https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/meere/meere\\_unterwasserlarm\\_hintergrundpapier\\_english.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/meere/meere_unterwasserlarm_hintergrundpapier_english.pdf)

## Glossar

AIS	Automatisches Schiffsidentifizierungssystem (Automatic Identification System)
CBD	Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity)
CMS	Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (Convention on Migratory Species)
EU	Europäische Union
ICES	Internationaler Rat für Meeresforschung (International Council for the Exploration of the Sea)
HELCOM	Ostsee-Kommission zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee
IMO	Internationale Seeschiffahrtsorganisation (International Maritime Organisation)
IWC	Internationale Walfang-Kommission (International Whaling Commission)
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG)
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt der Nordsee und des Nordostatlantiks
SUP	Strategische Umweltprüfung (Strategic Environmental Assessment)
TG Noise	Technische Gruppe zu Unterwasserschall
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung (Environmental Impact Assessment)

## Referenzen

- 1 Simmonds, M.P. *et al.* (2014) Not so easy listening: making sense of the noise about acoustic pollution. *J. Ocean Technol.* 9, 70–90
- 2 Gomez, C. *et al.* (2016) A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: The disparity between science and policy. *Can. J. Zool.* 94, 801–819
- 3 Nowacek, D.P. *et al.* (2007) Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mamm. Rev.* 37, 81–115
- 4 Weilgart, L.S. (2007) A brief review of known effects of noise on marine mammals. *Int. J. Comp. Psychol.* 20, 159–168
- 5 Weilgart, L.S. (2018) *The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates,*
- 6 Slabbekoorn, H. *et al.* (2010) A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends Ecol. Evol. Evol.* 25, 419–427
- 7 Shannon, G. *et al.* (2016) A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biol. Rev.* 91, 982–1005
- 8 Erbe, C. *et al.* (2019) The Effects of Ship Noise on Marine Mammals—A Review. *Front. Mar. Sci.* 6, 606
- 9 Frisk, G. V (2012) Noiseconomics: The relationship between ambient noise levels in the sea and global economic trends. *Sci. Rep.* 2, 437
- 10 Nowacek, D.P. *et al.* (2015) Marine seismic surveys and ocean noise: time for coordinated and prudent planning. *Front. Ecol. Environ.* 13, 378–386
- 11 McCauley, R.D. *et al.* (2017) Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 195
- 12 Hildebrand, J.A. (2009) Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 395, 5–20
- 13 Kinda, G.B. *et al.* (2017) Ambient noise dynamics in a heavy shipping area. *Mar. Pollut. Bull.* 124, 535–546
- 14 Merchant, N.D. *et al.* (2016) Underwater noise levels in UK waters. *Sci. Rep.* 6, 36942
- 15 Pieretti, N. *et al.* (2020) Anthropogenic noise and biological sounds in a heavily industrialized coastal area (Gulf of Naples, Mediterranean Sea). *Mar. Environ. Res.*
- 16 Farcas, A. *et al.* (2020) Validated shipping noise maps of the Northeast Atlantic. *Sci. Total Environ.*
- 17 Hermanssen, L. *et al.* (2019) Recreational vessels without Automatic Identification System (AIS) dominate anthropogenic noise contributions to a shallow water soundscape. *Sci. Rep.* 9, 1–10
- 18 Madsen, P.T. *et al.* (2006) Wind turbine underwater noise and marine mammals : implications of current knowledge and data needs. 309, 279–295
- 19 Risch, D. *et al.* (2020) Characterisation of underwater operational sound of a tidal stream turbine. *J. Acoust. Soc. Am.* 147, 2547–2555
- 20 Rossi-Santos, M.R. (2015) Oil Industry and Noise Pollution in the Humpback Whale ( *Megaptera novaeangliae*) Soundscape Ecology of the Southwestern Atlantic Breeding Ground. *J. Coast. Res.* 299, 184–195
- 21 Merchant, N.D. *et al.* (2020) Impulsive noise pollution in the Northeast Atlantic: Reported activity during 2015–2017. *Mar. Pollut. Bull.* 152, 110951
- 22 Nieu Kirk, S.L. *et al.* (2012) Sounds from airguns and fin whales recorded in the mid-Atlantic Ocean, 1999–2009. *J. Acoust. Soc. Am.* 131, 1102–1112
- 23 Findlay, C.R. *et al.* (2018) Mapping widespread and increasing underwater noise pollution from acoustic

