

UZ6-01	Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten		Umsetzung (01.02.2025): Begonnen
			Stand Kennblatt (Ebene 1 und 2): 30.06.2022
Dieses Kennblatt enthält in Ebenen 1 und 2 die an die EU berichtete Maßnahmenplanung mit Stand 30.06.2022. Eine Aktualisierung findet alle sechs Jahre im Zuge der Überprüfung des Maßnahmenprogramms statt. Ebene 3 informiert über den Stand der fortlaufenden Umsetzung der geplanten Maßnahme und wird jährlich aktualisiert.			
Ebene 1: Kenndaten (Stand 30.06.2022)			
Kennung	Bewirtschaftungsraum: • Ostsee • Nordsee	Maßnahmenkatalog-Nr.: 425	Berichtscodierung: DE-M425-UZ6-01
Schlüssel-Maßnahmen-Typen (KTM)	28 Measures to reduce inputs of energy, including underwater noise, to the marine environment 37 Measures to restore and conserve marine ecosystems, including habitats and species		
EU-Maßnahmenkategorie	Kategorie 2a: <i>Zusätzliche Maßnahmen zur Erreichung oder Erhaltung des guten Umweltzustands, die auf bestehendes EU-Recht oder bestehende internationale Vereinbarungen aufbauen, aber über die dort festgelegten Anforderungen hinausgehen.</i> Referenz-Rechtsakt/Übereinkommen: • Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie • CMS und das zugehörige ASCOBANS		
Operative Umweltziele (gekürzt)	6.1 Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen. 6.2 Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. sowie Unterstützung weiterer operativer Ziele in Bezug auf die Beeinträchtigung mariner Arten und Lebensräume (3.1, 3.4) und die nachhaltige und schonende Nutzung von Ressourcen (4.6)		
Deskriptoren	D11 – Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm D1 – Biologische Vielfalt (D1.1 Vögel, D1.2 Meeressäugtiere, D1.4 Fische, D1.5 Cephalopoden, D1.6 Pelagische Habitate)		
Hauptbelastungen	- Störung von Arten (z.B. an Brut-, Rast- und Futterplätzen) durch menschliche Präsenz - Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten (durch kommerzielle Fischerei, Freizeitfischerei und andere Aktivitäten) - Physikalische Störung des Meeresbodens (vorübergehend oder reversibel)		

	- Physikalischer Verlust (infolge ständiger Veränderung des Substrats oder der Morphologie des Meeresbodens und der Entnahme von Meeresbodensubstrat) - Eintrag von anthropogen verursachtem Schall (Impulsschall, Dauerschall)
Aktivitäten	• Offshore-Strukturen (ausgenommen Strukturen für die Erdöl-/Erdgas-/EE-Gewinnung) • Umstrukturierung der Meeresbodenmorphologie, einschließlich Ausbaggern und Ablagern von Materialien • Abbau von Mineralien (Felsgestein, Metallerze, Kies, Sand, Schill) • Gewinnung von Erdöl und Erdgas, einschließlich Infrastruktur • Erzeugung erneuerbarer Energie (Wind-, Wellen- und Gezeitenenergie), einschließlich Infrastruktur • Erzeugung nicht erneuerbarer Energie • Stromübertragung und Kommunikation (Kabelverlegung) • Fang oder Ernte von Fischen und Schalentieren (gewerbliche/Freizeitfischerei) • Verkehr — Seeverkehr • Tourismus- und Freizeitinfrastruktur • Tourismus- und Freizeitaktivitäten • Militärische Aktivitäten (vorbehaltlich Artikel 2 Absatz 2)
Merkmale	• See- und Küstenvögel • Marine Säugetiere • Fische • Cephalopoden • Benthische Habitate • Pelagische Habitate • Physikalische und hydrologische Merkmale • Ökosysteme
Zweck der Maßnahme	• Mittelbare Vermeidung weiterer Belastungseinträge (z.B. durch Verwaltungsmechanismen, finanzielle Anreize, Bewusstseinsbildung)
Abgleich von Zielen anderer Rechtsakte/Verpflichtungen/Übereinkommen	• National: Nebenbestimmungen in Verwaltungsakten von Bundes- und Landesbehörden (z.B. Schallschutzgrenzwerte), BMUV Schallschutzkonzept Nordsee (Oktober 2013), Bundesnaturschutzgesetz, Ländernaturschutzgesetzgebungen, nationale Biodiversitätsstrategie • EU: Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie; Europäische Biodiversitätsstrategie (KOM/2011/0244) • Regional: HELCOM Ostseeaktionsplan, OSPAR: OSPAR Nordostatlantik-Umweltstrategie • International: CBD, UNEP, IWC, Berner und Bonner Konvention (CMS) inkl. ASCOBANS, IMO, PSSA-Status Wattenmeer und Ostsee
Notwendigkeit transnationaler Regelung	A: Impulsschall Im ersten Schritt handelt es sich um eine nationale Maßnahme. Aufgrund der grenzüberschreitenden Bedeutung sind nord- und ostseeweite Regelungen und/oder Leitlinien anzustreben. B: Dauerschall Die Forschung und Entwicklung von biologischen Grenzwerten erfolgt national. Soweit die internationale Schifffahrt betroffen ist, muss auf internationale

