

Zustand der deutschen Ostseegewässer 2024

Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

ENTWURF

Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Richtlinie 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie)

ENTWURF Zustand der deutschen Ostseegewässer – Bericht gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e des Wasserhaushaltsgesetzes

ENTWURF

Impressum

Herausgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Referat W II 3 Meeresschutz

Robert-Schuman-Platz 3

53175 Bonn

V. i. S. d. P. Heike Imhoff, BMUV

1	Inhaltsverzeichnis	
2	Kurzfassung	4
3	I. Einleitung	8
4	1. Anlass und Ziel	8
5	2. Vorgehen bei Überprüfung und Aktualisierung	9
6	3. Regionale Koordinierung	13
7	4. Verfahren	14
8	5. Struktur des Berichts	15
9	II. Umweltzustand der Ostseegewässer	16
10	1. Einleitung	16
11	2. Der Mensch und das Meer	20
12	3. Allgemeine Charakteristika	29
13	3.1 Geographie der deutschen Ostseegewässer	29
14	3.2 Geomorphologie und Sedimente	30
15	3.3 Zirkulation	31
16	3.4 Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung	32
17	3.5 Seegang	34
18	3.6 Wasserstand	34
19	3.7 Versauerung	35
20	4. Belastungen	39
21	4.1 Nicht-einheimische Arten	40
22	4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände	47
23	4.3 Eutrophierung	54
24	4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen	68
25	4.5 Schadstoffe in der Umwelt	76
26	4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln	88
27	4.7 Abfälle im Meer	95
28	4.8 Einleitung von Energie	103
29	5. Zustand	114
30	5.1 Arten	115
31	5.1.1 Fische	116
32	5.1.2 See- und Küstenvögel	126
33	5.1.3 Marine Säugetiere	137
34	5.1.4 Cephalopoden	144
35	5.2 Lebensräume	145
36	5.2.1 Pelagische Lebensräume	146
37	5.2.2 Benthische Lebensräume	158
38	5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze	173
39	6. Aspekte des Klimawandels	184
40	7. Schlussfolgerungen	191

1	III. Ausblick	197
2	Abkürzungsverzeichnis	199
3	Glossar	203
4	Rechtsinstrumente.....	206
5	Literaturverzeichnis	208
6	Anhänge	232
7	Anhang 1: Überblick über die Bewertungsergebnisse gemäß den Kriterien nach Beschluss	
8	(EU) 2017/848 der Kommission, der genutzten Indikatoren und Schwellenwerte (§§45c	
9	und 45d WHG).....	233
10	Anhang 2: Überblick über operative Umweltziele, ihre Erreichung und ihre Abdeckung	
11	durch MSRL-Maßnahmen (§45e WHG).....	261
12	Anhang 3: Berichtsinhalte zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse.....	278
13	Anhang 4: Umsetzungsstand laufender und ergänzender Maßnahmen des MSRL-	
14	Maßnahmenprogramms 2022-2027 (§ 45h WHG, Art. 18 MSRL).....	284
15		
16	Anlagen	
17	Anlage 1: Ergänzende nationale Indikatorblätter	
18	Anlage 2: HELCOM <i>State of the Baltic Sea III</i> Bericht (wird noch veröffentlicht)	

Kurzfassung

Die europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) zielt auf die Erreichung eines guten Zustands der Meeresumwelt. Im Rahmen der geforderten regelmäßigen Überprüfung und Fortschreibung (6-Jahreszyklus) der nationalen Meeresstrategie wurde der Zustand der Ostseegewässer neu bewertet. Aufgrund des grenzüberschreitenden Charakters der Meeresumwelt arbeitet Deutschland bei der Aktualisierung im Rahmen der EU Common Implementation Strategy (CIS) sowie dem Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (HELCOM) mit den anderen Ostseeanrainerstaaten zusammen. Die Bewertung erfolgte, wenn möglich, auf Basis kohärenter Bewertungsverfahren und berücksichtigte grenzüberschreitende Auswirkungen und Umstände.

Insgesamt wurde festgestellt, dass die von Deutschland zu bewirtschaftenden Ostseegewässer auch im dritten Bewertungszeitraum 2016–2021 den angestrebten guten Zustand für die von der MSRL im Jahr 2017 festgelegten Kriterien nicht erreichen. Weder haben die zu hohen Belastungen durch menschliche Aktivitäten im Bewertungszeitraum ausreichend abgenommen noch hat sich der Zustand der marinen biologischen Vielfalt und die Meeresökosysteme verbessert.

Die deutschen Ostseegewässer mitsamt ihren Lebensgemeinschaften wurden weiträumig durch Eutrophierung, Schadstoffe, Müll und Unterwasserlärm belastet und verfehlen den guten Umweltzustand. Die deutschen Ostseegewässer sind unverändert flächendeckend von **Eutrophierung** betroffen, in einigen Becken zeigt sich aber eine Verbesserung des Zustands. Die Einträge von Nährstoffen über Flüsse, Atmosphäre und andere Meeresgebiete waren weiterhin zu hoch und die Bewirtschaftungsziele für Nährstoffkonzentrationen der Flüsse bei Eintritt ins Meer wurden überwiegend verfehlt. Die Eutrophierung führte zu Algenblüten, Änderungen der Planktonzusammensetzung und Trübung des Wassers. Zusätzlich kann eine Anreicherung von Nährstoffen indirekt zu einer Abnahme der Sauerstoffkonzentration führen. Für die Mehrheit der untersuchten Becken der deutschen Ostseegewässer wurde der gute Zustand für die Sauerstoffkonzentration nicht erreicht.

Eine flächendeckende **Schadstoffbelastung** zeigte sich v.a. auf die Anreicherung der ubiquitär vorkommenden Schadstoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether in Meeresorganismen. Aber auch Blei, Cadmium und Kupfer, Tributylzinn (TBT), Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), polyzyklische Kohlenwasserstoffe (PAK), Hexabromcyclododecan (HBCDD), Bifenox and Nicosulfuron weisen Überschreitungen von Bewertungsschwellen auf. Da sich diese Stoffe nicht oder nur sehr langsam abbauen, in Meeresorganismen und Sediment anreichern und teilweise noch eingetragen werden, verringern sich die hohen Konzentrationen in der Meeresumwelt nur langsam. Die Schadstoffkonzentrationen in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten konnten zwar nicht vollumfänglich bewertet werden, es wurden jedoch keine Überschreitungen von Grenzwerten festgestellt.

Müll war an den Stränden, am Meeresboden und in der Wassersäule der Ostseegewässer allgegenwärtig und die erfassten Mengen lagen weit über den bestehenden Grenzwerten. Und obgleich die Müllfunde an Stränden abnahmen und teilweise bereits unterhalb des Schwellenwertes lagen, nahmen die Müllfunde am Meeresboden signifikant zu. Es dominierten Müllteile aus der Fischerei sowie Kunststoffteile. Als nächste Arbeitsschritte sollen ergänzende Monitoringprogramme geprüft sowie Standards für Erfassungen und Bewertungen entwickelt werden.

Durch den Ausbau der Offshore-Windenergie hat die räumliche und zeitliche Belastung durch **Unterwasserschall** infolge von Rammarbeiten und Schiffsverkehr zugenommen. Zugleich erlaubte der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, dass etablierte Grenzwerte für Impulsschall zunehmend eingehalten und Rammzeiten reduziert werden konnten. Mit der Implementierung eines Impulsschallregisters für die Ostsee wurde 2016 ein wichtiger Schritt zur Dokumentation der Belastung getan. Für die Bewertung von Unterwasserschall befinden sich Bewertungssysteme noch in Entwicklung.

1 Die Belastungen der biologischen Vielfalt und der ökosystemaren Funktionen durch nicht-einheimische Arten und durch den kommerziellen Fischfang blieben zu hoch. Mit 9 neu festgestellten **nicht-**
2 **einheimischen Arten** blieb die Eintragsrate unverändert hoch und die Schwelle von maximal einer Art
3 pro Berichtszeitraum wurde deutlich überschritten. Die neu registrierten Arten gehen v.a. auf den Ein-
4 tragspfad Schifffahrt zurück. Eine spezifische Bewertung ihrer Auswirkungen auf die heimischen Öko-
5 systeme fehlt bislang. Deutschland hat mit der Entwicklung des Indikators zu Eintragsraten von nicht-
6 einheimischen Arten und dem erweiterten Schnellerfassungsprogramm entlang der Eintragspfade
7 wichtige Schritte auf dem Weg zur Erfassung des aktuellen Umweltzustands umgesetzt; diese Kon-
8 zepte wurden in regionale Prozesse eingebracht.

10 Bei der Mehrzahl der betrachteten **kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände** gab es
11 große Datenlücken. Eine Bewertung, ob die Bestände in gutem Zustand sind, war nur für neun von 25
12 betrachteten Beständen möglich. Vier Bestände wurden innerhalb sicherer biologischer Grenzen be-
13 fischt, drei Bestände erreichten ihre Biomassereferenzwerte. Allerdings erreichte nur ein Bestand
14 (Scholle in der östlichen Ostsee) insgesamt den guten Umweltzustand. Somit kann der Zustand der
15 kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände nicht als gut eingestuft werden.

16 Der **Meeresboden** der deutschen Ostseegewässer, ist weiterhin zu hohen anthropogenen Belastungen
17 ausgesetzt. Während der Meeresboden weiträumig durch die grundberührende Fischerei physikalisch
18 gestört wird, kommt es lokal durch die Versiegelung des Meeresbodens durch Küstenschutz- und Ha-
19 fenbauwerke, den Windkraftausbau und Transitrohrleitungen sowie den Ausbau von Fahrrinnen und
20 eine dauerhafte Änderung der Meeresbodenmorphologie im Wirkungsbereich von Küstenschutzbau-
21 werken zu Störungen oder auch Verlusten. Im Zusammenwirken physikalischer Störungen wie der
22 grundberührenden Fischerei mit stofflichen Belastungen wie der Eutrophierung und Schadstoffen
23 zeigte sich, dass sich keiner der bewerteten **benthischen Lebensräume**, von den Felsen und biogenen
24 Riffen in der Küstenzone bis zu den küstenfernen Schlickböden des Arkona-Beckens, in einem guten
25 Zustand befindet.

26 Das **Freiwasser (Pelagial)**, also die gesamte Wassersäule oberhalb des Meeresbodens, war weiträumig
27 durch Nährstoffe, Schadstoffe und nicht-einheimische Arten belastet. Das Freiwasser bildet den Le-
28 bensraum für marine Säugetiere, See- und Küstenvögel, Fische, Kopffüßer, aber auch das Plankton,
29 dessen pflanzlichen Vertreter durch ihre Fähigkeit zur Photosynthese als Primärproduzenten die
30 Grundlage der marinen Nahrungsnetze bilden. Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung (Zunahme
31 von Algenblüten, Abnahme der Sichttiefe, Änderungen der Planktonzusammensetzung) waren maß-
32 geblich dafür verantwortlich, dass 93 % der **pelagischen Lebensräume**, von der Kieler Bucht bis ins
33 Bornholmbecken, in keinem guten Umweltzustand waren. Die Veränderungen in der Planktongemein-
34 schaft, Phytoplanktonbiomasse und Zooplanktonabundanz haben Auswirkungen auf das gesamte Nah-
35 rungsnetz. Spezifische Bewertungsverfahren und Indikatoren für den Zustand der Planktongemein-
36 schaften wurden weiterentwickelt.

37 Auch die für die deutschen Ostseegewässer im Rahmen der MSRL in **Artengruppen** bewerteten See-
38 und Küstenvögel, marinen Säugetiere und Fische befanden sich in keinem guten Zustand. Für die **Fi-**
39 **sche** sind je nach Art Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, die Fischerei, Eutrophierung, Schad-
40 stoffbelastung und der Klimawandel maßgebliche Belastungen, die dazu führten, dass die Fische ins-
41 gesamt keinen guten Zustand erreichten. Lediglich ca. ein Viertel der Arten der Küstenfische und ca.
42 ein Drittel der Arten/Bestände der demersalen Schelffische befinden sich in einem guten Zustand. Von
43 den Arten der pelagischen Schelffische erreicht keine den guten Zustand. Besonders betroffen sind
44 nicht nur Fischarten, wie Stör, Aal und Lachs, die in ihrem Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasser
45 hin- und herwandern, sondern auch Fischarten von großer ökosystemarer und kommerzieller Bedeu-
46 tung, wie Dorsch, Sprotte und Hering. Es ist insgesamt keine Verbesserung im Vergleich zu dem vorher-
47 igen Bewertungszyklus zu erkennen. Bei den **See- und Küstenvögeln** waren die Beeinträchtigungen

1 ihrer Lebensräume durch anthropogene Nutzungen, insbesondere an den Küsten die Prädation durch
2 ortsuntypische Säugetiere, Störungen (Schifffahrt) und Tod in der Stellnetzfisherei Gründe dafür, dass
3 fast die Hälfte der betrachteten 54 Arten nicht in einem guten Zustand war. Im Vergleich zu 2018 ist
4 auch hier keine Verbesserung eingetreten. **Kegelrobben, Seehunde und Schweinswale** waren gemäß
5 aktueller Bewertung nicht in einem guten Zustand. Ursächlich für den schlechten Zustand der Mee-
6 resäugetiere sind durch Fischerei verursachte Beifänge und Eingriffe in das Nahrungsnetz, Schadstoffe
7 sowie Unterwasserlärm, und es fehlen weiterhin Räume für ihren Rückzug vor anthropogenen Stör-
8 gen.

9 Zusammenfassend beeinträchtigt die Vielzahl anthropogener Belastungen die Qualität und das Vor-
10 kommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit von Arten und damit auch die Struk-
11 tur und Funktion der **Nahrungsnetze und Ökosysteme**, die somit nicht in einem guten Zustand sind.
12 Nahrungsnetze stellen die trophischen Wechselwirkungen und den Energietransfer zwischen den tro-
13 phischen Ebenen in einem Ökosystem dar und verbinden das pelagische und benthische Ökosystem
14 bis hin zu den Spitzenprädatoren. Die Bewertungsverfahren für Nahrungsnetze und Ökosystemstruk-
15 turen wurden weiterentwickelt, eine quantitative Zustandsbewertung war aber nicht möglich.

16 Zusätzlich hat auch der **Klimawandel** weitreichende Auswirkungen auf die deutschen Ostseegewässer
17 mitsamt ihren Lebensgemeinschaften. Neben dem mittleren Anstieg des Meeresspiegels von 1,7 mm
18 pro Jahr in Warnemünde wurden im Bewertungszeitraum in mehreren Jahren (2016, 2018, 2021) Re-
19 kord-Jahresmitteltemperaturen an der Oberfläche erreicht. Die Veränderungen haben Auswirkungen
20 auf die im vorliegenden Bericht untersuchten Belastungen und Ökosystemkomponenten. So verändert
21 sich z.B. die Zirkulation, die Konzentrationen und Verteilung von Schadstoffen sowie die Verfügbarkeit
22 von Nahrung für Vögel und Säugetieren.

23 Den für die Ostseegewässer von Deutschland 2012 festgelegten gute Umweltzustand sowie die Um-
24 weltziele - welche als Richtschnur für die Erreichung des guten Umweltzustands dienen - gilt es weiter
25 zu erreichen. Gleichwohl hat der **Fortschritt** bei der Entwicklung methodischer Standards für die Zu-
26 standsbewertung sowohl auf Ebene der EU als auch im Rahmen von HELCOM zu einer regional abge-
27 stimmten Konkretisierung für deutlich mehr Bewertungskomponenten geführt. So beruht die Bewer-
28 tung in diesem Bericht im Vergleich zur Zustandsbewertung 2018 auf einem erweiterten Set von ge-
29 meinsamen Indikatoren der Ostseeanrainerstaaten. Bei den nun vorliegenden drei Zustandsberichten
30 gemäß MSRL (2012, 2018, 2024) müssen die methodischen Entwicklungen in Bezug auf eine Vielzahl
31 von Indikatoren beachtet werden. Tendenzaussagen und der Vergleich im Detail ist insbesondere mit
32 der Anfangsbewertung 2012 nicht ohne weiteres möglich, da 2017 von der EU-Kommission die fachli-
33 chen Rahmenbedingungen für die Bewertung geändert wurden. Verfahren zur Bewertung konnten seit
34 dem letzten Bericht deutlich verbessert werden. Erhebliche Fortschritte wurden z.B. bei der Etablie-
35 rung von methodischen Standards zur Bewertung der Biodiversität (Arten und Lebensräume) und von
36 Unterwasserlärm gemacht. Zudem war Deutschland an der Entwicklung von auf Unionsebene
37 2022/2023 vereinbarten Schwellenwerte für Strandmüll, Unterwasserlärm und Verlust und Schädi-
38 gung des Meeresbodens maßgeblich beteiligt. Diese Schwellenwerte sind wichtige Fortschritte, um für
39 wesentliche Belastungen der Meeresgewässer EU-weit künftig kohärente Bewertungen und Ambiti-
40 onsniveaus bei der Bewirtschaftung etablieren zu können. Weiterentwicklungen von Monitoring, Be-
41 wertungsverfahren und Schwellenwerten sind unabdingbar.

42 Um den guten Zustand der Ostsee zu erreichen – die biologische Vielfalt bewahren und vielfältige und
43 dynamische Meere, die sauber, gesund und produktiv sind – bedarf es fortgesetzter Anstrengungen
44 und effektiver Maßnahmen und deren Umsetzung. Dies muss sowohl national als auch im Rahmen der
45 regionalen Zusammenarbeit und mit der EU erfolgen.

Wie ist der aktuelle Zustand der deutschen Ostseegewässer und wie hat er sich zwischen 2016 und 2021 entwickelt?

Nicht-einheimische Arten



Mit 9 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten zwischen 2016 und 2021 ist die Eintragsrate unverändert zu hoch.

Schadstoffe



Die Konzentrationen von Schadstoffen sind weiterhin zu hoch. Die ubiquitären Schadstoffe Quecksilber und PBDE führen flächendeckend zu Überschreitungen der Bewertungsschwellen. Weitere ubiquitäre und nicht ubiquitäre Schadstoffe überschreiten in einzelnen Bewertungseinheiten ihre Schwellenwerte. Der Bruterfolg des Seeadlers erreicht den guten Umweltzustand.

Kommerzielle Fischbestände



Von 25 betrachteten Beständen ist 1 Bestand in gutem Zustand, 8 sind es nicht. 16 Bestände konnten nicht bewertet werden.

Meeresmüll



Müll belastet Strände, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. Müllfunde am Strand nehmen signifikant ab, der bestehende Schwellenwert wird teilweise unterschritten. Müllfunde am Meeresboden nehmen signifikant zu.

Eutrophierung*



100 % der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert, jedoch hat sich der Gesamtzustand der Kieler Bucht verbessert und ausgewählte Indikatoren zeigen Verbesserungen auch in anderen Ostseebecken.

Einleitung von Energie



Die Belastung durch Impuls- und Dauerschall konnte im Rahmen der Maßnahmen Schallregister und Lärmkartierung zunehmend vollständig erfasst werden. Impulsschallbelastungen durch den Bau von Offshore-Anlagen konnten gemindert und Grenzwerte eingehalten werden. Methoden zur Bewertung von Dauerschall wurden entwickelt.