- deterrent devices. *Mar. Pollut. Bull.* 135, 1042–1050
- 24 Maglio, A. *et al.* (2018) QUIETMED Deliverable D4.1 International impulsive noise register for the Mediterranean basin. Joint programme on noise (D11) for the implementation of the Second Cycle of the MSFD in the Mediterranean Sea., DG ENV/MSFD Second Cycle/2016
- 25 Simpson, S.D. *et al.* (2005) Homeward Sound. *Science* 308, 221
- 26 Ladich, F. (2019) Ecology of sound communication in fishes. *Fish Fish.* 20, 552–563
- 27 Tyack, P.L. and Clark, C.W. (2000) Communication and acoustic behavior of dolphins and whales. In *Hearing by whales and dolphins* (Au, W. W. L. *et al.*, eds), pp. 156–224, Springer New York
- 28 Weilgart, L.S. (2007) The impacts of anthropogenic ocean noise on cetaceans and implications for management. *Can. J. Zool.* 85, 1091–1116
- 29 Richardson, W.J. *et al.* (1995) *Marine mammals and noise*, Academic Press.
- 30 Hildebrand, J.A. (2005) Impacts of anthropogenic sound. *Mar. Mammal Res. Conserv. Beyond Cris.*
- 31 Mooney, T.A. *et al.* (2019) Field-based hearing measurements of two seabird species. *J. Exp. Biol.* 222,
- 32 Nedelec, S.L. *et al.* (2016) Particle motion: the missing link in underwater acoustic ecology. *Methods Ecol. Evol.*
- 33 Ellison, W.T. *et al.* (2012) A New Context-Based Approach to Assess Marine Mammal Behavioral Responses to Anthropogenic Sounds. *Conserv. Biol.* 26, 21–28
- 34 Gomez, C. *et al.* (2016) A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: The disparity between science and policy. *Can. J. Zool.* 94, 801–819
- 35 Cholewiak, D. *et al.* (2018) Communicating amidst the noise: modeling the aggregate influence of ambient and vessel noise on baleen whale communication space in a national marine sanctuary. *Endanger. Species Res.* 36, 59–75
- 36 Holles, S. *et al.* (2013) Boat noise disrupts orientation behaviour in a coral reef fish. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 485, 295–300
- 37 Sprogis, K.R. *et al.* (2020) Vessel noise levels drive behavioural responses of humpback whales with implications for whale-watching. *Elife* 9, e56760
- 38 Blair, H.B. *et al.* (2016) Evidence for ship noise impacts on humpback whale foraging behaviour. *Biol. Lett.* 12, 20160005
- 39 Magnhagen, C. *et al.* (2017) Effects of motorboat noise on foraging behaviour in Eurasian perch and roach: a field experiment. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 564, 115–125
- 40 Forney, K.A. *et al.* (2017) Nowhere to go: noise impact assessments for marine mammal populations with high site fidelity. *Endanger. Species Res.* 32, 391–413
- 41 Rolland, R.M. *et al.* (2012) Evidence that ship noise increases stress in right whales. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 279, 2363–2368
- 42 Purser, J. *et al.* (2016) Condition-dependent physiological and behavioural responses to anthropogenic noise. *Physiol. Behav.* 155, 157–161
- 43 Finneran, J.J. (2015) Noise-induced hearing loss in marine mammals: A review of temporary threshold shift studies from 1996 to 2015. *J. Acoust. Soc. Am.* 138, 1702–1726
- 44 Day, R.D. *et al.* (2019) Seismic air guns damage rock lobster mechanosensory organs and impair righting reflex. *Proc. R. Soc. B* 286, 20191424
- 45 Frantzis, A. (1998) Does acoustic testing strand whales? *Nature* 392, 29
- 46 Clark, C.W. *et al.* (2009) Acoustic masking in marine ecosystems: intuitions, analysis, and implication. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 395, 201–222

Dieses Dokument wurde mit der wissenschaftlichen Unterstützung von Dr. Denise Risch, Scottish Association for Marine Science (SAMS), erstellt.

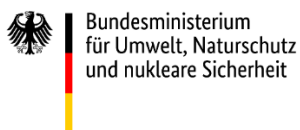
## Impressum

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.  
Friends of the Earth Germany  
Kaiserin-Augusta-Allee 5 • 10553 Berlin  
Tel: 030/ 2 75 86-40 • [bund@bund.net](mailto:bund@bund.net) • [www.bund.net](http://www.bund.net)  
Fotonachweis © David Nairn, Clyde Porpoise CIC  
V.i.S.d.P. Petra Kirberger

Kontakt: BUND Meeresschutzbüro, Am Dobben 44 • 28203 Bremen  
Tel: 0421/ 790 02-32 • [Nadja.Ziebarth@bund.net](mailto:Nadja.Ziebarth@bund.net)  
[www.bund.net/unterwasserlaerm](http://www.bund.net/unterwasserlaerm)

Datum 01.112021

Dieses Projekt wurde gefördert durch das Umweltbundesamt und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Die Mittelbereitstellung erfolgt auf Beschluss des Deutschen Bundestages.



Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.