	Standards zurückgegriffen werden (z.B. IMO 2023 ¹) bzw. Vorschläge zu Grenzwerten international abgestimmt werden.
Ebene 2: Maßnahmenbeschreibung (Stand 30.06.2022)	
Maßnahmenbeschreibung	Allgemein: Die biologische Relevanz anthropogener Schalleinträge kann nur durch die Belastungswirkung abgebildet werden, die bei relevanten Arten auftritt. Die diese Wirkungen auslösende Größe ist der von der Art empfangene Schallpegel. Für die Regulierung der Belastung hingegen kann es notwendig sein, darüber hinaus ein zulässiges Maß für die Quellpegel der Schalleinträge zu definieren. A: Impulsschall Die Maßnahme besteht aus der Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für Belastungen durch anthropogene, impulsive Unterwasserschalleinträge zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten. Bei der Ableitung der Werte müssen Charakteristika der Schalleinträge im Zeit- und Frequenzbereich berücksichtigt werden. Für eine kompakte Beschreibung der Impulse eignen sich z.B. die Pegelgrößen „Einzelereignispegel“, „Spitzenpegel“ in Kombination mit der „Wiederholrate“. Darüber hinaus kann die spektrale Darstellung (beispielsweise als Terzspektrum) der empfangenen Schallpegel notwendig sein, um die Wirkung der Impulse spezifisch für betroffene Arten zu bewerten. Die relevanten physikalischen Größen, die ein Maß für die physische Belastung der jeweiligen Tierart darstellen, können bei marinen Säugetieren bspw. der empfangene Schalldruckpegel oder der Summenenergiepegel oder bei Fischen zusätzlich die Partikelbewegung des Wassers sein. Liegen noch keine ausreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse vor, sollen entsprechende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben eine belastbare Basis schaffen und das Vorsorgeprinzip bei Eingriffen zur Anwendung kommen. Belange der nationalen oder militärischen Sicherheit sowie die uneingeschränkte Einsatzfähigkeit der Bundeswehr sind dabei zu beachten. Die abgeleiteten Grenzwerte sollen u.a. im Rahmen von Maßnahme UZ6-04, in Schutzgebieten Art. 13 Abs. 6 MSRL und im Rahmen von Genehmigungsverfahren anthropogener Eingriffe in geeigneter Weise berücksichtigt werden. B: Dauerschall Das Ziel ist, auf Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse anthropogene Schallbelastungen im Meer zu verstehen und soweit notwendig zu regulieren um relevante Arten effektiv schützen zu können. Aufgrund aktueller Kenntnislücken bedarf die Entwicklung und Etablierung von Grenzwerten für Dauerschall jedoch einer vorausgehenden intensiveren Erforschung der physikalischen Grundlagen der Schallausbreitung, der physiologischen Grundlagen des auditiven Systems relevanter Arten (z.B. der Einfluss des „Richtungshören“) und der biologischen Effekte, als dies beim Impulsschall notwendig ist. Belange der nationalen oder militärischen Sicherheit sowie die uneingeschränkte Einsatzfähigkeit der Bundeswehr sind dabei zu beachten. Die Maßnahme besteht daher zunächst aus einer intensiven Erforschungsphase und anschließend erst aus der Ableitung und dann der Anwendung von biologischen Grenzwerten für anthropogene Unterwasserschallbelastungen (Dauerschallbelastungen) zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten. Hierzu gehören bspw. Maskierungseffekte und Stressreaktionen sowie Verhaltensänderungen, die zu Habitatverlust infolge von Meideverhalten führen können.