Hydrografische Bedingungen



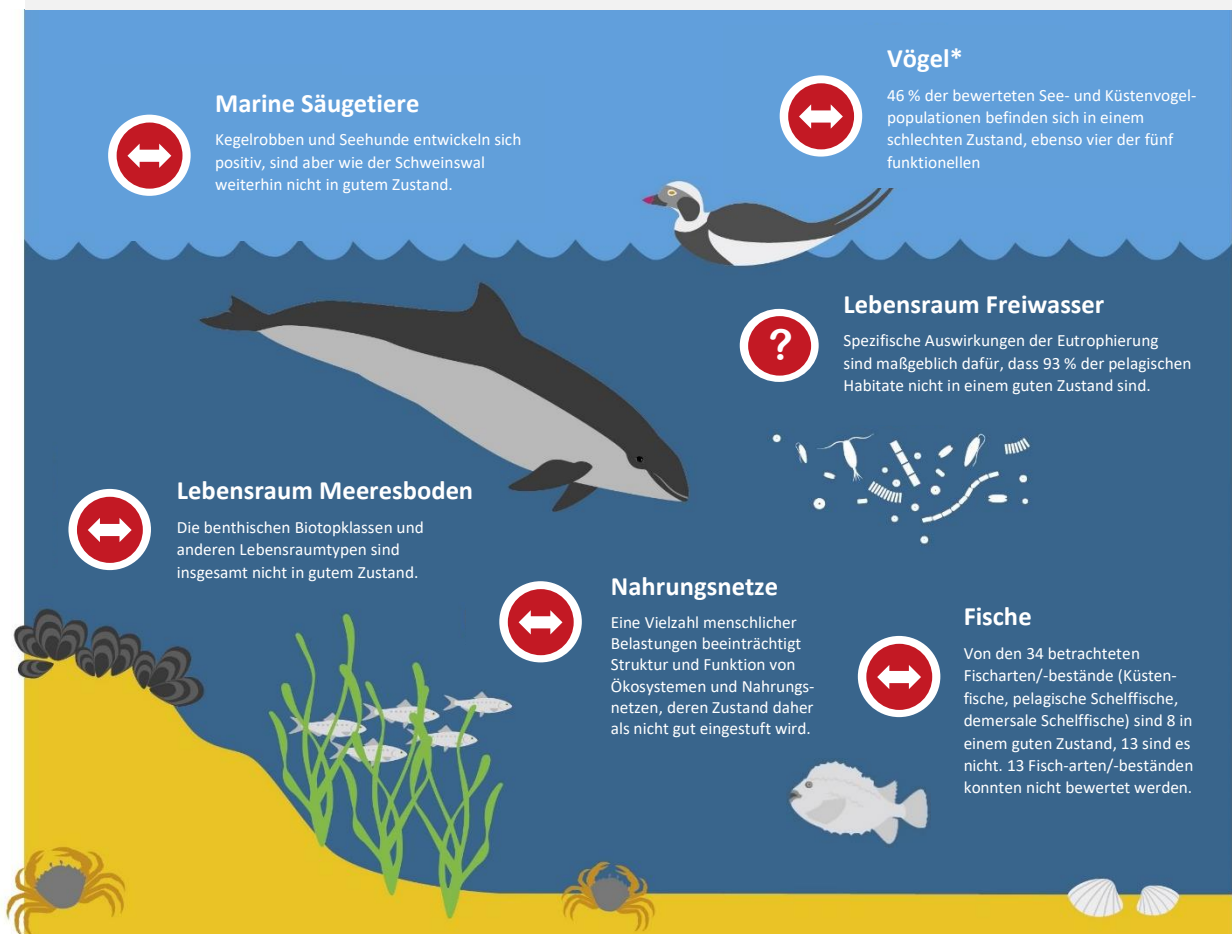
Weniger als 0,2 % der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen des Meeresbodens betroffen. Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in der Wassersäule sind hauptsächlich durch die natürliche Variabilität geprägt.

Physikalische Störungen des Meeresbodens



Wesentliche physikalische Belastungen sind die grundberührende Fischerei und die küstennahe Schifffahrt sowie lokal direkte Veränderungen des Meeresbodens durch Bauwerke, Leitungen und Wasserstraßen.

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19



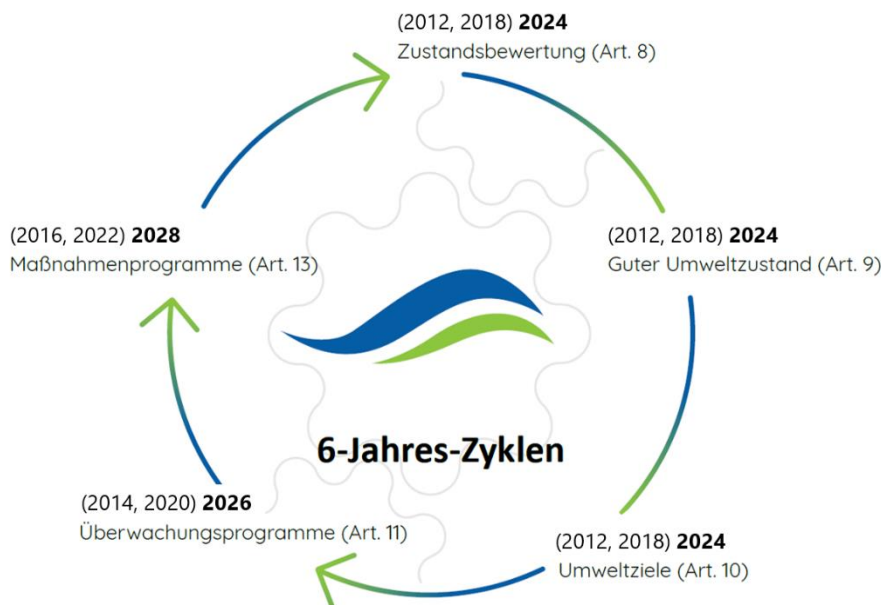
ZUSTAND ● gut ● nicht gut ● nicht bewertet
 ENTWICKLUNG ↑ Verbesserung ↔ Keine Änderung ↓ Verschlechterung ? Keine Aussage möglich

*Die Bewertung ist zum letzten Bewertungszeitraum nicht vergleichbar, da andere Grundlagen verwendet wurden. Details sind in den jeweiligen Kapiteln zu finden.

1 I. Einleitung

2 1. Anlass und Ziel

3 Mit der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG, MSRL)¹ hat die EU einen rechtsverbindlichen
4 Rahmen geschaffen, innerhalb dessen die EU-Mitgliedstaaten die notwendigen Maßnahmen ergreifen,
5 um einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten. Zu diesem Zweck entwick-
6eln die Mitgliedstaaten gemäß des von der MSRL vorgegebenen Aktionsplans für jede betroffene
7 Meeresregion oder -unterregion eine Meeresstrategie für ihre Meeresgewässer. Sie wird im Sinne ei-
8nes „adaptiven Managements“ nach Art. 17 MSRL in sechsjährigen Zyklen überprüft und fortgeschrie-
9ben (Abbildung I.1-1).



10

11 **Abbildung I.1-1:** Aktueller 6-Jahres-Zyklus der MSRL

12 Zur Umsetzung der MSRL hat Deutschland 2012 eine erste Bewertung des Zustands seiner Meeresge-
13 wässer vorgenommen (Art. 8 MSRL), den als „gut“ erachteten Umweltzustand beschrieben (Art. 9
14 MSRL) und Umweltziele zur Erreichung des guten Umweltzustands festgelegt (Art. 10 MSRL). Diese
15 Ergebnisse wurden gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e Wasserhaushaltsgesetz (WHG) 2018 über-
16 prüft und soweit erforderlich aktualisiert. Die Aufstellung von Überwachungsprogrammen zur fortlau-
17 fenden Bewertung des Zustands der Meeresgewässer (Art. 11 MSRL) erfolgte 2014 sowie 2020 deren
18 Überprüfung und Aktualisierung. Die Erstellung und Operationalisierung des MSRL-Maßnahmenpro-
19 gramms (Art. 13 MSRL) geschah 2015/2016 und dessen Überprüfung 2021/2022. Das aktualisierte
20 →MSRL-Maßnahmenprogramm beschreibt für den Zeitraum 2022–2027 die für die Erreichung des gu-
21 ten Umweltzustands bzw. der Umweltziele erforderlichen Maßnahmen.

22 Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der zweiten Überprüfung und, soweit erforderlich, Aktu-
23 alisierung der Bewertung des Zustands der deutschen Ostseegewässer, der Beschreibung des guten
24 Umweltzustands und der Festlegung von Umweltzielen gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e WHG

¹ Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie), ABl. L 164, v. 25.6.2008, S. 19 ff.

1 zusammen. Die Ergebnisse dieser Überprüfung und Aktualisierung sind im Oktober 2024 an die EU-
2 Kommission zu berichten. Der Entwurf des vorliegenden Berichts dient der Information der Öffentlich-
3 keit, die die Möglichkeit hat, innerhalb von sechs Monaten dazu Stellung zu nehmen (§ 45i Abs. 2 i.V.m.
4 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a WHG). Die Ergebnisse dieser zweiten Überprüfung und Aktualisierung bilden
5 die Grundlage für die Fortschreibung der Monitoringprogramme 2026 und des MSRL-Maßnahmenpro-
6 gramms 2027/2028.

7 **2. Vorgehen bei Überprüfung und Aktualisierung**

8 Die Überprüfung und Aktualisierung der Zustandsbewertung (Art. 8), der Beschreibung des guten Um-
9 weltzustands (Art. 9) und der Festlegung der Umweltziele (Art. 10) berücksichtigt die seit 2018 erfolg-
10 ten wissenschaftlichen, rechtlichen und politischen Entwicklungen bei der MSRL-Umsetzung sowie die
11 im Rahmen der nationalen Öffentlichkeitsbeteiligung in der zweiten Berichtsrunde eingegangenen
12 →**Stellungnahmen**. Soweit im vorliegenden Bericht keine Aktualisierungen erfolgen, sind die Berichte
13 zu Art. 8, 9 und 10 von 2012 bzw. 2018 weiterhin Grundlage für die Bewirtschaftung der deutschen
14 Ostseegewässer.

15 **2.1 Evaluierung der zweiten Berichtsrunde durch die EU-Kommission**

16 Die EU-Kommission hat 2022 ihre Bewertung der Berichte der Mitgliedstaaten (MS) zur Umsetzung
17 von Art. 8, 9 und 10 MSRL aus dem Jahr 2018 gemäß Art. 12 und Art. 17 Abs. 4 MSRL veröffentlicht².
18 Die enthaltenen Empfehlungen sollten aufzeigen, wie die nationalen Meeresstrategien bei der nächs-
19 ten Aktualisierung bis 2024 verbessert werden können. Die Bewertung der EU-Kommission basierte
20 auf den vom Mitgliedstaat zur Verfügung gestellten eReporting-Informationen (xml und Shapefiles).
21 Sie Die von Deutschland nachgereichten Überarbeitungen und die Textberichte wurden dabei nicht
22 berücksichtigt.

23 Grundsätzlich sah die EU-Kommission für Deutschland für Art. 8 MSRL Verbesserungsbedarf hinsicht-
24 lich der Quantifizierung der Festlegungen des guten Umweltzustands (*Good Environmental Status* =
25 GES). Die wichtigsten Belastungen, die verhinderten, dass der GES erreicht wurde, sollten identifiziert
26 werden, um sich auf die notwendigen Maßnahmen fokussieren zu können.

27 Hinsichtlich Art. 9 MSRL wurde festgestellt, dass sich die Beschreibung des guten Umweltzustands für
28 einen Großteil der Deskriptoren verbessert hat. Für die quantitative GES-Festlegung sollten in Koordi-
29 nation mit anderen Anrainerstaaten Schwellenwerte für die Kriterien und ihre Elemente bestimmt
30 werden.

31 Bezüglich Art. 10 MSRL wurde empfohlen, weitere messbare Ziele zu entwickeln und Maßnahmen zu-
32 zuordnen, um spezifische Belastungen und ihre Auswirkungen zu reduzieren und den Fortschritt hier-
33 bei auch messbar zu machen. Zudem sollten regional gemeinsame Ziele für Belastungen entwickelt
34 werden, die gemeinschaftlich-koordinierte Aktionen brauchen.

35 Die EU-Kommission empfahl Deutschland:

36 → Weitere Koordinierung mit anderen Ländern in der Region zur Vereinbarung von abgestimm-
37 ten Schwellenwerten für die Kriterien und Kriterienelemente

² Commission Notice on recommendations per Member State and region on the 2018 updated reports for Ar-
ticles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) https://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm

- 1 → Bereitstellung von Schwellenwerten für alle Elemente und alle marinen (räumlichen) Berichts-
- 2 einheiten (*Marine Reporting Units*)
- 3 → Weitere Koordinierung mit anderen Ländern in der Region, um methodische Standards für die
- 4 Bewertungen zu vereinbaren, einschließlich der Verwendung von Integrationsregeln für Krite-
- 5 rien, wie im Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gefordert
- 6 → Sicherstellung, dass die Bewertungen gemäß Artikel 8 eindeutig auf der letzten Bestimmung
- 7 des GES gemäß Artikel 9 beruhen
- 8 → Schlussfolgerungen über das Ausmaß, in dem GES auf allen Ebenen erreicht wurde
- 9 → Entwicklung zusätzlicher Umweltziele, die sich auf die Verringerung spezifischer Belastungen
- 10 und ihrer Auswirkungen konzentrieren
- 11 → Sicherstellung, dass das Set an Umweltzielen in vollem Umfang die Verringerung der Belastun-
- 12 gen berücksichtigt, die erforderlich sind, um die Lücke zwischen dem derzeitigen Umweltzu-
- 13 stand und dem GES zu schließen
- 14 → Die Ziele weiter zu spezifizieren, einschließlich der Festlegung von Zielwerten und/oder der
- 15 Definition operativer Indikatoren, um sie messbar zu machen
- 16 → Weitere Koordinierung mit anderen Mitgliedstaaten in der Region zur Entwicklung von Zielen,
- 17 die einen regionalen Ansatz erfordern

18 Allen EU-Anrainerstaaten der Ostsee wurde von der Kommission empfohlen, sich weiter innerhalb der
19 Region zu koordinieren, um methodische Standards für die Bewertungen zu vereinbaren und gemein-
20 same Umweltziele zu entwickeln.

21 **2.2 Fortschritte bei der MSRL-Umsetzung**

22 **2.2.1 Guter Umweltzustand und Zustandsbewertung**

23 Der vorliegende Bericht folgt zur Beschreibung des guten Umweltzustands und zur Bewertung des Zu-
24 stands der Meeresgewässer dem im Mai 2017 in Kraft getretenen → [Beschluss \(EU\) 2017/848 der Kom-](#)
25 [mission](#)³. Der Beschluss legt EU-weit anzuwendende Kriterien und methodische Standards für die Be-
26 schreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und Spezifikationen und standardisier-
27 ten Verfahren für ihre Überwachung und Bewertung fest. Soweit der Beschluss nicht selbst konkrete
28 Festlegungen trifft, z.B. durch Verweis auf geltendes Unionsrecht oder internationale Übereinkom-
29 men, verpflichtet er die Mitgliedstaaten, diese Festlegungen durch Zusammenarbeit, je nach Kriterium,
30 auf Unionsebene oder auf (sub)regionaler Ebene zu treffen. Die Anforderungen des Beschlusses (EU)
31 2017/848 der Kommission beziehen sich u.a. auf:

- 32 → die Festlegung von Bewertungselementen, d.h. die in der Bewertung zu betrachtenden Arten,
- 33 Lebensräume, Schadstoffe etc.
- 34 → die Festlegung von Schwellenwerten für die Kriterien, die zur Bewertung heranzuziehen sind,
- 35 um zu einer quantitativen Einstufung des Zustands der Meeresgewässer beitragen.

³ Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU, ABl. L 125 vom 18.5.2017, S. 43.

- 1 → die Festlegung geeigneter geografischer Ebenen für die Bewertung, um den unterschiedlichen
2 biotischen und abiotischen Merkmalen einer Region, Unterregion und Unterteilung Rechnung
3 zu tragen.
- 4 → die Darstellung der Bewertungsergebnisse für eine vergleichbare Einschätzung, inwieweit ein
5 guten Umweltzustand für jedes bewertetes Gebiet erreicht wurde.
- 6 → die Verschneidung von Einzelergebnissen, d.h. Regeln für ihre Integration, um zu einer ver-
7 gleichbaren Aussage zum Zustand eines Merkmals zu kommen, dessen Bewertung auf mehr
8 als einem Kriterium beruht.

9 Deutschland hat bereits in seiner →[Zustandsbewertung 2018](#) versucht, die Anforderungen des Be-
10 schlusses (EU) 2017/848 der Kommission so weit wie möglich zu berücksichtigen. Seither haben auf
11 Unionsebene und in den regionalen Meeresschutzkooperationen in erheblichem Umfang Arbeiten
12 stattgefunden, um den Beschluss umzusetzen und die geforderten Festlegungen zu treffen. Deutsch-
13 land hat diese Arbeiten auf Unionsebene im Rahmen der MSRL Common Implementation Strategy (CIS)
14 und im Rahmen von HELCOM und OSPAR mit vorangetrieben und aktiv dazu beitragen. Diese Arbeiten
15 setzen in Kooperation mit den Mitgliedstaaten die Empfehlungen der Kommission (→Abschnitt 2.1)
16 um.

17 Für die Beschreibung des guten Umweltzustands im vorliegenden Bericht gilt, dass die qualitativen,
18 2012 berichteten Beschreibungen unverändert fortgelten. Ihre konkrete und quantitative Ausfüllung,
19 z.B. mit Blick auf Indikatoren, basiert aber auf dem aktuellen Stand der Umsetzung des Beschlusses
20 (EU) 2017/848 der Kommission und der regionalen Indikatoren und Bewertungssysteme. Die Kriterien
21 und Indikatoren, die die Beschreibung des guten Umweltzustands konkretisieren und zu einer quanti-
22 fizierten Bewertung des Zustands der Meeresgewässer beitragen, werden im Kapitel Belastungen
23 (→Kapitel II.3) und im Kapitel Zustand (→Kapitel II.4) beschrieben. Anhang 1 gibt hierzu einen Über-
24 blick.

25 Der vorliegende Bericht beruht im Wesentlichen auf den regionalen Bewertungen (→Abschnitt I.3). Er
26 berücksichtigt die Maßgaben in Abschnitt 2.4 des →[EU-Bewertungsleitfadens](#), wonach eine regionale
27 Koordinierung der Berichterstattung auch dort angestrebt werden sollte, wo regional vereinbarte me-
28 thodische Standards noch nicht vorhanden sind. In Fällen fehlender regionaler Schwellenwerte sollte
29 entweder auf die Stauseinstufung eines Merkmals (guter Zustand erreicht / nicht erreicht) verzichtet
30 werden (z.B. Ausweisung als „nicht bekannt“), oder darauf hingewiesen werden, dass die Bewertung
31 auf einem nationalen Schwellenwert basiert. So lautet beispielsweise die Empfehlung des →[EU-Be-
32 wertungsleitfadens](#) zur Bewertung von Abfällen in Meer in →Abschnitt 4.6, dass in Ermangelung einer
33 Vereinbarung von Integrationsregeln der Status von Makro- und Mikroabfällen in der Meeresumwelt
34 (auf Ebene der Kriterien und Merkmale) im Jahr 2024 als "unbekannt" gemeldet werden sollte. Gleich-
35 wohl werden weitere verfügbare Daten und Informationen berücksichtigt, ggf. auch einschlägige Pa-
36 rameter berichtet, auch wenn sie mangels vereinbarter Methodik nicht für eine Stauseinstufung her-
37 angezogen werden.

38 Wesentliche Neuerungen auf EU-Ebene seit 2018 und Grundlagen für den vorliegenden Bericht sowie
39 damit verbundene Fortschritte im nationalen Vorgehen sind u.a.:

- 40 → der von Deutschland fachlich und koordinierend mitentwickelte EU MSRL CIS Leitfaden Nr. 19
41 zur Bewertung des Zustands der Meeresgewässer nach Art. 8 MSRL (→[EU-](#)

1 [Bewertungsleitfaden](#)).⁴ Der Leitfaden fasst die Ergebnisse der zahlreichen Arbeiten und die
2 Vereinbarungen der Mitgliedstaaten auf Unionsebene und in den Meeresregionen im Zeit-
3 raum 2017–2021 zur Umsetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zusammen.
4 Neben grundsätzlichen Verständigungen und themenübergreifenden Anleitungen, z.B. zur Ab-
5 leitung von Schwellenwerten, enthält der Leitfaden für jeden Deskriptor / jedes Merkmal An-
6 leitungen zur Festlegung und Anwendung von Listen von Elementen, Schwellenwerten, Integ-
7 rationsregeln und weiteren methodischen Standards. Erhebliche Fortschritte wurden z.B. bei
8 der Etablierung von methodischen Standards zur Bewertung der Biodiversität (Arten und Le-
9 bensräume) und von Unterwasserlärm gemacht, die in vorliegender Bewertung zur Anwen-
10 dung kommen.

11 → die 2022/2023 auf Unionsebene vereinbarten Schwellenwerte für Strandmüll (→Abschnitt
12 II.4.7), Unterwasserlärm (→Abschnitt II.4.8) und Verlust und Schädigung des Meeresbodens
13 (→Abschnitt II.5.2.2), an deren Entwicklung Deutschland maßgeblich beteiligt war. Dies
14 Schwellenwerte sind wichtige Fortschritte, um für wesentliche Belastungen der Meeresgewäs-
15 ser EU-weit künftig kohärente Bewertungen und Ambitionsniveaus bei der Bewirtschaftung
16 etablieren zu können.

17 → der für 2024 aktualisierte EU MSRL CIS Berichtsleitfaden für Art. 8, 9 und 10 MSRL vom Mai
18 2023 (→[EU-Berichtsleitfaden](#)).⁵ Anhang V enthält erstmals eine Anleitung zur Verknüpfung re-
19 gionaler Bewertungen im nationalen Reporting, die einen Ausgleich zwischen regionaler Kohä-
20 renz und der Darstellung des Zustands der nationalen Meeresgewässer sucht. Letztere Per-
21 spektive ist für eine effektive Bewirtschaftung der nationalen Gewässer (räumlicher Bezug von
22 Problemen für die Ableitung von Umweltzielen und Maßnahmen) als Beitrag zum guten Zu-
23 stand in der Meeres(unter)region und für Transparenz und die Information der nationalen Öff-
24 fentlichkeit und Stakeholder wichtig.

25 → eine EU-weite Konsolidierung nationaler räumlicher Bewertungs- und Berichtseinheiten, die
26 für die jeweiligen Belastungs- und Zustandsaspekte Anwendung finden, um Überschneidungen
27 von Gewässern der Mitgliedstaaten zu vermeiden. Die deutschen Berichtseinheiten (Marine
28 Reporting Units) wurden in diesem Sinne ebenfalls konsolidiert⁶. Sie fügen sich verschnei-
29 dungsfrei in die räumlichen Einheiten der HELCOM-Skalen ein, die ebenfalls angepasst wurden.
30 Die Anpassungen haben in der Regel keine Auswirkungen auf die Vergleichbarkeit mit Bewer-
31 tungen von 2018.

32 → aufgrund der Entwicklungen seit 2018 in Einzelfällen erfolgte Neubewertungen des letzten Be-
33 richtszeitraums (2011–2016). Dadurch soll eine Vergleichbarkeit mit der aktuellen Zustands-
34 bewertung ermöglicht werden. Entsprechende Änderungen sind unter II.4 und II.5 dargestellt.

35 Die für die vorliegende Zustandsbewertung zum Berichtszeitraum 2016–2021 verwendeten Daten de-
36 cken im konkreten Fall unterschiedliche Zeiträume ab. Ursache dafür ist neben der Verfügbarkeit u.a.
37 der MSRL-Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission, der die Einbeziehung von Bewertungsergebnissen
38 nach anderem EU-Recht mit abweichenden Berichtszeiträumen und -terminen vorsieht (z.B. →[FFH-
39 Bewertung 2019](#): eine Aktualisierung der FFH-Bewertung steht 2025 an und Bestandsaufnahme für die

⁴ MSFD CIS Guidance Document No 19, Article 8 MSFD Assessment Guidance, May 2022, <https://circabc.europa.eu/ui/group/326ae5ac-0419-4167-83ca-e3c210534a69/library/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/details>

⁵ MSFD Guidance: Reporting on the 2024 update of Articles 8, 9 and 10, MSFD Guidance Document No. 20, May 2023, <https://circabc.europa.eu/ui/group/326ae5ac-0419-4167-83ca-e3c210534a69/library/58a46e0b-b713-4b6a-b908-dd9d3968bddd/details>

⁶ zukünftig über Kartendienst verfügbar

1 dritten → [Bewirtschaftungspläne 2022–2027](#) (Bewertungszeitraum 2015-2021)). Bei neu entwickelten
2 Indikatoren liegen oftmals nur Datenreihen für einen Teils des Berichtszeitraum vor.

3 2.2.2 Umweltziele

4 Die von Deutschland → [2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltziele](#) sind die Grundlage für die
5 Maßnahmenplanung. Deutschland hat seit 2020 seine Anstrengungen intensiviert, um die gemeldeten
6 operativen Umweltziele und ihre Indikatoren zu konkretisieren bzw. quantifizieren. Deutschland hat
7 mit dem → [MSRL-Maßnahmenprogramm 2022–2027](#) hierzu erste Ergebnisse gemeldet. Diese werden
8 in der vorliegenden Aktualisierung aufgegriffen und ergänzt. Dabei finden auch die Ziele der EU zum
9 Flächenschutz im Rahmen der Biodiversitätsstrategie bis 2030 sowie die HELCOM Ziele zur Reduktion
10 von Nährstoffeinträgen (2021 aktualisiert) und Strandmüll Berücksichtigung. Wo möglich, ist die Ziel-
11 erreichung bzw. der Umsetzungsstand der Maßnahmen dargestellt. Da mit der Durchführung der Maß-
12 nahmen erst 2016 oder später begonnen wurde, ist eine Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen
13 als Grundlage für eine Aktualisierung der Umweltziele derzeit vielfach noch nicht möglich. Die Umwelt-
14 ziele haben daher auch weiterhin Gültigkeit. Die Umweltziele und ihre zugehörigen Indikatoren wer-
15 den in → Anhang 2 zusammen mit vorliegenden Zielkonkretisierungen/-quantifizierungen berichtet.

16 3. Regionale Koordinierung

17 Deutschland hat im Berichtszeitraum seine Zusammenarbeit an einer kohärenten Umsetzung der
18 MSRL in der Meeresregion mit den Ostseeanrainerstaaten im Rahmen des MSRL CIS-Prozesses der EU
19 (→ Abschnitt I 2.2.2 und I 2.2.3) sowie von HELCOM aktiv fortgesetzt. Die regionale Koordinierung im
20 Rahmen von HELCOM galt insbesondere den Bewertungssystemen für Belastungs- und Zustandsmerk-
21 male, der fortlaufenden Anstrengung zur Bewertung kumulativer Belastungen, der Analyse und Ent-
22 wicklung von Aktivitäten und marinen Nutzungen sowie Kosten der Verschlechterung der Meeresum-
23 welt sowie den Auswirkungen des Klimawandels auf die Meeresökosysteme und ihren Zustand. Der
24 2021 verabschiedete Ostseeaktionsplan 2030 bekräftigt die fortgesetzte regionale Zusammenarbeit
25 der Anrainerstaaten bei der Koordinierung der Bewirtschaftung ihrer Meeresgewässer, um einen gu-
26 ten Umweltzustand zu erreichen. Neben einer Vielzahl von Maßnahmen zur Minderung von Belastun-
27 gen und zum Schutz der Meeresökosysteme legt der Ostseeaktion quantitative Ziele für den Gebiets-
28 schutz der Meeresgewässer, aktualisierte Obergrenzen und Minderungsziele für Nährstoffeinträge so-
29 wie Reduktionsziele von Müll am Strand fest. Diese Zielsetzungen finden im vorliegenden Bericht bei
30 der Konkretisierung der nationalen Umweltziele Berücksichtigung.

31 Im Bewertungszeitraum galt der Fokus der regionalen Koordinierung einer systematischen Überprü-
32 fung und Fortentwicklung von regionalen Indikatoren und Bewertungssystemen, um die EU-Mitglied-
33 staaten bei ihren 2024 anstehenden Zustandsbewertungen nach Art. 8/9 MSRL gemäß den Vorgaben
34 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zu unterstützen und die im Wege der regionalen Zu-
35 sammenarbeit erforderlichen Vereinbarungen zu Bewertungsräumen, Bewertungselementen, Schwel-
36 lenwerten und Integrationsregeln voranzutreiben. Dazu haben die Anrainerstaaten in zahlreichen u.a.
37 durch die EU finanzierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten zusammengearbeitet. Dazu gehö-
38 ren z.B. die Arbeiten des → [BLUES Projekts](#), das Grundlagen und Beiträge zu MSRL-konformen Bewer-
39 tungen der Biodiversität, Meeresmüll und Unterwasserlärm sowie zur Abschätzung der Wirksamkeit
40 von Maßnahmen erarbeitet hat. Deutschland hat sich in der regionalen Zusammenarbeit für einen in-
41 tensivierten Austausch mit anderen Meeresregionen, insbesondere HELCOM, und mit dem EU MSRL-
42 CIS-Prozess, eingesetzt, um wechselseitig EU-weit kohärente Entwicklungen bei der Umsetzung von
43 Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zu unterstützen, die die Besonderheiten der verschiedenen
44 Regionalmeere berücksichtigen. Die regional koordinierten fachlichen Fortschritte werden in den Ka-
45 piteln → II.4 und II.5 für die Belastungen und Zustandsmerkmale detailliert berichtet.

1 Deutschland hat sich umfänglich und für viele Aspekte federführend an den methodischen Arbeiten,
2 den Indikatorbewertungen und den thematischen Bewertungen beteiligt, die im →[HELCOM State of](#)
3 [the Baltic Sea Bericht 2023](#) (HOLAS 3) zusammengeführt sind. Mit dem Bericht liegt eine abgestimmte
4 Bewertung für die Meeresregion Ostsee vor. Der vorliegende Bericht stützt sich, soweit wie möglich,
5 für die Bewertung des Zustands der nationalen Meeresgewässer auf den [HELCOM State of the Baltic](#)
6 [Sea Bericht 2023](#) und seine Bestandteile.

7 Dort, wo es im Rahmen der HELCOM-Zusammenarbeit nicht gelungen ist, regionale Schwellenwerte
8 zu vereinbaren, wurden Indikatorergebnisse nur für eine beschreibende Bestandsaufnahme oder
9 Trendaussage herangezogen. In Einzelfällen wurden nationale Schwellenwerte verwendet. Insgesamt
10 wurde im Einklang mit dem →[EU-Bewertungsleitfaden](#) der regionalen Kohärenz der Bewertung der
11 Vorzug gegeben und auf eine nationale Einstufung des guten Zustands der betroffenen Merkmale ver-
12 zichtet (→Abschnitt I.2.2.1). Um bestehende Wissenslücken zu schließen, wurden regionale Test- oder
13 Pilotanwendungen von Indikatoren in den Bewertungen berücksichtigt, auch wenn keine Daten für die
14 deutschen Ostseegewässer eingeflossen sind und manche Indikatorergebnisse nur für eine beschrei-
15 bende Bestandsaufnahme herangezogen werden können. Aufgrund der fachlichen Fortschritte ist ein
16 Vergleich mit den Ergebnissen der letzten Bewertungszeiträume und eine belastbare Aussage zur Rich-
17 tung der Entwicklung nicht immer möglich.

18 Deutschland hat die regionale Zusammenarbeit bei OSPAR und HELCOM zur Fortentwicklung des elekt-
19 ronischen EU-Berichtssystems für die Zustandsbewertung nach Art. 8/9 MSRL unterstützt, um die re-
20 gionale Kohärenz der Berichte, Transparenz bei begründeten nationalen Abweichungen und eine ko-
21 ordinierte elektronische Berichterstattung zu stärken. Die gemeinsamen Daten- und Kartendienste von
22 OSPAR (→[OSPAR Data & Information Management System](#)) und HELCOM (→[HELCOM Map and data](#)
23 [service](#)) wurden weiter ertüchtigt und erlauben Zugriff auf nationale wie (sub)regionale Datensätze.

24 4. Verfahren

25 Die nationale hoheitliche Verantwortung für die Umsetzung der MSRL in den deutschen Meeresge-
26 wässern der Nord- und Ostsee liegt grundsätzlich

- 27 → für die Küstengewässer⁷ (bis 12 Seemeilen) bei den Küstenbundesländern Hamburg, Mecklen-
28 burg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
- 29 → für die ausschließliche Wirtschaftszone und den Festlandsockel einschließlich des Meeresgrun-
30 des und -untergrundes (seeseitig der 12 Seemeilen-Zone) beim Bund.

31 Die genannten Küstenländer, Bremen und der Bund haben sich darauf verständigt, die Umsetzung der
32 MSRL für die deutschen Meeresgewässer gemeinsam durchzuführen. Zu diesem Zweck hat sich die
33 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (vor 2018: Bund/Länder-Ausschuss Nord- und
34 Ostsee) (BLANO) gegründet, die als national zuständige Stelle die Koordinierung und Abstimmung die-
35 ser Aufgabe wahrnimmt. Die formale Abstimmung der vorliegenden Aktualisierung der MSRL-Umset-
36 zung erfolgt durch Ressortabstimmung innerhalb der Bundesregierung und der in der BLANO vertre-
37 tenen Landesregierungen.

38 Gemäß § 45i Abs. 2 i.V.m Abs. 1 Nr. 1a WHG werden die Berichtsentwürfe sowie deren Anlagen zur
39 Überprüfung und Aktualisierung der →[Anfangsbewertung 2012](#), der Beschreibung des guten Zustands

⁷ Die Küstengewässer sind in § 3 Nr. 2 WHG definiert und umfassen das Küstenmeer (bis 12 Seemeilen see-
wärts der Basislinie) sowie die Gewässer landseitig der Basislinie bis zur Küstenlinie bei mittlerem Hochwas-
ser oder der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer. Für das elektronische Reporting wird im
Bereich der Küstengewässer nach Wasserhaushaltsgesetz bei Bedarf zwischen den nach der Wasserrahmen-
richtlinie ausgewiesenen „coastal waters“ und „territorial waters“ unterschieden.

1 der Meeresgewässer und der Festlegung von Zielen auf www.meeresschutz.info veröffentlicht und in
2 den beteiligten Bundes- und Landesbehörden öffentlich ausgelegt. Die Öffentlichkeit hat vom 15. Ok-
3 tober 2023 bis zum 15. April 2024 die Möglichkeit, zu den Entwürfen schriftlich Stellung zu nehmen.

4 5. Struktur des Berichts

5 Gemäß § 45a WHG werden die deutschen Meeresgewässer für Nord- und Ostsee gesondert bewirt-
6 schaftet. Deutschland legt daher wie 2012 und 2018 für Nord- und Ostsee getrennte Berichte vor. Die
7 verwendete Berichtsstruktur ist grundsätzlich dieselbe wie 2018, wurde jedoch in einigen Teilen über-
8 arbeitet.

9 Der vorliegende Bericht fasst für die deutschen Ostseegewässer in Abschnitt II unter →Kapitel II.4 (Be-
10 lastungen) und →Kapitel II.5 (Zustand) die Ergebnisse der Überprüfung und Aktualisierung der MSRL-
11 Umsetzung in Bezug auf die 11 Themen der MSRL (Deskriptoren) zusammen. Die Gliederung folgt der
12 Struktur des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission. Die Kapitel gliedern sich in „Was ist der gute
13 Umweltzustand“ (Art. 9 MSRL), „Wie ist der aktuelle Umweltzustand?“ (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a und
14 b MSRL) und „Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?“ (Art. 10, 13 und 18 MSRL).
15 Der Bericht integriert somit die Überprüfung und Aktualisierung der Umsetzung von Art. 8, 9 und 10
16 MSRL. Er schließt erstmals Informationen zum Umsetzungsstand des →[MSRL-Maßnahmenprogramms](#)
17 [2022-2027](#) mit ein, die für den ebenfalls 2024 anstehenden elektronischen Zwischenbericht an die EU
18 nach Art. 18 MSRL 2024 aktualisiert werden. Soweit im vorliegenden Bericht keine Aktualisierungen
19 erfolgen, sind die Berichte zur Beschreibung des guten Umweltzustands (Art. 9) und der Festlegung
20 der Umweltziele (Art. 10) von 2012 bzw. 2018 weiterhin gültig.

21 Das →Kapitel II.2 „Der Mensch und das Meer“ ersetzt in Kombination mit den neu erstellten sozioöko-
22 nomischen Textboxen im →Kapitel II.4 (Belastungen) zu ausgewählten menschlichen Aktivitäten und
23 Sektoren sowie Anhang 3 mit Daten zu Meeresnutzungen das ehemalige Kapitel 6 „Wirtschaftliche und
24 gesellschaftliche Analyse“ aus der →[Zustandsbewertung 2018](#). Es gibt einen Überblick über ausge-
25 wählte Aspekte der Nutzung der Ostsee unter Einbezug der historischen Entwicklung, Angaben zu Nut-
26 zungskonkurrenzen und raumplanerischen Aspekten sowie den Kosten der Verschlechterung der deut-
27 schen Meeresgewässer.

28 →Kapitel II.3 zeigt die Änderungen der allgemeinen Charakteristika (Anhang III MSRL).