¹ IMO, 2023, Revised guidelines for the reduction of underwater noise from commercial shipping to address adverse impacts on marine life, MEPC.1/Circ.906. 22 Aug 2023.

	Bei der Ableitung möglicher Grenzwerte müssen relevante Signalcharakteristika der empfangenen Schallpegel im Zeit- und Frequenzbereich berücksichtigt werden. Der empfangene Pegel und dessen Frequenzgehalt bestimmen, ob ein Signal vor dem Hintergrundschall wahrgenommen werden kann. Während bei der Auslösung von Verhaltensänderungen wie Vermeidung oder Einstellen kritischer Verhaltensweisen (z. B. Jagdverhalten, Migration, Fortpflanzung) bestimmte Schwellenwerte für die Empfangspegel bestimmend sein können, wird für die Stressbelastung eine größere Bedeutung der Expositionsdauer angenommen. Für die Maskierung müssen darüber hinaus erst noch geeignete Modelle geprüft und weiterentwickelt bzw. gänzlich entwickelt werden, die zusätzlich die Schallcharakteristika der maskierten biologischen Schallsignale mit einbeziehen. Die abgeleiteten Grenzwerte sollen u.a. im Rahmen von Maßnahme UZ6-04, in Schutzgebieten Art. 13 Abs. 6 MSRL und im Rahmen von Genehmigungsverfahren anthropogener Eingriffe in geeigneter Weise berücksichtigt werden. Soweit die internationale Schifffahrt betroffen ist, wird DE keine nationalen Einzellösungen anstreben, sondern ggf. einen entsprechenden Antrag bei der IMO formulieren.
Umsetzungsmodus/ Instrument zur Umsetzung	Umsetzungsmodi: • Rechtlich • Technisch • Politisch Instrumente: • Anwendung von biologischen Grenzwerten: Verwaltungsvorschriften, Leitlinien, ggf. Antrag bei internationalen Gremien wie IMO • Ableitung von biologischen Grenzwerten: Forschungs- und Entwicklungsvorhaben
Räumlicher Bezug	Anwendungsgebiete: • Übergangsgewässer • Küstengewässer • Küstenmeer • AWZ
Maßnahmenbegründung	Erforderlichkeit der Maßnahme Laut → Anfangsbewertung 2012 können Einträge von Unterwasserlärm in impulshafte und kontinuierliche Signale unterteilt werden. Eine präzise Definition zur Abgrenzung von kontinuierlichen und impulshaften Bestandteilen im Unterwasser-Umweltgeräusch existiert derzeit nicht. Eine Unterscheidung erfolgt üblicherweise anhand der Eigenschaften der Schallquellen. Kontinuierliche Quellen strahlen ohne zeitliche Unterbrechung Schall ab. In diese Kategorie fallen u. a. die Schifffahrt, Sand- und Kiesabbau und der Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen. In der Nähe mancher dieser Schallquelle können Schallpegel auftreten, die Verhaltensänderungen bei marinen Säugetieren bewirken (Dyndo et al. 2015², Wisniewska et al. 2018³). In größeren Entfernungen hingegen können sich die kontinuierlichen Signale verschiedener Quellen zu einem permanent erhöhten Hintergrundgeräusch vermengen, das den Pegel der natürlichen Umweltgeräusche übersteigt. Folgen kontinuierlichen Lärms sind (Dauer-)Stress, die Maskierung biologisch relevanter

² Dyndo, M., Wisniewska, D. M., Rojano-Doñate, L. & Madsen, P. T., 2015, Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise, Scientific Reports, doi 10.1038/srep11083: 1-9.

³ Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R. & Madsen, P. T., 2018, High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (Phocoena phocoena), Proc. R. Soc. B 285: 1872: 20172314.