29 Der →Anhang 1 listet die verwendeten Indikatoren, Schwellenwerte und den Status der Kriterien zur
30 Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommis-
31 sion. Der →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Erreichung nach
32 § 45e WHG. Der →Anhang 3 gibt eine wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse und →Anhang 4
33 den Stand der MSRL-Maßnahmenumsetzung.

34 Die Anlagen enthalten Hintergrunddokumente mit ergänzenden nationalen Indikatorbewertungsblät-
35 tern (→Anlage 1) sowie mit Zusammenfassungen der regionalen Bewertungen (→Anlage 2).

1 II. Umweltzustand der Ostseegewässer

2 1. Einleitung

3 Ziel der MSRL ist ein guter Umweltzustand der Meeresgewässer, d.h. ökologisch vielfältige und dyna-
4 mische Ozeane und Meere, die im Rahmen ihrer jeweiligen Besonderheiten sauber, gesund und pro-
5 duktiv sind und deren Meeresumwelt auf nachhaltigem Niveau genutzt wird, sodass die Nutzungs- und
6 Betätigungsmöglichkeiten der gegenwärtigen und der zukünftigen Generationen erhalten bleiben
7 (Art. 3 Abs. 5 MSRL). Die MSRL beschreibt den guten Umweltzustand anhand von 11 Themen (sog.
8 Deskriptoren) (Tab. II.1-1). Sie beziehen sich auf

- 9 → die hydromorphologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse der marinen Ökosys-
10 teme, einschließlich der Verhältnisse, die sich aus menschlichen Tätigkeiten und Einträgen in
11 dem betroffenen Gebiet ergeben (→Kapitel II.3 und II.4 des vorliegenden Berichts).
12 → die Struktur, die Funktion und die Prozesse der Meeresökosysteme einschließlich der im Meer
13 lebenden Arten und Lebensräume (→Kapitel II.5 des vorliegenden Berichts).
14

15 **Tabelle II.1-1:** Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL (einschließ-
16 lich der im Bericht verwendeten Kurzbezeichnung). Die Farben entsprechen den Farben der sieben übergeord-
17 neten nationalen Umweltziele in Tabelle II.1-3, über die eine grobe Zuordnung der Deskriptoren zu den Umwelt-
18 zielen erfolgt, wobei alle Umweltziele der Erreichung des guten Umweltzustands für die Deskriptoren 1, 4 und 6
19 dienen.

D1	„ <i>Biologische Vielfalt</i> “: Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.
D2	„ <i>Nicht-einheimische Arten</i> “: Nicht einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.
D3	„ <i>Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände</i> “: Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.
D4	„ <i>Nahrungsnetz</i> “: Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.
D5	„ <i>Eutrophierung</i> “: Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme, schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.
D6	„ <i>Meeresboden</i> “: Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.
D7	„ <i>Änderung der hydrografischen Bedingungen</i> “: Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
D8	„ <i>Schadstoffe in der Umwelt</i> “: Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.
D9	„ <i>Schadstoffe in Lebensmitteln</i> “: Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.
D10	„ <i>Abfälle im Meer</i> “: Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.
D11	„ <i>Einleitung von Energie</i> “: Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.

1 Sowohl die →[Anfangsbewertung 2012](#) (Einordnung noch nach Merkmalen) als auch die erste →[Aktualisierung 2018](#) (Einordnung bereits nach Deskriptoren) hatten ergeben, dass der Zustand der Ostsee-
2 gewässer insgesamt nicht gut war (Tab. II.1-2). Dies galt insbesondere für die bewerteten Biotoptypen,
3 die pelagischen Lebensräume, die Fischfauna, die marinen Säugetiere und die Seevögel. Auch wenn
4 die Zustände der Makrophyten und des Makrozoobenthos besser bewertet wurden, so waren diese
5 ebenfalls nicht gut.
6

7 Die Bewertung zeigte auch, dass die Anreicherung von Nähr- und Schadstoffen, biologische Störungen
8 (z.B. Fischfang inkl. Beifang) und die Menge von Abfällen im Meer zu hoch waren und negative Auswir-
9 kungen auf das Ökosystem hatten. 2012 und 2018 konnten die Änderung der hydrografischen Bedin-
10 gungen und die Einleitung von Energie (Unterwasserlärm) noch nicht im Einzelnen bewertet werden.
11 Gleichwohl zeigten die damals vorliegenden Daten und Bewertungen, dass die Auswirkungen dieser
12 Belastungen zum Verfehlen des guten Umweltzustands beitrugen.

13 So stellten insgesamt der Eintrag von Nährstoffen und organischem Material, entsprechende jahrzehntelange
14 Vorbelastungen des Ökosystems mit Nährstoffen sowie die Fischerei die Hauptbelastungen für
15 die biologischen Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee dar. Klimaänderungen beeinflussten
16 ebenfalls den Zustand der marinen Ökosysteme. Unter die Belastungen seitens der Fischerei fielen
17 biologische Störungen in Form von Auswirkungen auf Zielarten, Nichtzielarten, benthische Lebensge-
18 meinschaften und das Nahrungsnetz. Ferner zeigten die Daten zu Müll im Meer und am Strand, dass
19 Müll eine wesentliche Belastung für die marinen Ökosysteme darstellte. Unterwasserschall hatte ne-
20 gative Auswirkungen u.a. auf marine Säugetiere.

21 Die →[Anfangsbewertung 2012](#) beruhte auf der Zusammenfassung aller zum damaligen Zeitpunkt be-
22 stehenden geeigneten Analysen und Bewertungen u.a. nach EU-Recht und HELCOM. Bis 2018 konnten
23 gemäß den MSRL-Anforderungen erste spezifische Bewertungsverfahren entwickelt und bestehende
24 Bewertungsmethoden angepasst werden. Anschließend trugen weitere methodische Entwicklungen
25 dazu bei, die derzeit noch bestehenden inhaltlichen und räumlichen Lücken im Bewertungssystem
26 schrittweise zu schließen. Dies führt allerdings auch dazu, dass neu entwickelte Bewertungen nicht mit
27 denen der letzten Bewertungszeiträume vergleichbar sind. Laufende Forschungsvorhaben unterstüt-
28 zen die Entwicklung von Monitoringprogrammen und Bewertungsverfahren (z.B. bei Meeresmüll, Un-
29 terwasserschall), um kontinuierlich die wissenschaftliche Grundlage für Zustandsbewertungen der
30 Meerestgewässer zu verbessern. Soweit verfügbar, werden Informationen dieser Vorhaben bei der Ak-
31 tualisierung der Bestandsaufnahme für den aktuellen Zustand der deutschen Meerestgewässer im vor-
32 liegenden Bericht berücksichtigt.

1 **Tabelle II.1.-2:** Zustand der deutschen Ostseegewässer 2012 (nach Merkmalen) sowie 2018 (nach Kriterien).

Merkmale, Belastungen & Auswirkungen	2012	Deskriptoren nach Ökosystemkomponenten und Belastungen	2018
-	-	D1/D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze	nicht gut
Phytoplankton	nicht gut	D1 Pelagische Lebensräume	nicht gut
Zooplankton	nicht bewertet		
Makrophyten	nicht gut	D1/D6 Benthische Lebensräume / Physikalische Störungen des Meeresbodens	nicht gut
Biotoptypen	nicht gut		
Makrozoobenthos	nicht gut		
Bedecken mit Sediment	nicht bewertet		
Versiegelung	nicht bewertet		
Veränderung Verschlickung	nicht bewertet		
Selektive Entnahme	nicht bewertet		
Fische	nicht gut		
		D3 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände	nicht bewertet
Marine Säugetiere	nicht gut	D1 Marine Säugetiere	nicht gut
Seevögel	nicht gut	D1 See- und Küstenvögel	nicht gut
Abschürfung	nicht bewertet	D7 Änderung der hydrografischen Bedingungen	nicht bewertet
Änderungen Temperaturprofil	nicht bewertet		
Änderung Salinitätsprofil	nicht bewertet		
Unterwasserlärm	nicht bewertet	D11 Einleitung von Energie	nicht bewertet
Abfälle im Meer	nicht bewertet	D10 Abfälle im Meer	nicht gut
Kontamination durch Schadstoffe	WRRL HELCOM	D8 Schadstoffe in der Umwelt*	nicht gut
Kontamination durch Radionukleide	gut	-	-
Schadstoffe in Lebensmitteln	gut	D9 Schadstoffe in Lebensmitteln	nicht bewertet
Freisetzung von Stoffen	nicht bewertet	-	-
Anreicherung mit Nährstoffen	nicht gut	D5 Eutrophierung*	nicht gut
Eintrag mikrobieller Pathogene	gut	-	-
Nicht-einheimische Arten	nicht bewertet	D2 Nicht-einheimische Arten	nicht gut
Beifang	nicht bewertet	Siehe: Fische, Marine Säugetiere, See- und Küstenvögel	
Gesamtzustand	nicht gut	Gesamtzustand	nicht gut

2 *Die Bewertung ist zum letzten Bewertungszeitraum nicht vergleichbar, da andere Grundlagen verwendet wurden. Details sind in den jewei-
3 3 ligen Kapiteln zu finden.

1 Zur Verminderung der Auswirkungen der identifizierten Belastungen und zur Erreichung des guten
2 Umweltzustands hat Deutschland 2012 operative Umweltziele und dazugehörige Indikatoren festge-
3 legt (→Anhang 2), die unter den sieben übergreifenden Umweltzielen der Tabelle II.1-3 zusamme-
4 fasst sind. Die operativen Umweltziele dienen als Grundlage für die Erstellung der →MSRL-Maßnah-
5 menprogramms 2022–2027 (→Anhang 4).

6 **Tabelle II.1-3:** Die sieben übergeordneten nationalen Umweltziele (UZ), die jeweils durch eine Reihe operativer
7 Ziele konkretisiert werden, wobei alle Umweltziele der Erreichung des guten Umweltzustands für die Deskripto-
8 ren 1, 4 und 6 dienen (→Festlegung von Umweltzielen 2012).

UZ 1	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
UZ 2	Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
UZ 3	Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
UZ 4	Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
UZ 5	Meere ohne Belastung durch Abfall
UZ 6	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
UZ 7	Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

9

10

2. Der Mensch und das Meer

2.1 Gesellschaftliche Bedeutung der Ostsee

Als Gesellschaft nutzen wir die Ostsee auf unterschiedlichste Art und Weise. Wir nutzen ihre Ressourcen, den Raum und ihr Energiepotential – z.B. durch den Bau von Windkraftanlagen – und profitieren so davon. Als Bürgerinnen und Bürger nutzen wir die Ostsee zur Erholung, arbeiten in Wirtschaftssektoren, die von der Ostsee abhängen, oder kaufen Waren und Dienstleistungen aus diesen Sektoren. Gleichzeitig sind alle diese Aktivitäten mit Belastungen für die Meeresökosysteme verbunden und können diese schädigen, mit nachteiligen Folgen für Mensch und Umwelt (→Abschnitte II.4 und II.5). Dazu zählen auch landseitige Wirtschaftssektoren, wie etwa die Landwirtschaft, Industrie und Siedlungen die erheblich zur Belastung des Meeres mit Nähr- und Schadstoffen sowie Müll (z.B. Tourismuswirtschaft) beitragen. Diese Stoffe werden direkt, über die Flüsse, die Luft und das Grundwasser ins Meer eingetragen, wo diese sich in den Sedimenten und in Meereslebewesen anreichern und verbleiben. Die Aktivitäten im Ostseeraum sind je nach Ostseeanrainerstaaten sehr unterschiedlich ausgeprägt und von unterschiedlicher gesellschaftlicher⁸ Bedeutung. Während beispielsweise deutsche Gütertransporte (inkl. Nordsee) deutlich vor denen der anderen Ostseeanrainerstaaten liegen, werden Passagiertransporte v.a. von Dänemark und Schweden dominiert. Die kommerzielle Küstenfischerei in der Ostsee war in Deutschland weniger ausgeprägt aber mit Blick auf Beschäftigungsverhältnisse vergleichsweise von höherer sozialer Bedeutung.

Marine Ökosysteme mit ihren komplexen ökologischen Prozessen und Strukturen besitzen einen Eigenwert und erbringen zudem wichtige Leistungen für unsere Gesellschaft, sog. Ökosystemleistungen, indem sie uns Menschen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen stiften. Ökonomisch betrachtet stellen marine Ökosysteme Kapitalvermögen (Bestände) dar, die Ökosystemleistungen als eine Art Dividende (Ströme) für die Gesellschaft bereitstellen (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2012). Ökosystemleistungen sind überwiegend frei zugänglich und werden zum Großteil nicht auf Märkten gehandelt.

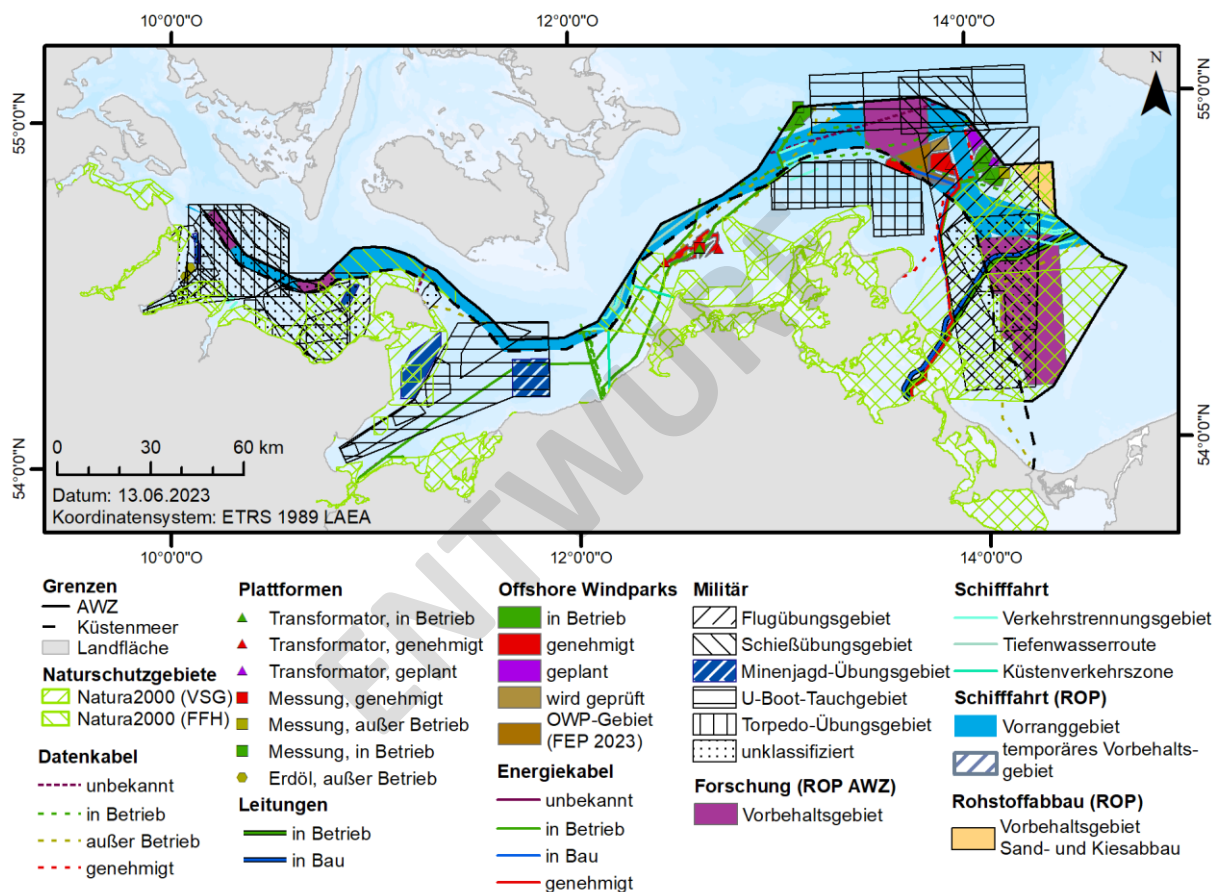
Zu den volkswirtschaftlich besonders relevanten Ökosystemleistungen zählen bspw. die Bereitstellung von lebenden Ressourcen als Grundlage für Fischereiprodukte, die küstennahe Erholung, der natürliche Küstenschutz, die Produktion von Sauerstoff, Klimaregulation, die Biodiversität sowie die Bindung von Kohlenstoff. Dabei kann ein direkter Nutzwert durch unmittelbare Interaktion von Menschen mit ihrer Umwelt, z.B. Erholungswert durch das Beobachten von Seevögeln, oder ein indirekter Nutzwert durch nicht unmittelbaren Gebrauch, z.B. die Kohlenstoffbindung von Seegrasswiesen, entstehen. Die Leistungsfähigkeit der Meeresökosysteme ist allerdings begrenzt und gerät zunehmend durch vielseitige menschliche Nutzungsformen wie bspw. Fischerei, Schifffahrt, Tourismus oder Offshore Windparks unter Druck. Insbesondere durch die intensive menschliche Nutzung der Ostsee entstehen sogenannte „negative externe Effekte“. Diese können zu einer Übernutzung und Schädigung bzw. Abwertung der Meeresökosysteme führen. Das bedeutet hier, dass die Auswirkungen intensiver Nutzungen zu Schädigungen bzw. Abwertungen der Meeresökosysteme führen, von denen auch Menschen oder die Gesellschaft als Ganzes betroffen sind, die nicht direkt an der Verursachung der Schäden oder Bereiche beteiligt sind. Ein Beispiel im Bereich der Ostsee ist, dass es durch Nährstoffeinträge z.B. aus der Landwirtschaft zu vermehrter Algenbildung und damit zu Einschränkungen wie Badeverboten für den Tourismus kommen kann.

⁸ Die gesellschaftliche Bedeutung umfasst in diesem Bericht wirtschaftliche, soziale und politische Aspekte.

1 Viele international bedeutsame Studien wie der Dasgupta Review (Dasgupta 2021) und das IPBES Va-
 2 lues Assessment (IPBES 2022) unterstreichen die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen einer intak-
 3 ten Umwelt und unserer Volkswirtschaft. Wir können durch geeignete Maßnahmen und Instrumente,
 4 die Schädigungen zurückführen und Ökosysteme samt ihren Funktionen stärken und wiederherstellen,
 5 um die Leistungsfähigkeit der Meeresökosysteme für die Gesellschaft nachhaltig sicherzustellen. Da-
 6 her ist es nicht nur relevant, die negativen Effekte, die zur Schädigung führen, durch einen Einsatz
 7 geeigneter Maßnahmen und Instrumente zu reduzieren, sondern auch die Erholung der Natur, z.B.
 8 durch Investitionen in die Wiederherstellung von marinen Ökosystemen, zu unterstützen. Eine saubere
 9 und intakte Meeresumwelt ist Voraussetzung dafür, dass wir als Gesellschaft von den Ökosystemlei-
 10 stungen des Meeres profitieren können, beispielsweise durch eine höhere Qualität der Freizeit- und
 11 Erholungsnutzung (kulturelle Ökosystemleistungen), Fangmöglichkeiten für die Fischerei (Versor-
 12 gungsleistungen) oder Kapazitäten der Kohlenstoff-Aufnahme durch Seegrasswiesen (Regulierungslei-
 13 stungen).

14 2.2 Nutzungen der Ostsee

15 An der gesamten Ostsee leben ca. 85 Mio. Menschen; in den an die Ostsee angrenzenden Bundeslän-
 16 dern Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern lebten 2021 rund 4,5 Mio.



17
 18 **Abbildung II.2-1:** Schutzgebiete, ausgewählte Nutzungen und Festlegungen aus dem Raumordnungsplan der Ost-
 19 see (BSH 2023a, BfN 2023). Nicht dargestellt sind Schifffahrtsdichte, Fischereiaufwand und -regulierungen.

20 Die wirtschaftliche Nutzung durch Fischerei, Tourismus, Schifffahrt und Schiffbau an der Ostsee hat
 21 eine lange Tradition. Die Vielfalt der Nutzungen wird anhand Abbildung II.2-1 deutlich. Neue Aktivitä-
 22 ten wie der Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen und Leitungstrassen oder Aquakulturen kom-
 23 men hinzu und führen zu einer zunehmend intensiveren Nutzung der Ostseegewässer durch den

1 Menschen. Die wirtschaftlichen Tätigkeiten sichern einerseits Beschäftigung, wirken über Wertschöpfungs-
2 ketten auch in andere Bereiche der Volkswirtschaft und tragen zur Sicherung des materiellen
3 Wohlstands in Deutschland bei. Der Umsatz der maritimen Wirtschaft wird auf bis zu 50 Mrd. Euro
4 geschätzt. Bis zu 400.000 Arbeitsplätze hängen direkt oder indirekt von der maritimen Wirtschaft ab
5 (BMWK 2023). Gleichzeitig wächst aber auch die Gefahr durch eine dauerhafte Übernutzung der Mee-
6 resökosysteme. Zu den wichtigsten ökonomischen Aktivitäten an der deutschen Ostsee gehören der
7 Seeverkehr und der Tourismus, die im Folgenden sowie in Textboxen näher beschrieben werden.

8 Die marine Sand- und Kiesentnahme sowie landseitige Aktivitäten, die zur Meeresverschmutzung bei-
9 tragen (→Kapitel II.2.4), wie Landwirtschaft und industrielle und städtische Nutzungen, sind in den
10 Belastungsabschnitten von →Kapitel II.4 in Textboxen näher dargestellt. Einen Gesamtüberblick über
11 die relevanten Kennzahlen aller genannten Aktivitäten gibt →Anhang 3.

12 Seeverkehr

13 Aus einem anfänglichen Kaufmannsbund entwickelte sich Mitte des 13. Jahrhunderts die Hanse, ein
14 Städte- und Handelsbund mit rund 200 Städten. Seine vorrangigen Ziele bestanden in der Sicherung
15 der Handelswege über die Nord- und Ostsee, dem Ausbau der Privilegien in anderen Staaten und ge-
16 genseitiger Hilfe im Kriegsfall. Die Tätigkeit der Hanse erstreckte sich auf den Norden Deutschlands
17 und den gesamten Ostseeraum. Die Spuren der Hansezeit sind in den Bauwerken der Städte sowie
18 Kunst und Kultur fest verankert und der Seeverkehr der Ostsee ist bis heute ein bedeutender kulturel-
19 ler und wirtschaftlicher Faktor.

20 Die Bedeutung des Seeverkehrs hat weltweit im Zuge der Globalisierung zugenommen. Heute werden
21 90 % des interkontinentalen Warenverkehrs über die Weltmeere abgewickelt (Deutscher Bundestag
22 2021). Der Nord-Ostseekanal zählt dabei zu einer der Hauptverkehrsadern der Welt. Er schließt die
23 deutschen Häfen der Ostsee sowie die Ostsee-Anrainerstaaten an den Weltverkehr an. Insgesamt wur-
24 den an der Ostsee 2018 rund 920 Mio. t Güter und etwa 8 % des Weltseetransportes bewegt (FIS 2022).

25 Der Seeverkehr lässt sich grundsätzlich in die Verkehrsinfrastruktur und die Schifffahrt unterteilen, die
26 sowohl den Personen- als auch den Güterverkehr sowie Schiffbau und Reparaturen umfasst. Zur Infra-
27 struktur zählen insbesondere Häfen sowie damit im Zusammenhang stehende Tätigkeiten, wie z.B. das
28 Ausbaggern der Hafenbecken oder der Frachtumschlag. Auch wenn der Seeverkehr gemessen am Ton-
29 nenkilometer das energieeffizienteste Transportmittel verglichen zur Beförderung von Waren über
30 Straße und Bahn ist, bestehen dennoch Effizienzpotentiale mit entsprechenden Vorteilen für die Mee-
31 resumwelt.

32 Die größten deutschen Häfen befinden sich an der deutsche Nordsee. Von den fünf deutschen Häfen
33 mit den größten Güterumschlägen sind mit Rostock und Lübeck jedoch auch zwei Häfen der Ostsee
34 vertreten.

35 Die deutsche Schiffbauindustrie vom Neubau bis zum Umbau und Reparatur hat eine lange Tradition
36 an der deutschen Nord- und Ostsee. Mit Ausnahme einiger weniger großer Unternehmen handelt es
37 sich bei den deutschen Werften um mittelständische, häufig familiengeführte Unternehmen. In
38 Deutschland hängen einschließlich Zulieferindustrie ca. 2.800 Unternehmen und bis zu 200.000 Be-
39 schäftigte von der Schiffbauindustrie ab (VSM 2022). Als Reaktion auf die veränderten Marktbedingun-
40 gen nach der Wirtschafts- und Finanzkrise 2008 haben die Werften in Deutschland die Serienfertigung
41 von Standardschiffen zugunsten von Spezialschiffen aufgegeben. Der Schwerpunkt verlagerte sich so
42 deutlich insbesondere auf den Bau von Kreuzfahrtschiffen und Yachten (BMW i 2017).

43 Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Informationen zum Seeverkehr befinden sich in der Text-
44 box II.4.1.

1 Tourismus

2 An der Ostseeküste ist der Tourismus eines der wichtigsten wirtschaftlichen Standbeine. Der Küsten-
3 tourismus erbringt nicht nur hohe Umsätze, sondern stellt auch Einkommensmöglichkeiten für Men-
4 schen unterschiedlichster Berufsgruppen bereit und leistet über Steuereinnahmen einen bedeutenden
5 Beitrag zur Finanzierung der öffentlichen Haushalte. Insgesamt hat die Anzahl der Übernachtungen
6 seit 2010 zugenommen und ist erst im Zuge der Covid-19-Pandemie 2020 zurückgegangen, wobei nach
7 Ende des ersten Lockdowns eine erhöhte Inlandsnachfrage deutscher Urlauber*innen in Relation zu
8 Auslandsreisen zu verzeichnen war (Eisenstein et al. 2021). Das Jahr 2022 hat jedoch gegenüber 2019
9 nahezu eine vollständige Erholung der Übernachtungs- und Gästezahlen an der deutschen Nordsee-
10 küste gezeigt (Destatis 2023).

11 Eine wichtige Grundlage für den Küstentourismus stellen intakte Ökosysteme dar. Reisegäste möchten
12 in ihrem Urlaub u.a. die Natur an der Küste erleben. Daher engagieren sich die Küstenländer, um die
13 Nachhaltigkeit im Tourismussektor in Zusammenarbeit mit allen vom Tourismus profitierenden Akteu-
14 ren voranzutreiben (z.B. → [Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2030](#)). Nachhaltiger Tourismus be-
15 inhaltet u.a. die Natur aktiv zu schützen, Ressourcenschutz und -management im betrieblichen Han-
16 deln weiter zu verankern, geeignete Mobilitätskonzepte zu entwickeln sowie Naturerlebnisangebote
17 zu schaffen.

18 Durch die Einträge von Müll, Abwasser, Schadstoffen und Lärm sowie die Störung und Beeinträchti-
19 gung von Meeresorganismen sowie -habitaten stellt der Tourismus allerdings auch eine erhebliche Be-
20 lastungsquelle für die marinen Ökosysteme dar. Die Entwicklung eines nachhaltigen Tourismussektors
21 ist v.a. von der Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen, wie bspw. der Energiever-
22 sorgung durch erneuerbare Energien, dem Fachkräftemangel in der Branche sowie dem Klimawandel,
23 abhängig.

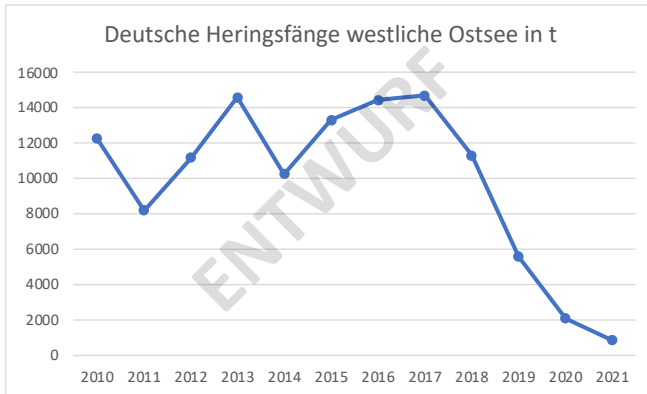
24 Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Informationen zum Tourismus befinden sich in der Text-
25 box II.4.7.

26 Fischerei

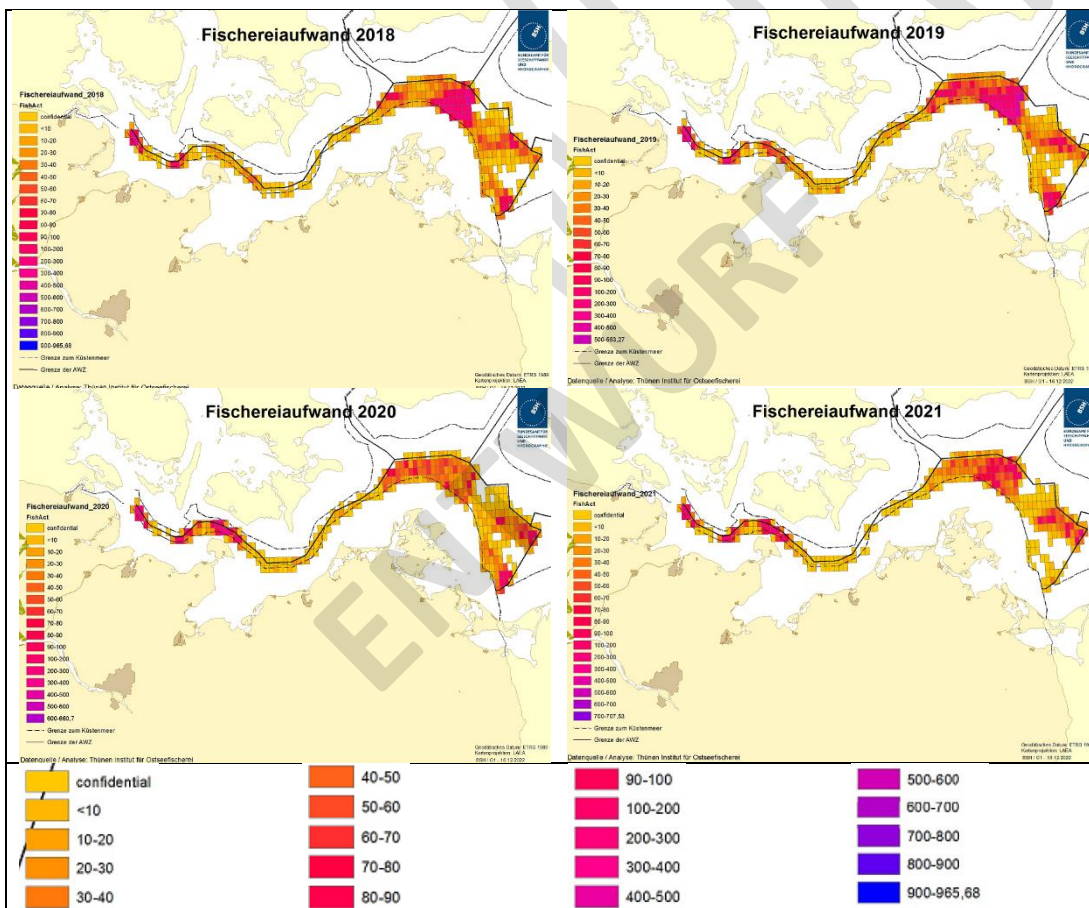
27 Die Fischerei hat in der Ostsee eine jahrhundertelange Tradition. Eines der wichtigsten Handelspro-
28 dukte der Hanse war schon im Mittelalter der aus der westlichen Ostsee stammende gesalzene Hering
29 (Lampen 2000). Eine Berufsfischerei entwickelte sich allerdings erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts,
30 als die Fischerei mit Zeesen (eine pelagische Schleppnetzfischerei) mehr Fänge für die einzelnen Fi-
31 scher zuließ (Raillard 2012). Mit der zunehmenden Nutzung der Meeresressourcen wurde ein Fische-
32 reimanagement notwendig und 1973 die International Baltic Sea Fisheries Commission (IBSFC) gegrün-
33 det. Diese legte Fangobergrenzen für Herings-, Sprotten-, Lachs- und Dorschbestände fest. Die deut-
34 sche Ostseefischerei war und ist bis heute v.a. auf Fänge des westlichen Herings- und Dorschbestandes
35 angewiesen (Döring 2001). Mit dem Beitritt fast aller Ostseeanrainerstaaten zur EU wurde die IBSFC
36 aufgelöst und im Wesentlichen durch die EU-Fischereipolitik ersetzt.

37 Über mehrere Jahre wurden die Fangquoten für Dorsch, westlicher und östlicher Bestand, durch den
38 EU-Ministerrat zu hoch festgelegt und es kam deshalb zu einer Überfischung dieser Bestände (Hammer
39 und Zimmermann 2003). Beim westlichen Heringsbestand kam es auch zu einer Überfischung, aller-
40 dings spielte hier auch eine Rolle, dass der Heringsbestand im Sommer zusammen mit einem anderen
41 Heringsbestand in der Nordsee befischt wird (ICES 2022) und so die genaue Gesamtentnahme unklar
42 war. Die Ostsee ist Lebensraum für wenige kommerziell interessante Bestände. Durch die besonderen
43 Bedingungen als Brackwassermeer ist die Ostsee für einige Arten die Grenze des Verbreitungsgebietes.
44 Der Dorsch ist zum Laichen auf salzhaltiges, sauerstoffhaltiges Tiefenwasser angewiesen, das nur durch
45 starken Einstrom von Nordseewasser in die Ostsee kommt. Die Einträge von Nährstoffen sorgen für

1 verstärktes Algenwachstum und darauffolgend sauerstoffarme Zonen in der Nähe des Meeresbodens.
 2 Klimawandelbedingt steigende Temperaturen haben zusätzlich die Bedingungen für die Fischbestände
 3 insbesondere in der westlichen Ostsee weiter verschlechtert (Polte et al. 2021). Die Herings- und
 4 Dorschbestände der westlichen Ostsee sind derzeit in einem schlechten Zustand und die direkte Fi-
 5 scherei darauf ist seit 2021 verboten, vgl. die Entwicklung des Heringsfangs in der westlichen Ostsee
 6 in Abbildung II.2-2. Die Entwicklung des Fischereiaufwandes deutscher Fischereifahrzeuge in der Ost-
 7 see ist dargestellt in Abbildung II.2-3.



8
 9 **Abbildung II.2-2:** Heringsfang deutscher Fischereifahrzeuge in der westlichen Ostsee (Daten: ICES 2022)



10 **Abbildung II.2-3** Entwicklung des Fischereiaufwandes in der deutschen AWZ der Ostsee in Stunden von 2018 bis
 11 2021 (BSH 2023b)

12 Die Zahl der Fischereibetriebe, die schon seit 1990 stark abgenommen hat, wird in den nächsten Jahren
 13 noch einmal rapide abnehmen. Aufgrund der derzeit fehlenden Zukunftsperspektive durch die

1 niedrigen Bestände haben sich viele Fischer entschieden, einen Antrag auf die bereitgestellte Abwrack-
2 prämie des Staates zu stellen. Es ist derzeit nicht abzusehen, wann die verringerte Fischerei sich positiv
3 auf die Bestandsentwicklung auswirken wird und wieder höhere Fänge möglich sein könnten, nicht
4 zuletzt, da sich neben der Fischerei weitere Faktoren direkt oder indirekt auf die Bestandsentwicklung
5 der betreffenden Bestände auswirken. Die Fischer, die sich für eine Fortsetzung der Fischereitätigkeit
6 entscheiden, haben bereits z.T. neben der Fischerei andere Einkommensquellen oder müssen sich
7 diese erschließen. Dadurch wird die Zahl der Nebenerwerbsfischer zunehmen.

8 Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Informationen zur Fischerei befinden sich in der Text-
9 box II.4.2.

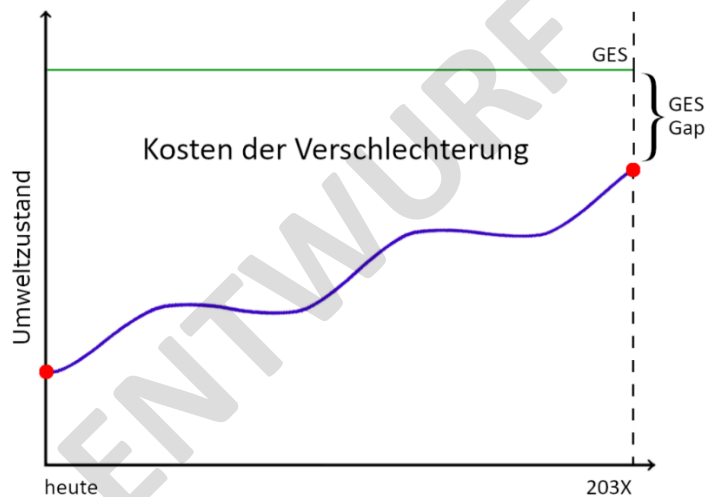
10 **2.3 Natürlicher Klimaschutz durch die Meere**

11 Die Meere sind zentrale Regulatoren für das Weltklima: Das Meer wirkt als Wärmepuffer, die Meeres-
12 strömungen verteilen die Sonnenergie, das Meerwasser nimmt Kohlendioxid aus der Atmosphäre auf.
13 Marine und Küstenökosysteme haben eine wichtige Senkenfunktion für Kohlendioxid und fungieren
14 als natürlicher Klimaschutz. Sie binden den aufgenommenen Kohlenstoff in organischem Material und
15 speichern ihn somit dauerhaft in Biomasse, Böden und Sedimenten. Besonders bedeutsam für den
16 natürlichen Klimaschutz in der Ostsee sind Seegras- und Salzwiesen, die vergleichsweise hohe Kohlen-
17 stoff-Fixierungsraten aufweisen. Während Seegräser zu den ökologisch bedeutendsten und am wei-
18 testesten verbreiteten marinen Ökosystemen gehören, kommen Salzwiesen nur sehr kleinräumig an der
19 Ostsee vor. Die Rolle der marinen Ökosysteme im globalen Kohlenstoffkreislauf wird auch mit dem
20 Begriff des „Blue Carbon“ bezeichnet, welches eine räumliche Abgrenzung zu terrestrischen Ökosyste-
21 men sicherstellt.