	Geräusche wie Kommunikationssignale sowie der Verlust von Lebensräumen von Meeresorganismen. Mögliche Kriterien für impulshaften Schall sind kurze, unterbrochene Schalleignisse mit einem schnellen Signalanstieg. Typische impulshafte Schallquellen sind demnach die bei Bauarbeiten von Offshore-Windenergieanlagen verwendete Impulsrammung, seismische Aktivitäten sowie Sprengungen (bspw. von Munition). Der Lärmeintrag dieser sehr lauten Schallquellen kann Verletzungen (bis hin zum Tod), Störung und kurz-, mittel- und langfristigen Verlust von Lebensräumen von Meeresorganismen zur Folge haben. Auf große Entfernungen trägt auch impulshafter Schall zum kumulativen und kontinuierlichen Hintergrundgeräusch bei. Bei Sonaren, Pingern und Sealscarern ist die Abgrenzung unscharf, da deren Signale Eigenschaften sowohl von impulshaftem Schall als auch von Dauer-schall aufweisen können. Je nach Signal können sie in die eine oder die andere Kategorie eingeordnet werden. Der Abstand, in dem ein Geräusch wahrnehmbar ist, wird von der Lautstärke und Ausrichtung der Schallquelle, vom Niveau des Hintergrundgeräuschs, der spektralen Zusammensetzung und von der Ausbreitungsdämpfung beeinflusst. Ausgehend von der → Anfangsbewertung 2012 ist die Belastung der Meere mit Lärm zu hoch und stellt ein Risiko für die Erreichung des guten Umweltzustandes dar. Für marine Säugetiere sind Schalleinträge im Meer eine Hauptbelastung (ASCOBANS 2009⁴, 2012⁵). Aber auch Fische (z. B. Popper 2003⁶, Popper et al. 2004⁷, Slabbekoorn et al. 2010⁸), Seevögel und Makrozoobenthos werden durch Unterwasserschall von Lärm belastet. Derzeit fehlen wissenschaftliche Grundlagen für die mittelfristige Entwicklung effizienter Lärm-minderungsmaßnahmen zur Vermeidung der Gefährdung und Schädigung relevanter Merkmale. A: Impulsschall Die Ableitung von biologischen Grenzwerten für anthropogene Impulsschallbelastungen zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten ist daher notwendig, um anthropogene Schallbelastungen im Meer regulieren und relevante Arten effektiv schützen zu können. Negative Auswirkungen von Lärm können u.a. Vertreibung aus den Gebieten, Verhaltensänderungen (Unterbrechung von Nahrungsaufnahme, Migration etc.) aber auch physische Schädigungen (z.B. Hörschäden, Verletzungen durch Schockwellen) umfassen
--	--

⁴ ASCOBANS, 2009, ASCOBANS Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises Jastarnia Plan (2009 Revision), Bonn, Germany, 1-48 S.

⁵ ASCOBANS, 2012, ASCOBANS conservation plan for the harbour porpoise population in the Western Baltic, the Belt Sea and the Kattegat. In 7th Meeting of the Parties to ASCOBANS, Brighton, United Kingdom, 22-24 October 2012, Bonn, Germany, 1-40 S.

⁶ Popper, A. N., 2003, Effects of Anthropogenic Sounds on Fishes, Fisheries & Marine Service Technical Report 28(10): 24-31.

⁷ Popper, A. N., Plachta, D. T. T., Mann, D. A. & Higgs, D., 2004, Response of clupeid fish to ultrasound: a review. CES Journal of Marine Science 61: 1057-1061.

⁸ Slabbekoorn, H., Bouton, N., Van Opzeeland, I., Coers, A., Ten Cate, C. & Popper, A. N., 2010, A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish, Trends in Ecology and Evolution 25: 419-427.