22 Zugleich führt die übermäßige Aufnahme von anthropogenen CO₂-Emissionen im Meerwasser zu einer
23 Versauerung der Meere (→Kapitel II.3.7) mit negativen Folgen für die Biodiversität. Es wird erwartet,
24 dass die Versauerung und Erwärmung der Meerestgewässer sowie ein geringerer Sauerstoffgehalt zu-
25 sätzlich zu den Belastungen der Ökosysteme durch menschliche Aktivitäten künftig zu einer Abnahme
26 der Fähigkeit der Meere führen werden, CO₂ zu speichern.

27 **2.4 Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt**

28 Eine Verschlechterung des Meereszustands verursacht eine Vielzahl von negativen Auswirkungen, die
29 den wirtschaftlichen Nutzen, den die Menschen aus der Meeresumwelt ziehen, verringern. Algenblü-
30 ten und Wassertrübung, z.T. abnehmende Fischbestände mit unausgewogener Größen- und Altersver-
31 teilung oder veränderter Artenzusammensetzung oder Müll an den Stränden sind nur einige Beispiele,
32 mit denen wir an der Nord- und Ostsee konfrontiert sind. Aus der Perspektive des menschlichen Wohl-
33 ergehens gesehen verringert eine Meeresumwelt im schlechten Zustand den Wert, den die Menschen
34 der Nord- und Ostsee beimessen. Die MSRL fordert die Mitgliedstaaten auf, im Rahmen von ökonomi-
35 schen Bewertungen die Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt zu ermitteln. Deutschland
36 folgt dabei dem sogenannten „thematischen Ansatz“. Dieser untersucht die gegenwärtigen Kosten ei-
37 ner Verschlechterung der Meeresumwelt, also die Wertdifferenz zwischen einem angestrebten guten
38 und dem derzeitigen Umweltzustand der Meere. In Abbildung II.2-4 entspricht diese Differenz dem
39 „GES gap“ (GES = *good environmental status*). Diese Wertdifferenz wurde in einer Studie durch eine
40 deutschlandweite repräsentative Befragung erhoben (Oehlmann et al. 2021). Ermittelt wurde so aus-
41 gehend vom Status quo des Umweltzustands eine Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung in Deutsch-
42 land für das Erreichen des guten Umweltzustands.



1

2 **Abbildung II.2-4** Veranschaulichung der Kosten der Verschlechterung nach HELCOM SOM (siehe HELCOM (2018)
 3 S. 31 Abb. B3.2.1). Methodology for the sufficiency of measures analysis.

4 Methodisches Vorgehen

5 Die Ermittlung der Nutzungswerte erfolgte über geäußerte Präferenzen (*stated preferences*). *Stated*
 6 *preference* Methoden liefern Informationen über persönliche Präferenzen in einer hypothetischen Si-
 7 tuation. Sie haben den Vorteil, dass auch Existenzwerte oder Vermächtniswerte, also Werte, die wir
 8 der Natur "um ihrer selbst willen" zuschreiben und die nicht vom Gebrauch abhängen (sog. Nicht-Nut-
 9 zungswerte), auf diese Weise gemessen werden können. Wesentlicher Bestandteil von *stated prefe-*
 10 *rence* Methoden sind repräsentative Befragungen zur Ermittlung der Zahlungsbereitschaft. Bei der
 11 Zahlungsbereitschaftsanalyse werden repräsentative Bevölkerungsgruppen direkt danach befragt, wie
 12 hoch z.B. eine staatliche Abgabe sein darf, um den guten Umweltzustand der Meere zu erreichen. Stu-
 13 dien zeigen, dass Nicht-Nutzungswerte einen beträchtlichen Anteil des insgesamt beigemessenen
 14 Wertes der Meeresumwelt darstellen (Ahtiainen et al. 2014).

15 In der MSRL wird der gute Umweltzustand der Meeresgewässer anhand von elf Themenfeldern („De-
 16 skriptoren“) beschrieben. In der Befragung wurden alle Themenfelder zur Bestimmung des guten Mee-
 17 rezustands und beide Meere, die zum deutschen Hoheitsgebiet gehören – also Nordsee und Ostsee –,
 18 abdeckt.

19 In zwei Durchgängen wurden 2020 insgesamt rund 1.900 Personen mittels eines Online-Panels befragt.
 20 Um eine repräsentative Stichprobe zu gewährleisten, wurden Quoten hinsichtlich Geschlechtes, Alters,
 21 Bildung und den 16 Bundesländern festgelegt.

22 Ergebnisse

23 Durchschnittlich sind die Deutschen bereit 65 Euro pro Person und Jahr für die Erreichung des guten
 24 Umweltzustands zu zahlen (mittlere geäußerte Zahlungsbereitschaft). Auf alle erwachsenen Bundes-
 25 bürger hochgerechnet entspricht dies einer Zahlungsbereitschaft von rund 4.5 Mrd. Euro pro Jahr.

26 Von den Befragten mit einer Zahlungsbereitschaft drückten fast 70 % aus, dass diese v.a. aufgrund der
 27 Sorge um künftige Generationen sowie aufgrund einer allgemeinen Wertschätzung von Lebensräumen
 28 heraus motiviert sind. Motivationen, die sich auf die persönliche Nutzung der Meere als Erholungsge-
 29 biet beziehen, wurden von einem deutlich geringeren Prozentsatz der Personen (13 %) als Hauptgrund
 30 geäußert (Tab. II.2-1).

1 **Tabelle II.2-1** Genannte Gründe für eine Zahlungsbereitschaft. „Warum sind Sie bereit etwas dafür zu zahlen,
 2 damit in der deutschen Nord- und Ostsee ein guter Umweltzustand erreicht wird?“ N = 619 (Oehlmann et al.
 3 2021).

Genannte Gründe	Prozentsatz
Ich möchte eine intakte Nord- und/oder Ostsee für zukünftige Generationen erhalten	38,87 %
Die Existenz intakter Lebensräume für Tiere und Pflanzen in der Nord- und/oder Ostsee ist wichtig für mich.	31,13 %
Ich möchte sicherstellen, dass ich in Zukunft die Möglichkeit habe, die Nord- und/oder Ostsee für Erholung und Freizeit zu nutzen.	12,9 %
Ich möchte sicherstellen, dass andere Menschen meiner Generation die Nord- und/oder Ostsee für Erholung und Freizeit nutzen können.	11,94 %
Ich nutze die Nord- und/oder Ostsee für Freizeit und Erholung.	5,16 %

4 Die starke Bedeutung von Existenzwerten zeigte sich auch darin, dass die Zahlungsbereitschaft nicht
 5 von der Entfernung zur Küste abhing. Dies deutet darauf hin, dass die Nutzung der Küsten für Erholung
 6 nicht entscheidend für die Höhe der Zahlungsbereitschaft ist. Sie hing jedoch von der Haushaltsgröße
 7 ab. Familien mit vielen Kindern hatten eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft als kleinere Haus-
 8 halte. Dies deckt sich mit der Motivation, eine intakte Umwelt für zukünftige Generationen zu hinter-
 9 lassen. Die Zahlungsbereitschaft steigt weiterhin signifikant mit steigendem Einkommen und einem
 10 höheren Bildungsabschluss an.

11 2.5 Aktuelle Entwicklung und Ausblick

12 Globale Krisen wie die COVID-19-Pandemie, der im Februar 2022 begonnene russische Angriffskrieg
 13 auf die Ukraine oder der Klimawandel haben unmittelbare Auswirkungen auf die Nachhaltigkeitspolitik
 14 und wirtschaftliche Tätigkeiten auch in Hinblick auf die deutschen Meeresregionen.

15 Wirtschaftlich wirkte sich z.B. die globale COVID-19-Pandemie deutlich im Schiffsbau aus. Durch die
 16 Maßnahmen zur Eindämmung des Virus kam es unter anderem zu einer signifikanten Abschwächung
 17 des Welthandels. Infolgedessen wurde eine deutliche Abnahme der Auftragseingänge im Schiffsbau in
 18 Deutschland und weltweit verzeichnet (VSM 2022).

19 Die Ukraine-Krise hat z.B. die politische Situation im Hinblick auf die Energiesicherheit grundlegend
 20 geändert. Durch den Wegfall von Gaslieferungen über die Gas-Pipeline Nord Stream I, spätestens ab
 21 ihrer Zerstörung im September 2022, drohte im Winter 2022/23 eine Gasmangellage in Deutschland
 22 und anderen europäischen Staaten. Dieser wurde u.a. durch ein beschleunigtes Verfahren für den Bau
 23 von LNG-Terminals an der Nord- und Ostseeküste sowie Verbrauchseinsparungen begegnet. Vor der
 24 Abwesenheit der Zertifizierung der Gas-Pipeline Nord Stream II und ihrer Beschädigung bzw. Zerstö-
 25 rung im September 2022 stand und steht diese weiterhin nicht für einen Gastransport zur Verfügung.

26 Die Ukraine ist ferner ein wichtiger landwirtschaftlicher Produzent. Dementsprechend hat der russi-
 27 sche Angriffskrieg gegen die Ukraine auch Auswirkungen auf die Ernährungs- und Landwirtschaft, von
 28 denen auch deutsche Landwirte unmittelbar betroffen sind, z.B. durch Preissteigerungen bei Dünger-
 29 und Futtermitteln, die letztlich auch zu Preissteigerungen bei Lebensmitteln führen. Derartige Entwick-
 30 lungen können zu Zielkonflikten zwischen einer notwendigen Ökologisierung der Landwirtschaft und
 31 möglichst effektiver Nahrungsmittelproduktion führen.

32 Die Ausweitung der Offshore-Windenergie zur Dekarbonisierung des Energiesystems und die Intensi-
 33 vierung des Küstenschutzes sind unmittelbare politische Konsequenzen des Klimawandels.

34 Der Verlust der biologischen Vielfalt, Umwelterstörung und der Klimawandel sind zentrale Herausfor-
 35 derungen, die politisch adressiert werden müssen. Die Bewahrung der Meeresökosysteme ist auch in

1 Krisenzeiten von herausragender Bedeutung für die Gewährleistung der zukünftigen gesellschaftlichen
2 Nutzung unserer Meere. Dazu ist es erforderlich, dass wir auch in Zukunft ökologische Grenzen bei der
3 Nutzung unsere Meere einhalten, Nachhaltigkeit als übergeordnetes Handlungsprinzip beachten, den
4 Klimawandel begrenzen, den Schutz vor Klimafolgen erhöhen und marine Lebensräume erhalten.

5 Entsprechende Bestrebungen gibt es auf EU-Ebene: Hier sind u.a. der →[Green Deal](#) (Klimaneutralität
6 bis 2050), die →[EU-Biodiversitätsstrategie für 2030](#), der →[Zero Pollution Action Plan](#) (Null-Schadstoff-
7 Aktionsplan für Schadstofffreiheit von Luft, Wasser und Boden) und der →[EU Action Plan: Protecting
8 and restoring marine ecosystems for sustainable and resilient fisheries](#) zu nennen. Durch möglicher-
9 weise resultierende Nutzungseinschränkungen und gleichzeitig zunehmende Nutzungsbestrebungen
10 können Nutzungskonflikte tendenziell weiter zunehmen.

11

12

ENTWURF

3. Allgemeine Charakteristika

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Charakteristika der Ostsee bezüglich ihrer räumlichen Struktur, ihres sedimentologischen und geomorphologischen Aufbaus und ihrer ozeanographischen Bedingungen beschrieben. Die Berücksichtigung der ortstypischen Gegebenheiten bildet die notwendige Basis für eine Bewertung der Ostseegewässer.

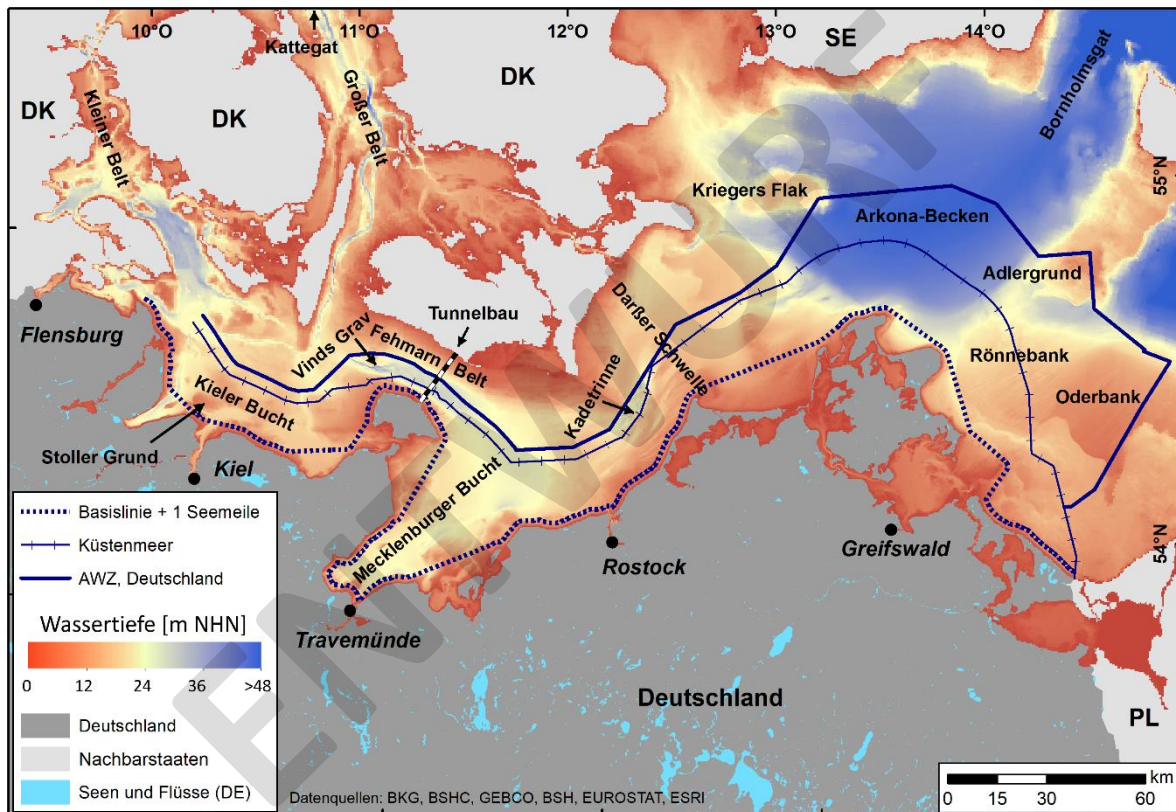
3.1 Geographie der deutschen Ostseegewässer

Die Ostsee, oder das Baltische Meer, ist ein intrakontinentales, salzarmes Randmeer, das über flache Belte und einen Sund mit der Nordsee verbunden ist. Die Küsten der deutschen Ostseegewässer sind im Westen durch enge und tief ins Land einschneidende Förden charakterisiert, an die sich weiter nach Osten weite Buchten sowie von der offenen See durch Inseln und Nehrungen abgegrenzte flache Haffe und Bodden anschließen (Zeiler et al. 2008). Über tiefe Rinnen (Fehmarnbelt und Kadetrinne) werden sporadische Salzwassereinträge, sogenannte Major Baltic Inflow (MBI), mit salzreichem und sauerstoffreichem Nordseewasser bis in die tieferen Becken der zentralen Ostsee geleitet. Diese Becken sind durch flachere Schwellen (Darßer Schwelle, Westliche Rönnebank) voneinander getrennt (Abb. II.3.1-1). Das Ökosystem der Ostsee wird daher durch eine stark ausgeprägte west-ost-gerichtete Abnahme des Salzgehaltes beeinflusst. Bedingt durch die morphologischen Gegebenheiten und damit verbundene Austauschprozesse kann sich in der Ostsee eine z.T. stark ausgeprägte vertikale Salzgehalts- und Temperaturschichtung ausbilden, die auch durch windgetriebene Turbulenz und die geringe Tide in der Regel nicht aufgebrochen werden kann (BSH 2021; Schmager et al. 2008). In den tiefen Arkona-, Bornholm- und Gotlandbecken gibt es permanente Schichtungen; in der Kieler und Mecklenburger Bucht bilden sich Schichtungen i. d. R. saisonal im Sommer bis Herbst aus.

Die von Deutschland zu bewirtschaftenden Gewässer der Ostsee gehören nach HELCOM⁹ zu den Ostseegebieten Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Bornholm-Becken. Insgesamt umfasst der Bereich eine Fläche von 15.500 km² mit einer durchschnittlichen Tiefe von 18,8 m. Im Sinne der WRRL (Art. 2 Nr. 7 WRRL, 2000/60/EG) und der MSRL (Art. 3 Nr. 1 MSRL, 2008/56/EG) lassen sich die deutschen Ostseegewässer in die Küstengewässer mit den WRRL-Wasserkörpern (bis 1 sm seewärts der Basislinie), die Hoheitsgewässer bzw. Territorialgewässer (Küstenmeer) (bis 12 sm seewärts der Basislinie) und die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ, jenseits 12 sm seewärts der Basislinie) unterteilen (Abb. II.3.1-1). Für Bewertungszwecke fasst HELCOM die Gewässer 1–12 sm seewärts der Basislinie und die AWZ als „offene See“ in Abgrenzung zu den Küstengewässern (<1 sm) zusammen. In den folgenden Abschnitten werden die Kernaussagen des →*HELCOM State of the Baltic Sea Berichts* für die deutschen Ostseegewässer präzisiert.

⁹ Unterteilung der Ostsee zum Zweck der Bewertung in Anhang 4 der HELCOM Monitoring and Assessment Strategy. Sie wurde als Teil der 2013 HELCOM Ministererklärung angenommen.
https://helcom.fi/post_type_publ/monitoring-and-assessment-strategy/

1 3.2 Geomorphologie und Sedimente



2 **Abbildung II.3.1-1:** Grenzen und Wassertiefen in der Ostsee.

3 Die Kieler Bucht ist durch eine Fördenküste mit tief eingeschnittenen Buchten gekennzeichnet. Die
 4 Wassertiefen liegen zwischen 5 m auf dem Stoller Grund und bis zu 42 m in der Vinds Grav-Rinne bei
 5 Fehmarn (Abb. II.3.1-1). Der Fehmarn-Belt ist zusammen mit dem Großen Belt die wichtigste Passage
 6 für den Wasseraustausch zwischen dem Kattegat im nordwestlichen Bereich der Ostsee und den öst-
 7 lich angrenzenden Ostsee-Becken. Ausdruck dieser markanten hydrodynamischen Verhältnisse ist z.B.
 8 ein Megarippelfeld im westlichen Fehmarn-Belt (Feldens et al., 2009). An dieser Stelle wird gemäß
 9 Staatsvertrag von 2008 der Bau eines 18 km langen Absenktunnels zwischen Puttgarden und
 10 Rodbyhavn für eine feste Fehmarnbeltquerung vorangetrieben.¹⁰ Die Arbeiten auf der dänischen Seite
 11 begannen 2020, die auf der deutschen Seite im November 2021.