	(z. B. Southall et al. 2007⁹, Lucke et al. 2009¹⁰, Koschinski 2011¹¹, NOAA 2016¹², Pirota et al. 2013¹³, Tougaard et al. 2014¹⁴, Siebert et al. 2020¹⁵). Ohne die Festlegung von Grenzwerten in entsprechenden Verwaltungsvorschriften und/oder Leitlinien können Gefährdungen und Schädigungen relevanter Arten nicht ausgeschlossen werden. Zudem kann die Wertigkeit, insbesondere von Schutzgebieten, gemindert sein, wenn nicht zusätzlich lokale Grenzwerte bspw. für Störungstatbestände etabliert werden. Die Festlegung von Grenzwerten für anthropogene Impulsschallbelastungen zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten muss auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Sollten diese nicht in ausreichendem Maße vorliegen, ist dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen und entsprechende Untersuchungsprogramme sind durchzuführen. Eine Anpassung der Grenzwerte nach Erlangung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse muss gewährleistet sein. B: Dauerschall Dauerschall wirkt sich zum einen durch die seit Beginn der Industrialisierung erhebliche Zunahme des marinen Hintergrundschalls insbesondere durch tieffrequente, kontinuierliche Geräusche aus.¹⁶ Diese Belastung ist vor allem in tiefem Wasser relevant, in dem sich tieffrequenter Lärm um 50 Hz über sehr große Distanzen ausbreitet, wodurch die Schallbelastung in diesem Frequenzbereich nur geringfügig von der Nähe zu individuellen Schallquellen abhängt. In der relativ flachen Nordsee und Ostsee werden erhöhte Pegel im Frequenzbereich von ca. 100 bis 2000 Hz gemessen und mit AIS Daten zu Belastungskarten modelliert (BIAS und JOMOPANS Projekte), die bspw. für die Maskierung biologischer Signale relevant sind. Zum anderen wirken sich die Geräusche einzeln identifizierbarer Schallquellen auch kumulativ auf marine Organismen aus, indem bspw. räumliche Vermeidung oder andere Verhaltensänderungen ausgelöst werden. Verschiedene Meerestiere weisen dabei starke Unterschiede in ihrer Empfindlichkeit gegenüber bestimmten Frequenzbereichen auf. Während z.B. Schweinswale empfindlich gegenüber mittel- oder hochfrequenten Unterwasserschallkomponenten sind und im tieffrequenten Bereich nur schlecht hören (z. B. Culik et al.
--	---

⁹ Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A. & Tyack, P. L., 2007, Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations, *Aquat. Mammals* 33(4): 411-521.

¹⁰ Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P. A. & Blanchet, M. A., 2009, Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli, *The Journal of the Acoustical Society of America* 125: 4060-4070.

¹¹ Koschinski, S., 2011, Underwater Noise Pollution from Munitions Clearance and Disposal, Possible Effects on Marine Vertebrates, and Its Mitigation, *Marine Technology Society Journal* 45(6): 80-88.

¹² NOAA, 2016, Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing - Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts, Silver Spring, 1-178 S.

¹³ Pirota, E., Brookes, K. L., Graham, I. M. & Thompson, P. M., 2014, Variation in harbour porpoise activity in response to seismic survey noise, *Biol. Lett* 10: 20131090.

¹⁴ Tougaard, J., Carstensen, J., Teilmann, J., Skov, H. & Rasmussen, P., 2009, Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*Phocoena phocoena* (L.)), *J. Acoust. Soc. Am* 126(1): 11-14.

¹⁵ Siebert, U., Morell, M., Lakemeyer, J. & Schaffeld, T., 2020, Untersuchungen von Schweinswalen aus der Ostsee auf mögliche Effekte durch Sprengungen. In Bericht an das Bundesamt für Naturschutz, Institut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung, Büsum, Germany, 86 S

¹⁶ Hildebrand, J. A., 2009, Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean, *Mar. Ecol. Prog. Ser* 395: 5-20.