12 Die östlich angrenzende Mecklenburger Bucht ist im Mittel etwas tiefer als die Kieler Bucht, jedoch
 13 deutlich flacher als das Arkona-Becken mit einer maximalen Wassertiefe von über 50 m. Die Darßer
 14 Schwelle mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 17 m trennt die tiefer gelegenen Schlickakku-
 15 mulationsgebiete der Mecklenburger Bucht und des östlich angrenzenden Arkona-Beckens. Dieses
 16 wird im Westen durch die Erhebung des Kriegers Flak begrenzt und hat im Nordosten über das Born-
 17 holmsgat Verbindung zum Bornholm-Becken. Der Adlergrund als östliche Begrenzung des Arkona-Be-
 18 ckens stellt den westlichen Ausläufer der Rønnebank dar, die sich als Untiefe von Bornholm in Richtung
 19 Südwesten zieht. Die südlichen Ausläufer des Adlergrunds gehen in die Oderbank mit Wassertiefen
 20 von 7 bis 31 m über. Die eigentliche Oderbank wird durch die 10 m-Tiefenlinie begrenzt.

¹⁰ Gesetz vom 17.07.2009 zum Staatsvertrag vom 3. September 2008 zwischen der Bundesrepublik Deutsch-
 land und dem Königreich Dänemark über eine feste Fehmarnbeltquerung, BGBl. II S. 799.

1 Die Sedimentverteilung der Ostsee (z.B. Tauber und Lemke 1995; Hermansen und Jensen, 2000; Vas-
2 quez et al., 2021) wird bestimmt durch die geologische Vorgeschichte der Region seit der Weichsel-
3 Vereisung (Ende vor ca. 11.600 Jahren; Litt et al. 2007) und die fortlaufenden marinen Sediment-Um-
4 lagerungsprozessen (Schwarzer et al. 2019). Wichtige Einflussgrößen auf die Sedimentverteilung sind
5 die Bathymetrie und die Exposition des Seegebiets bzgl. Erosion, Transport und Sedimentation. Das
6 bedeutendste Ausgangsmaterial für die Neubildung von Sedimenten in der südwestlichen Ostsee sind
7 die Geschiebe-Ablagerungen der jüngsten Eiszeit, die den Meeresboden formen und die umgebenden
8 Steilufer aufbauen (Lemke 1998). Weiter in Richtung Osten, insbesondere entlang der Küste von Meck-
9 lenburg-Vorpommern, spielen auch eiszeitliche Sande eine Rolle als Sedimentquelle. Feinkörniges Ma-
10 terial in Form von Schluffen und Tonen stammt meist aus der Erosion der Steilküsten und von den
11 submarinen Abrasionsflächen und nur zu einem geringeren Teil aus den Flusseinträgen. Dieses wird in
12 Suspensionsform weit in die Ostsee verfrachtet und großräumig in den tiefen Becken abgelagert. Die
13 dabei entstehenden Beckensedimente zeigen oftmals bereits wenige Zentimeter unter der Oberfläche
14 anoxische Bedingungen und weisen hohe Organik-Gehalte auf. Schmelzwassersande und organogene
15 limnische Ablagerungen (Torf und Gytja) sowie die Kreideriffe vor der Ostküste Rügens sind als Sedi-
16 mentquelle vorwiegend in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns zu finden (Niedermeyer
17 et al. 2011).

18 In der Küstenzone und im Bereich der Untiefen dominiert in Wassertiefen zwischen 5 und 15 m (in
19 exponierten Lagen bis 20 m) eine bis zu 30 cm starke Auflage aus Grobsedimenten über dem weich-
20 seleiszeitlichen Geschiebemergel, der bei fehlender Bedeckung direkt am Meeresboden anstehen
21 kann. Die Bedeckung besteht zumeist aus schlecht sortierten Grobsedimenten, den sogenannten Rest-
22 sedimenten, einem submarinen Aufarbeitungsprodukt des Geschiebemergels. Neben den Restsedi-
23 menten sind Sandschleier eine typische Sedimentbedeckung auf den Abrasionsflächen. Sie bilden in
24 der Regel wenige Dezimeter mächtige, mobile Deckschichten, aus denen des Öfteren Steine und Blö-
25 cke des darunterliegenden Geschiebemergels herausragen. Randlich zu den Abrasionsflächen kommt
26 es oft zur Bildung von sandigen Akkumulationen mit teils mehreren Metern Mächtigkeit (Niedermeyer
27 et al. 2011).

28 Ein besonderer Sedimenttyp der Ostsee sind Mischsedimente, die aus einem Gemenge von Ton,
29 Schluff, Sand, Kies und größerem Material bestehen. Sie bilden dünne Sedimentdecken auf dem plei-
30 stozänen Untergrund und sind auf Zonen mit geringer Sedimentakkumulation zwischen den Sandge-
31 bieten, der Abrasionsflächen und den Schlickgebieten begrenzt. Vereinzelt größere Steine kommen
32 je nach Exposition z.B. an der Sagasbank in der Mecklenburger Bucht (Schwarzer et al. 2015) oder am
33 Steinriff vor dem Brodtener Ufer in der Lübecker Bucht bis in 20 m Wassertiefe vor. Generell ist aber
34 die Steinhäufigkeit, durch die in Schleswig-Holstein bis Mitte der 1970er Jahre andauernde Steinfische-
35 rei immer noch reduziert. Aufgrund natürlicher Regenerationsprozesse nimmt sie aber gerade im Küs-
36 tenbereich langsam wieder zu, da die Abrasion von Feinmaterial zur Freilegung von Steinen führt
37 (Schwarzer et al. 2014).

38 Neben bathymetrischen Daten bilden Sedimentverteilungskarten eine der wesentlichen Grundlagen
39 für die Ausweisung der benthischen Lebensräume (Kapitel II.5.2.2). Hierzu liegen neben der Kartierung
40 von Tauber (2012) hochauflösende flächendeckende Sedimentverteilungskarten für weite Bereiche
41 der Ostsee vor, welche von den zuständigen Behörden für das Küstenmeer und die deutsche aus-
42 schließliche Wirtschaftszone erstellt wurden (s. z.B. www.geoseaportal.de).

43 3.3 Zirkulation

44 Die Zirkulation der Ostsee ist durch den Wasseraustausch mit der Nordsee durch die Belte und den
45 Sund geprägt. Der Süßwassereintrag durch die Flüsse und das Verhältnis von Niederschlag und

1 Verdunstung erzeugen einen mittleren Süßwasserüberschuss von $540 \text{ km}^3/\text{Jahr}$ und damit einen ganz-
2 jährigen oberflächennahen Ausstrom salzarmen Wassers von der Ostsee ins Kattegat (Fennel 1996). In
3 der bodennahen Schicht hingegen dringt salzhaltiges Nordseewasser von Norden her über den Skager-
4 rak in die Ostsee ein (BSH 2021). In Abhängigkeit von den aktuellen meteorologischen und hydrografi-
5 schen Bedingungen treten Salzwassereinträge auf, sogenannte Major Baltic Inflow-Ereignisse (MBI;
6 Mohrholz 2018). Hierbei überwindet das salz- und sauerstoffhaltige Nordseewasser die Darßer
7 Schwelle ($< 20 \text{ m}$) und die flachere Drogdenschwelle ($< 10 \text{ m}$) und kann weit bis in die tieferen Becken
8 der östlichen Ostsee vorstoßen (Matthäus et al., 2008). MBIs sind ein wichtiger Vorgang, welcher zur
9 Belüftung der tiefen Becken und der Sauerstoff-Mangelgebiete führt. Mohrholz (2018) konnte anhand
10 einer Überarbeitung von vorhandenen MBI-Zeitreihen im Gegensatz zu früheren Untersuchungen kei-
11 nen signifikanten langfristigen Trend in der Häufigkeit und Intensität von MBI feststellen. Die Hypo-
12 these, der zufolge der Klimawandel eine abnehmende MBI-Häufigkeit verursacht, wurde daher nicht
13 bestätigt (Mohrholz 2018).

14 Die Oberflächenströmungen der Ostsee werden primär durch das lokale Windfeld bestimmt, welches
15 den sogenannten Driftstrom erzeugt. Auch Wasserstandsunterschiede zwischen dem Kattegat und dem
16 Arkona-Becken tragen deutlich zu den oberflächennahen Strömungen bei, insbesondere in den Belten
17 und im Sund. Mittelstaedt et al. (2008) beobachteten die größten mittleren Strömungsgeschwindig-
18 keiten im Großen Belt und im Fehmarnbelt (ca. 30 bis 40 cm/s), gefolgt von der Drogden- und der
19 Darßer Schwelle (< 20 bis $\sim 30 \text{ cm/s}$). Gezeitenströme sind zwar nachweisbar, aber ihre Geschwindig-
20 keiten sind in der Regel vernachlässigbar. Weitere Beiträge liefern durch auf- oder ablandige Winde
21 erzeugte Gefällsströmungen, Eigenschwingungen (Seiches) und Ausgleichsströmungen aufgrund von
22 Unterschieden in der Wasserdichte (Mittelstaedt et al. 2008). Die oberflächennahen Strömungen in
23 der Ostsee sind generell sehr variabel. Selbst monatliche und saisonale Mittel zeigen eine erhebliche
24 zwischenjährige Variabilität. Dies bedeutet, dass immer mit deutlichen Abweichungen von den mitt-
25 leren Verhältnissen zu rechnen ist (BSH 2021). In Abhängigkeit von den vorherrschenden Windbedin-
26 gungen erzeugen küstenparallele Winde häufig Auftriebssituationen. Hierdurch kommt es zu einer ver-
27 tikalen Verlagerung von Wasserkörpern und Vermischung, mit Auswirkungen auf die Nährstoffvertei-
28 lung und das Ökosystem (Lehmann und Myrberg 2008). Auftriebssituationen können zu kurzzeitigen
29 Sauerstoffmangelsituationen in flachen Küstenbereichen führen, wenn sauerstoffarmes oder anoxi-
30 sches Tiefenwasser auftreibt.

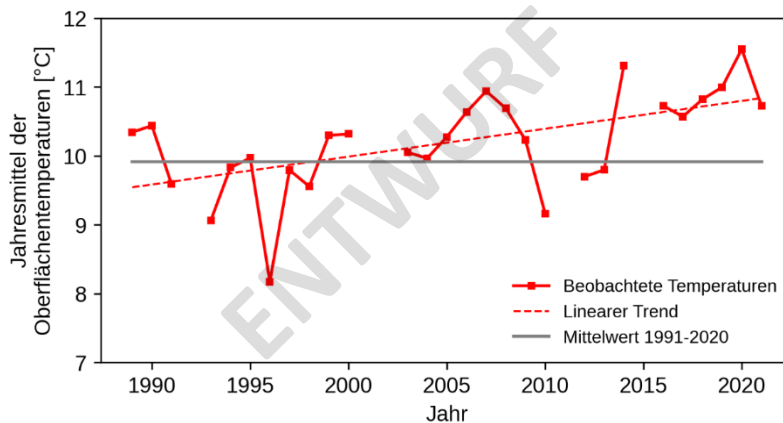
31 3.4 Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung

32 Die Meeresoberflächentemperaturen (im Folgenden SST für „*Sea Surface Temperature*“) zeigen einen
33 ausgeprägten Jahresgang. Die Standardabweichung der monatlichen Mittelwerte zeigt ebenfalls einen
34 Jahresgang mit einem Maximum im Sommer. Im Mittel betragen die Standardabweichungen der SST
35 etwa $\pm 1,5^\circ\text{C}$, in Einzelfällen kann die aktuelle SST bis zu $\pm 4^\circ\text{C}$ von den langjährigen monatlichen Mittel-
36 werten abweichen. Lokal sind in küstennahen Auftriebsgebieten während des Hochsommers aber
37 auch Abweichungen bis zu 12°C möglich. Der Unterschied zwischen der mittleren Temperatur des
38 Oberflächenwassers und der mittleren Lufttemperatur unmittelbar über dem Wasser beträgt jedoch
39 im Allgemeinen weniger als 1°C (BSH 2021).

40 Die SST wird im Wesentlichen durch die Solarstrahlung und durch den Energieaustausch mittels lang-
41 welliger Wärmestrahlung sowie fühlbarer und latenter Wärmeflüsse zwischen dem Wasser und der
42 Luft bestimmt. Die großräumige Temperaturverteilung kann durch Meeresströmungen sowie horizon-
43 tale und vertikale Vermischungsvorgänge beeinflusst werden. Zwischen April und Mai baut sich im
44 langjährigen Mittel eine Temperaturschichtung auf. Der Temperaturunterschied zwischen der warmen
45 Deckschicht und dem Tiefenwasser sowie die Tiefe der Temperatursprungschicht erreichen im August
46 ihr Maximum. Ab Mitte September ist die Ostsee oberhalb der permanenten Salzgehaltssprungschicht

1 (Tiefe 60-80 m) im Mittel wieder vertikal durchmischt (BSH 2021). Der durch das vorherrschende Wind-
2 system verursachte Küstenauftrieb erzeugt vertikale Vermischungsprozesse und Aufwärtsbewegun-
3 gen, bei denen kaltes Wasser aus der Tiefe an die Oberfläche gebracht wird. Diese können eine starke
4 Abnahme in der SST von $> 10^{\circ}\text{C}$ erzeugen (Lehmann und Myrberg 2008).

5 Abbildung II.3.4-1 zeigt die Zeitreihe der SST-Jahresmittel am Leuchtturm Kiel basierend auf Daten des
6 BSH-Messnetzes. Trotz einiger Unterbrechungen aufgrund von Datenlücken und der starken Jahr-zu-
7 Jahr-Variabilität ist eine Erwärmung über den gesamten Zeitraum zu erkennen, die 2020 mit $11,5^{\circ}\text{C}$ ihr
8 bisheriges Maximum erreicht hat. Die hier gezeigte Zeitreihe ist repräsentativ für den langfristigen
9 Temperaturanstieg in der westlichen Ostsee.



10

11 **Abbildung II.3.4-1:** Jahresmittelwerte der oberflächennahen (0,5 m Tiefe) Temperaturmesswerte an der Station
12 Leuchtturm Kiel in der westlichen Ostsee (in rot) der Jahre 1989 bis 2021. In den Jahren ohne Wert gab es größere
13 Datenlücken in der Messzeitreihe. Der Trend (95%-Konfidenzintervall) über die gesamte Zeitreihe (rot, gestri-
14 chelt) beläuft sich auf $0,040^{\circ}\text{C} \pm 0,024^{\circ}\text{C}$ pro Jahr. Der Temperaturmittelwert der Basisperiode 1991-2020 (in
15 grau) beträgt $9,91^{\circ}\text{C}$. Datenquelle: E.U. Copernicus Marine Service; doi: <https://doi.org/10.48670/moi-00036>.

16 Bereits im ersten Bericht zum Baltic Earth Assessment (BACC; The BACC Author Team, 2008) wurde auf
17 eine Erwärmung der Ostsee hingewiesen, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit während des gesam-
18 ten 21. Jahrhunderts fortsetzen würde und bereits eine Vielzahl von Auswirkungen auf die terrestri-
19 schen und marinen Ökosysteme habe. Diese Aussagen wurden auch im zweiten BACC-Bericht (The
20 BACC II Author Team, 2015; im Folgenden BACC-II-Bericht) sowie dem nachfolgenden BEAR-Bericht
21 (BEAR, 2022) bestätigt. Die Literaturstudie von Klein et al. (2018) mit dem Schwerpunkt Lübecker Bucht
22 gibt auch einen Überblick über die westliche Ostsee: Demnach werden dort die zukünftigen SST-Ände-
23 rungen weitgehend denen in der zentralen Ostsee folgen (Gräwe et al., 2013), wobei die stärkste Er-
24 wärmung im Arkona-Becken erwartet wird. Der Temperaturanstieg folgt weitgehend den Veränderun-
25 gen in der Atmosphäre, sodass in den nächsten hundert Jahren eine Erwärmung der westlichen Ostsee
26 von $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ zu erwarten ist (Meier 2006; Meier et al., 2012; Gräwe et al. 2013; Meier et al. 2022). Die
27 Untersuchungen von Gräwe et al. (2013) zeigen ferner, dass die Schichtungsverhältnisse im Arkona-
28 Becken nahezu konstant bleiben; d. h., dass sich die Temperaturprofile über die gesamte Wassersäule
29 linear verschieben. Der oberflächennahe Salzgehalt wird von den lokalen Verdunstungs- und Nieder-
30 schlagsmengen und von den Festlandsabflüssen beeinflusst.

31 Die großräumige Verteilung des Salzgehaltes wird durch die Meeresströmungen sowie durch horizon-
32 tale und vertikale Vermischungsvorgänge beeinflusst. Der mittlere oberflächennahe Salzgehalt weist
33 einen schwachen Jahrgang auf. In Jahren mit starkem Süßwassereintrag können die regionalen Salz-
34 gehalte vor den Flussmündungen bis zu 10 psu von den mittleren Monatswerten abweichen (BSH,
35 2021). Die Standardabweichungen der lokalen Salzgehalte des Oberflächenwassers betragen ca. ± 1
36 psu. Ein Salzgehalt von 10 psu, die sogenannte 10er-Isohaline, markiert grob die Grenze zwischen dem

1 salzarmen Ostsee-Brackwasser und dem salzreicheren Wasser, welches durch die Belte und den Sund
2 von Westen aus dem Kattegat in die westliche Ostsee einströmt. Diese Grenze befindet sich typischer-
3 weise im Bereich der Darßer Schwelle (BSH 2021). Bedingt durch die höhere Dichte des salzreicheren
4 Wassers findet dieser Einstrom primär am Boden statt und schichtet sich unter das leichtere Oberflä-
5 chenwasser (haline Schichtung). Im Extremfall kann die Differenz zwischen oberflächen- und boden-
6 nahem Salzgehalt über 18 psu betragen. Die Beltsee und die tieferen Becken der Ostsee sind ganzjährig
7 halin geschichtet. Im langjährigen Mittel erreicht die 10er-Isohaline an der Oberfläche ihre westlichste
8 Position (westlich der Darßer Schwelle) in den Sommermonaten und ihre östlichste Position (östlich
9 der Darßer Schwelle) im Dezember, wenn durch die starken Winterstürme aus westlichen Richtungen
10 Wasser aus dem Skagerrak und Kattegat in die westliche Ostsee gedrückt wird. Generell nimmt der
11 Salzgehalt von West nach Ost ab, wobei die horizontalen Gradienten in den Belten und im Sund be-
12 sonders ausgeprägt sind (BSH 2021).

13 Klein et al. (2018) stellen dar, dass für den Salzgehalt der Ostsee bis zum Ende des 21. Jahrhunderts
14 eine Verringerung erwartet wird (Meier 2006; Neumann 2010; Meier et al. 2012; Gräwe et al. 2013).
15 Die Abnahme des Salzgehaltes der Ostsee um 1,5–2,0 psu ist bedingt durch die zu erwartende Erhö-
16 hung der Niederschläge über der gesamten Ostsee und in den Flusseinzugsgebieten. Dies führt zu einer
17 Erhöhung der Flusseinträge und somit zu einem Absinken des Salzgehaltes. Auch der BACC-II-Bericht
18 (The BACC II Author Team, 2015) deutet auf eine zukünftige Abnahme des Salzgehaltes hin, obwohl es
19 noch Unsicherheiten in den Projektionen bezüglich der Wasserbilanz gibt.