	2001¹⁷, Wisniewska et al. 2018¹⁸, Dyndo et al. 2015¹⁹), sind Robben zur art-eigenen Kommunikation besonders auf das Hören tiefer Schallkomponenten angewiesen und gegenüber tieffrequenten Schallquellen besonders empfindlich (Ketten 2008²⁰, Southall et al. 2000²¹, 2007²²). Bei Meeressäugetieren sind allenfalls im Nahbereich lauter Schallquellen Hörschäden durch Dauerschall zu erwarten.²³ Abhängig von Pegel, Frequenzgehalt und Expositions-dauer können jedoch akute und chronische Beeinträchtigungen wie Störung (Vertreibung), Verhaltensänderungen, Maskierung, Einschränkung des akustischen Lebensraums oder Stress die Folge sein. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, schallsensitiven Arten lärmarme Bereiche für Rückzugs- und Ruheräume gem. UZ 3.1 zu ermöglichen, die sich z. B. durch den Einsatz von Lärm-minderungsmaßnahmen oder lärmreduzierenden technischen Alternativen erreichen lassen. Ohne die Festlegung von Grenzwerten in entsprechenden Verwaltungsvorschriften und/oder Leitlinien können Gefährdungen und Schädigungen relevanter Arten nicht ausgeschlossen werden. Zudem kann die Wertigkeit, insbesondere von Schutzgebieten, gemindert sein, wenn nicht zusätzlich lokale Grenzwerte bspw. für Störungstatbestände etabliert werden. Die Festlegung von Grenzwerten für anthropogene Dauerschallbelastungen zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten muss auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhen. Sollten diese nicht in ausreichendem Maße vorliegen, ist dem Vorsorgeprinzip Rechnung zu tragen und entsprechende Untersuchungsprogramme sind durchzuführen. Eine Anpassung der Grenzwerte nach Erlangung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse muss gewährleistet sein. Beitrag der Maßnahme zur Zielerreichung A: Impulsschall Diese Maßnahme ist ausschlaggebend für die Erreichung des Umweltzieles 6.1. Zusätzlich unterstützt diese Maßnahme die Zielerreichung von UZ 3.1, 3.4 und 4.6. Mit der Festlegung von Grenzwerten in entsprechenden Verwaltungsvorschriften und/oder Leitlinien sollen die Gefährdungen und Schädigungen relevanter Arten ausgeschlossen werden und kann die Erreichung der Umweltziele mit hoher Gewissheit angenommen werden. B: Dauerschall Diese Maßnahme ist ausschlaggebend für die Erreichung der Umweltzieles 6.2. Zusätzlich unterstützt diese Maßnahme die Zielerreichung von UZ 3.1, 3.4 und 4.6. Mit der Festlegung von Grenzwerten in entsprechenden Verwaltungsvorschriften und/oder Leitlinien sollen die Gefährdungen und Schädigungen
--	---

¹⁷ Culik, B. M., Koschinski, S., Tregenza, N. & Ellis, G. M., 2001, Reactions of harbor porpoises *Phocoena phocoena* and herring *Clupea harengus* to acoustic alarms, *Marine Ecology Progress Series* 211: 255-260.

¹⁸ Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R. & Madsen, P. T., 2018, High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*), *Proc. R. Soc. B* 285: 1872: 20172314.

¹⁹ Dyndo, M., Wisniewska, D. M., Rojano-Doñate, L. & Madsen, P. T., 2015, Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise, *Scientific Reports*, doi 10.1038/srep11083: 1-9.

²⁰ Ketten, D. R., 2008, Underwater ears and the physiology of impacts: comparative liability for hearing loss in sea turtles, birds, and mammals, *Bioacoustics* 17(1-3): 312-315.

²¹ Southall, B. L., Schusterman, R. J. & Kastak, D., 2000, Masking in three pinnipeds: underwater low frequency critical ratios, *Journal of the Acoustical Society of America* 108: 1322-1326.

²² Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A. & Tyack, P. L., 2007, Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations, *Aquat. Mammals* 33(4): 411-521.

²³ Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A. & Tyack, P. L., 2007, Marine mammal noise-exposure criteria: initial scientific recommendations, *Aquat. Mammals* 33(4): 411-521.

	relevanter Arten ausgeschlossen werden und kann die Erreichung der Umweltziele mit hoher Gewissheit angenommen werden.
Grenzüberschreitende Auswirkungen	Durch die Ableitung biologischer Grenzwerte für anthropogene Unterwasserschallbelastungen (Dauer- und Impulsschallbelastungen) zur Verhinderung negativer Auswirkungen auf relevante Arten wird auch das Erreichen des guten Umweltzustandes in Nachbarstaaten wahrscheinlicher, da sich Schall unter Wasser sehr weiträumig ausbreiten kann und wirksam ist. Zudem erstrecken sich die Populationen vieler mariner Arten über nationale Grenzen hinweg oder wandern über große Entfernungen.
Kosten	Mit der Maßnahme sind Kosten für Forschung, Entwicklung, Einführung, Koordination und Umsetzung verbunden. Aussagen zu den Kosten können erst erfolgen, wenn die Maßnahmen und ihre Kosten konkretisiert sind.
Sozioökonomische Bewertungen	Kosten-Wirksamkeit (Effizienz) Für die Umsetzung der Maßnahme sind die untenstehenden Maßnahmenträger verantwortlich. Die Kostenverteilung kann erst erfolgen, wenn die Maßnahmen und ihre Kosten konkretisiert sind.
	Sozioökonomische Voreinschätzung Es sind u.a. die im Kennblatt enthaltenen Angaben zu Kosten, Maßnahmenträger und Finanzierung zu berücksichtigen. Für diese Maßnahme sind weiterhin folgende Effekte zu erwarten: Soweit die Maßnahme lediglich F&E-Charakter hat, sind keine sozioökonomischen Bewertungen anzustellen. Die Maßnahme führt zu Informationskosten (Forschung, Gutachten), Verwaltungskosten (bezüglich Schutzgebiete) und ggf. mittelbar (über Umsetzung der Maßnahme 73) zu Einschränkungen bzw. erhöhten Kosten für die Sektoren: • Offshore (Wind, Öl, Gas) • Rohstoffgewinnung • Schifffahrt • Fischerei • Militär Profitieren können mittelbar (über Umsetzung der Maßnahme UZ6-04): • Fischerei • Tourismus • Private Haushalte (durch Erreichung gesellschaftlich erwünschter Umweltziele).
	Stand weitergehende Folgenabschätzung Eine weitergehende Folgenabschätzung inkl. Kosten-Nutzen-Analyse wird ggf. anhand des gesonderten → Prüfschemas zur sozioökonomischen Bewertung durchgeführt, das dann Verwendung findet, wenn die Maßnahmen einen weitergehenden Konkretisierungsgrad erreicht haben.
Koordinierung bei der Umsetzung	• National • Regional – HELCOM • Regional - OSPAR • International
Zuständige Behörden (Art. 7 MSRL)	BfN, BMUV, MV-LM, SH-MEKUN, NI-MU, HB SKUMS
Mögliche Maßnahmenträger	zuständige Bundes- und Länderbehörden sowie Vorhabenträger (Anwendung)
Finanzierung	Die Finanzierung der wissenschaftlichen Vorarbeiten für die Maßnahme in der AWZ ist bereits sichergestellt.

Mögliche Indikatoren	Die Wirkung der Maßnahme wird durch die Indikatoren der o.g. Umweltziele miterfasst (siehe → Berichtscodes und -daten). Die Umweltzielindikatoren müssen noch konkretisiert werden.	
Zeitliche Planung Durchführung/ Umsetzung	1. Beginn der Maßnahme: 2016 2. Vollständige Umsetzung der Maßnahme: 2024 3. Maßnahme läuft nach vollständiger Umsetzung fort: ja / <u>nein</u> Planung: Konzeptentwicklung u.a. des F&E Programmes ab 2015. Praktische Umsetzung seit 2016. Dabei wird zwischen den beiden Schallquellen Impuls- und Dauerschall differenziert und die unterschiedlichen Geschwindigkeiten in der Maßnahmenkonkretisierung, aufgrund des erhöhten Entwicklungs- und Forschungsbedarfes für Dauerschall, berücksichtigt. Schritt 1: Bis Ende 2023 werden Fachvorschläge zu biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten. entwickelt. Schritt 2: Jahr 2024 - Anwendung von biologischen Grenzwerten auf Grundlage der unter 1. entwickelten Fachvorschläge.	
Änderung der Maßnahme	Erstbericht: 2016 Änderung: nein	
Prüfinformationen zur Unterstützung der SUP		
Zusätzliche Schutzgüter nach UVPG	Bei der hier genannten Maßnahme ist nach dem festgelegten Untersuchungsrahmen zu prüfen, ob neben den Schutzgütern nach WHG/MSRL Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter als auch Wechselbeziehungen gegeben sind. Hinsichtlich der Kultur- und Sachgüter sind bei Durchführung der Maßnahme positive Auswirkungen zu erwarten, da mit Lärmerzeugung einhergehende Erschütterungen vermieden bzw. verringert werden und so pos. Auswirkungen auf das Kulturgut „Wrack“ haben können. Der Umfang der zu erwartenden positiven Umwelteffekte hängt davon ab, für welche relevanten Arten die Maßnahme umgesetzt wird. Positive Wechselwirkungen sind insbesondere zwischen den Schutzgütern nach MSRL/WHG – Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt und Wasser zu erwarten. Die positive Wirkung auf Menschen und die menschliche Gesundheit können derzeit nicht genau eingeschätzt werden. Verlagerungen von Auswirkungen auf andere Schutzgüter sind nicht zu erwarten.	
Vernünftige Alternativen	Die Nullvariante, d.h. der Verzicht auf die Maßnahme, kommt nicht in Betracht, weil in diesem Fall die Ziele der Maßnahme, die Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten, nicht erreicht werden könnte.	
Ebene 3: Verortung und Durchführung der Maßnahme (Operationalisierung) (01.02.2025)		
Stand Durchführung Maßnahme insgesamt	☐ nicht begonnen ☒ begonnen ☐ umgesetzt	☐ Maßnahme gestrichen Begründung: entfällt
	Kurze Beschreibung des Fortschritts: Forschungsvorhaben in der Durchführung u. a. zur Untersuchung der Auswirkungen von impulshaftem Unterwasserlärm und Dauerschall auf Schweinswale, Kegelrobben und Seehunde und Ableitung von biologischen Grenzwerten hieraus.	

Schwierigkeiten bei Umsetzung		☒ Schwierigkeiten gegeben Art der Schwierigkeiten: Umsetzungsmechanismus - EU Derzeit finden auf EU-Ebene Vorarbeiten statt. In EU-Projekten (JOMO-PANS/JONAS) werden Vorschläge erarbeitet, um diese Arbeiten zu unterstützen. Hierbei werden Konzepte für Belastungsindikatoren entwickelt. Basierend darauf werden dann Risiko- und Wirkindikatoren erarbeitet, welche die biologische Relevanz abbilden sollen. Hierbei müssen Frequenz, Ort und zeitabhängige Richtwerte bzw. Schwellenwerte für die Schlüsselarten (z.B. Schweinswal) entwickelt werden.
Verzögerung der geplanten vollständigen Umsetzung Maßnahme insgesamt		☒ Umsetzung verzögert Jahre: 3 Aktuelle zeitliche Planung Durchführung / Umsetzung: 2016-2027
Aktivität 1.01	Kurzbeschreibung/Titel	Entwicklung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten.
	Maßnahmen-träger	Bund und Länder
	Verortung/ Intensität	Vollständige Umsetzung in Übergangsgewässern, Küstengewässern und AWZ
	Zeitliche Planung	Bis Ende 2026 werden Fachvorschläge zu biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten. entwickelt.
	Stand der Durchführung	Stand: Begonnen Derzeit sehen Forschungsvorhaben u. a. vor: Untersuchung der Auswirkungen von impulshaftem Unterwasserlärm und Dauerschall auf Schweinswale, Kegelrobben und Seehunde und Ableitung von biologischen Grenzwerten hieraus. Hinweis: Grundlagen für die Erarbeitung dieser Maßnahme sind die bestehenden Maßnahmen 923 Genehmigungsverfahren für Vorhaben und 925 Schallschutzkonzept für die Nordsee. In diesem Zusammenhang wird der Grenzwert von 160 dB SEL in 750 m Entfernung zur Schallquelle als Mindeststandard für genehmigungspflichtige impulsschallemitzierende Aktivitäten sowohl in der AWZ als auch im Küstenmeer von Nord- und Ostsee zugrunde gelegt.
	Kosten	Kosten für Forschungsprojekte.
Aktivität 1.02	Kurzbeschreibung/Titel	Anwendung der Maßnahme
	Maßnahmen-träger	Bund und Länder
	Verortung/ Intensität	Vollständige Umsetzung in Übergangsgewässern, Küstengewässern und AWZ
	Zeitliche Planung	Jahr 2027 - Anwendung von biologischen Grenzwerten auf Grundlage der unter 1.01. entwickelten Fachvorschläge.
	Stand der Durchführung	Stand: Nicht begonnen
	Kosten	Kosten für die Anwendung können erst auf der Grundlage der Ergebnisse abgeleitet werden.