20 3.5 Seegang

21 Seegang entsteht durch die Überlagerung der vom lokalen Wind erzeugten Windsee und der nicht
22 mehr dem aktuellen Windfeld unterliegenden Dünung. Die Wellenhöhe der Windsee hängt von der
23 Stärke des lokalen Windes, der Wassertiefe sowie seiner Wirkdauer und -länge (Fetch) ab. Als Maß für
24 den Seegang wird u.a. die signifikante Wellenhöhe angegeben, d. h. das Mittel des oberen Drittels der
25 Wellenhöhenverteilung. Aufgrund der geringen Größe und der starken Zergliederung der Küstenfor-
26 men an der Ostsee kommt eine voll entwickelte Dünung eher selten vor. Die Dünung hat eine längere
27 Wellenlänge und eine größere Periode als die Windsee. Beim Einlaufen in flaches Wasser kann eine
28 niedrige aber lange Dünung Brandung in beträchtlicher Höhe erzeugen. Dies hat Auswirkungen auf die
29 küstennahen Sedimentprozesse am Meeresboden. Insbesondere bei flach ansteigendem Untergrund
30 tendieren anlaufende Wellen im Küstenvorfeld dazu, sich im Zuge von Refraktionsprozessen parallel
31 zur Küste bzw. zu den Tiefenlinien zu stellen. Diffraktionsprozesse im Umfeld von Inseln führen dazu,
32 dass Wellen Inselhindernisse umlaufen und sich auf der seeabgewandten Seite kreuzen können (BSH
33 2021).

34 Im klimatologischen Jahresgang (1981-2010) treten im Arkona-Becken die höchsten mittleren Wind-
35 geschwindigkeiten mit etwa 18 kn im Januar auf und fallen dann bis zum Juli kontinuierlich auf etwa
36 12 kn ab. Danach steigt die Windgeschwindigkeit wieder bis Ende des Jahres an (BSH 2021). Im Jahres-
37 mittel liegt die Windgeschwindigkeit bei 14,8 kn. Die Hauptwindrichtung ist westlich. Dieser Jahres-
38 gang wird auf die mittlere Wellenhöhe des Seegangs übertragen. Die mittlere signifikante Wellenhöhe
39 in der westlichen Ostsee beträgt 0,6 m mit maximalen Werten von 0,7 m im Winter und einem Mini-
40 mum von 0,4 m im Juli und August (BSH 2021).

41 3.6 Wasserstand

42 Wasserstandsschwankungen durch Gezeiten sind in der Ostsee relativ klein. Entsprechende durch Ge-
43 zeiten verursachte Amplituden betragen zur Springzeit 10 bis 20 cm in der westlichen Ostsee (BSH
44 2021). Aufgrund ihrer geringen Ausdehnung reagiert die Ostsee aber sehr schnell auf meteorologische

1 Einflüsse (Baerens und Hupfer 1999). Extreme Hoch- oder Niedrigwasser sind primär durch den Wind
2 verursacht. Wasserstände von über 100 cm über bzw. unter Normalnull werden als Sturmhoch- bzw.
3 Sturmniedrigwasser bezeichnet. Einzelne Ereignisse können deutlich über diesen Werten liegen: 1872
4 wurde in Eckernförde ein Sturmhochwasser mit 376 cm über Normalnull beobachtet. Zwischen 1951
5 und 2000 wurden insgesamt 116 Sturmhochwasser an der deutschen Ostseeküste beobachtet (BSH
6 2005).

7 Neben den Sturmhoch- und Niedrigwassern verursachen Eigenschwingungen der Ostseebecken (soge-
8 nannte Seiches) Wasserstandsschwankungen in der Größenordnung von bis zu einem Meter. Seiches
9 sind lange, stehende Wellen, die durch Luftdruckgradienten, Windeffekte und Ko-Oszillationen von
10 angrenzenden Wasserkörpern verursacht werden (Metzner et al. 2000). Das System Westliche Ostsee–
11 Finnischer Meerbusen hat beispielsweise eine Periode von etwa 27 Stunden (BSH 2021). Das „Zurück-
12 schwappen“ einer solchen windinduzierten Seiche kann mit einem später auftretenden Sturm zusam-
13 menfallen. Das führt dann zu stark erhöhten Wasserständen an der deutschen Ostseeküste.

14 Für die Pegelmessungen seit Beginn des 20. Jahrhunderts zeigen die jährlichen Maximal-Wasserstände
15 der Ostsee und die jährliche Variabilität einen statistisch signifikanten positiven Trend mit einem deut-
16 lichen Anstieg in den 1960er und 1970er Jahren. Schwankungen des Meeresspiegels mit Perioden grö-
17 ßer als ein Jahr sind auch mit den atmosphärischen Schwankungen der Nordatlantischen Oszillation
18 (NAO) korreliert (Klein et al. 2018).

19 Langfristige Faktoren, die den mittleren Meeresspiegel der Ostsee beeinflussen, sind die isostatische
20 Landhebung im Bereich des Bottnischen Meerbusens (9 cm/Dekade) bzw. Landsenkung im Bereich der
21 südlichen Ostsee (1-2 cm/Dekade), der eustatische Anstieg des Meeresspiegels von 1–2 cm/Dekade
22 (z.B. Meier et al., 2004; Rosentau et al. 2021) sowie den globalen, thermosterischen Anteil (1,2 cm/De-
23 kade im Zeitraum 1993-2018; Fredrikse et al. 2020).

24 3.7 Versauerung

25 Rund ein Viertel des anthropogenen Kohlendioxids aus der Atmosphäre wird aktuell vom Meer aufge-
26 nommen (Friedlingstein et al. 2020). Das Meer wird daher häufig als Kohlenstoffsenke bezeichnet. Das
27 Gas reagiert im Meer jedoch direkt mit dem Wasser, es entstehen in einer Reihe von chemischen Re-
28 aktionen unter anderem H^+ -Ionen, die den pH-Wert im Meerwasser senken. Dies führt langfristig zur
29 Versauerung der Meere. Kalkbildende Organismen, darunter Venus- und Miesmuscheln sowie Schlan-
30 gensterne (Dupont und Pörtner 2013, Gao et al. 2019) werden durch Versauerung besonders bedroht.
31 Die Versauerung des Meerwassers verändert jedoch auch verschiedene andere physiologische Pro-
32 zesse mariner Lebewesen, so dass auch nicht kalkbildenden Organismen, einschließlich wirbelloser
33 Tiere und Fische, oft gleichermaßen beeinträchtigt sind (Thor und Dupont 2018).

34 Der HELCOM Indikator-Report „Acidification“ kommt zu dem Schluss, dass das Karbonatsystem der
35 Ostsee großen Veränderungen unterworfen ist, die auf Folgendes zurückzuführen sind: 1) steigenden
36 CO_2 -Gehalt in der Atmosphäre, 2) zunehmende Gesamtalkalinität (AT) durch landbasierte Einträge und
37 verstärkte interne Verwitterungsprozesse (Einträge / Freisetzung von Karbonaten), 3) Veränderungen
38 im Gleichgewicht zwischen Primärproduktion und Sauerstoffzehrung aufgrund von Eutrophierung/Oli-
39 gotrophierung und 4) Erwärmung, wodurch sich das chemische Gleichgewicht des Karbonatsystems in
40 Richtung eines höheren CO_2 -Partialdrucks (pCO_2) und niedrigeren pH-Werte verschiebt.

41 Darüber hinaus schwankt der pH-Wert in der Ostsee auf täglicher, saisonaler und zwischenjährlicher
42 Ebene (Duarte et al. 2013), wobei die Schwankungsbreite in schlecht gepufferten Systemen, wie dies
43 in Teilen der Ostsee der Fall ist, bis zu 1 pH-Einheit beträgt (Carstensen und Duarte 2019). Die Parame-
44 ter des Karbonatsystems zeigen große Gradienten in der gesamten Ostsee, wobei der pH-Wert an der

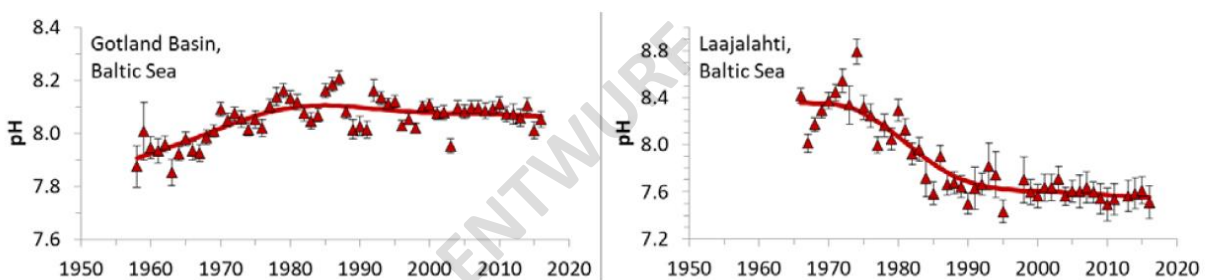
1 Oberfläche allmählich von mittleren Werten um 7,7 in der schlecht gepufferten Bottnischen Bucht auf
2 8,1 in der zentralen Ostsee in Richtung Kattegat ansteigt. Im Durchschnitt sind der Bottnische Meer-
3 busen und das Bottnische Meer vermutlich Quellen für atmosphärisches CO₂, während die übrigen
4 Teile vermutlich als CO₂-Senken fungieren. Hierzu besteht aber in der Literatur noch kein Konsens.

5 Im Finnischen Meerbusen ist die saisonale Variabilität des pH-Wertes mit 0,84 am höchsten, im Katte-
6 gat mit 0,17 am geringsten, während die saisonale Variabilität des pCO₂-Wertes in der zentralen Ostsee
7 mit 363 µatm am höchsten ist und auch hier der Kattegat die geringste saisonale Variabilität aufweist
8 (148 µatm).

9 Damit wird deutlich, dass aufgrund der natürlichen Schwankungen des pH-Wertes für die Erfassung
10 anthropogen bedingter Veränderungen des Karbonatsystems der Ostsee hohe zeitlich und räumlich
11 aufgelöste Daten benötigt werden.

12 AT und pH-Wert werden vom SMHI (Schwedisches Meteorologisches und Hydrologisches Institut) mo-
13 natlich überwacht, während der pCO₂-Wert auf dem Handelsschiff Finnmaid im Rahmen einer Koope-
14 ration zwischen IOW und SYKE (Finnisches Umwelt-Forschungs-Institut) kontinuierlich gemessen wird.
15 Anhand solcher Beobachtungen lassen sich langfristige Trends sowie saisonale Schwankungen dieser
16 Schlüsselvariablen abschätzen.

17 Abbildung II.3.7-1 zeigt pH-Werte aus dem Gotland Becken und der Laajalahti-Bucht bei Helsinki, wo
18 zunächst die Eutrophierung offenbar zu einem Anstieg des pH-Werts im Oberflächenwasser aufgrund
19 einer verstärkten CO₂-Aufnahme führte und später die Nährstoffreduzierung einen Rückgang des pH-
20 Werts bewirkte. Somit sind pH-Veränderungen in der Ostsee eng mit der Eutrophierung/Oligotrophie-
21 rung gekoppelt.

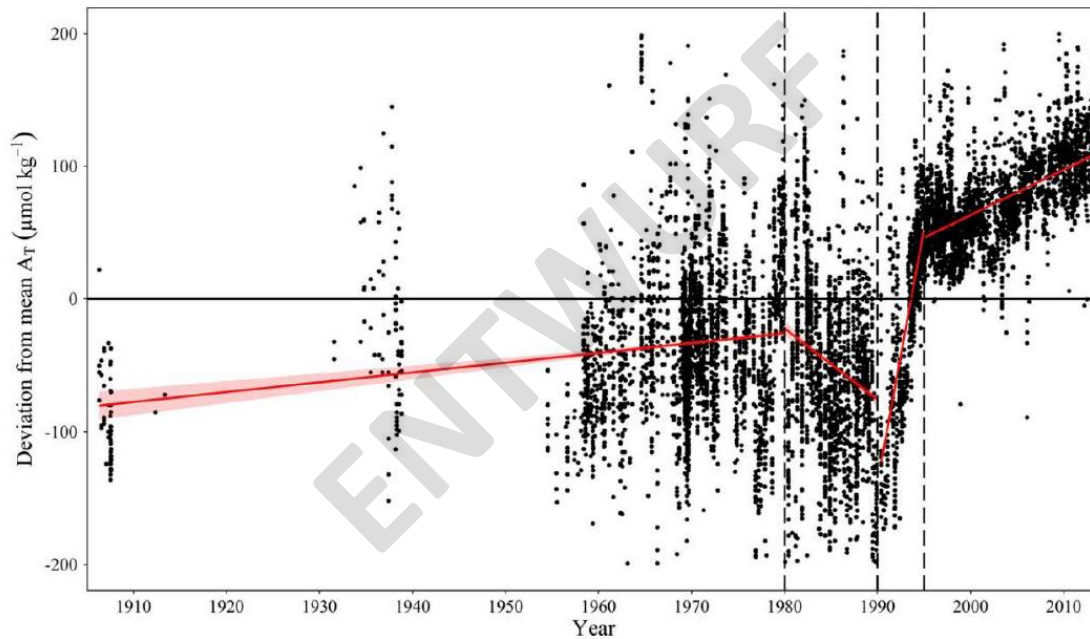


22

23 **Abbildung II.3.7-1:** pH-Wert Trends in Monitoringdaten aus dem Gotlandbecken und der Laajalahti-Bucht bei
24 Helsinki. Aus Carstensen und Duarte (2019).

25 Ein weiterer Prozess, der das Karbonatsystem der Ostsee beeinflusst, ist die Veränderung der Gesamt-
26 alkalinität, der Pufferkapazität des Meerwassers. Für die großen Einzugsgebiete wurden Trends in AT
27 statistisch ausgewertet, basierend auf einer Zusammenstellung aller verfügbaren AT-Daten (Müller et
28 al. 2016). Die Autoren zeigen einen deutlichen Anstieg der Gesamtalkalinität zwischen 1995 und 2014,
29 wahrscheinlich bedingt durch verstärkte kontinentale Gesteinsverwitterung aufgrund des Klimawandels
30 und veränderter Landnutzung und dem damit verbundenen erhöhten Eintrag von Verwitterungs-
31 produkten (Karbonate) über die Flüsse.

32 Die Zunahme der Gesamtalkalinität könnte ggf. in der zentralen Ostsee bzw. insbesondere in den nörd-
33 lichen Becken die pH-Absenkung im Meerwasser aufgrund steigender atmosphärischer CO₂-Gehalte
34 im gleichen Zeitrahmen weitgehend kompensieren. Da jedoch keine anderen Parameter des Karbo-
35 natsystems gleichzeitig gemessen wurden, kann die tatsächliche Wirkung des beobachteten AT-Trends
36 nicht untersucht werden.



1

2 **Abbildung II.3.7-2:** Zeitliche Trends der Gesamtalkalinität (AT) in der zentralen Ostsee von 1900 bis 2015. Darge-
 3 stellt sind Abweichungen (dAT) der beobachteten AT von mittleren Werten für einzelne Salzgehaltsintervalle von
 4 0,2 (über einen Bereich von 6,5-7,7). Aus Müller et al. (2016).

5 Kontinuierliche pCO₂ Messungen werden seit 2003 auf dem kommerziellen Schiff Finnmaid aufgezeich-
 6 net und wurden in Schneider und Müller (2018) zusammengestellt. Die pCO₂-Veränderungen im Ober-
 7 flächenwasser betragen 4,6–6,1 µatm/Jahr in den einzelnen Becken und übertrafen den pCO₂-Anstieg
 8 in der Atmosphäre (ca. 2 µatm/Jahr) um den Faktor 2-3 (siehe Abbildung II.3.7-3 für die Region Meck-
 9 lenburger Bucht), wobei die Gründe dafür derzeit unklar sind. Dies zeigt die Komplexität der Prozesse,
 10 die das marine Karbonatsystem steuern, und unterstreicht die Notwendigkeit, flächendeckend den pH-
 11 Wert zu überwachen.



12

13 **Abbildung II.3.7-3:** pCO₂-Daten und Trendlinie für das Zeitintervall 2008-2015 für die Region Mecklenburger
 14 Bucht.

15 Zusammenfassend kommt der HELCOM Indikator-Bericht zu dem Schluss, dass die Ostsee in den ver-
 16 schiedenen Regionen in unterschiedlichem Maße von Versauerung betroffen ist. Die beobachteten
 17 Parameter des Karbonatsystems zeigen Trends über dekadische Zeitskalen sowie Trends, die von ver-
 18 schiedenen Faktoren wie dem steigenden CO₂-Gehalt in der Atmosphäre, Veränderungen in Verbin-
 19 dung mit Eutrophierung/Oligotrophierung sowie Veränderungen in der AT abhängen.

20 In einigen Gebieten der Ostsee sinkt laut HELCOM der pH-Wert und der pCO₂-Wert steigt in einem
 21 Ausmaß, das weit über dem liegt, was allein durch die Versauerung der Ozeane verursacht wird.

22 Obwohl die Auswirkungen der derzeitigen pH- und pCO₂-Werte auf die Populationen einheimischer
 23 Meeresorganismen gering sind, kann eine zunehmende Versauerung Arten bedrohen, die sich nicht an
 24 eine künftig wärmere und übersäuerte Ostsee anpassen können, insbesondere, wenn diese bereits am

- 1 Rande ihrer Verbreitungsgrenzen leben und ihre Resilienz entsprechend gering ist. Besonders betroffen sind hierbei Organismen, die dem Auftrieb von hypoxischem, korrosivem (sauren) Wasser aus den
- 2 tieferen Becken der Ostsee ausgesetzt sind, das ungeschützte kalkhaltige Strukturen angreift.
- 3

ENTWURF

4. Belastungen

2 Eine Vielzahl von menschlichen Aktivitäten belastet auf sehr unterschiedliche Weise die belebte Um-
3 welt der Meere. Um die relevanten Faktoren spezifisch zu identifizieren und konkrete Maßnahmen
4 entwickeln zu können, wurden die Belastungen analysiert. Für die Beschreibung und Bewertung von
5 Belastungen gemäß MSRL sind v.a. die Vorgaben des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission maß-
6 geblich. →Anhang 1 gibt einen Überblick über die Bewertungsergebnisse gemäß den Kriterien des Be-
7 schlusses (EU) 2017/848, den genutzten Indikatoren und Schwellenwerten; →Anhang 2 gibt einen
8 Überblick über operative Umweltziele, ihre Erreichung und ihre Abdeckung durch MSRL-Maßnahmen.
9 Die jeweils für die Belastungen relevanten Kriterien werden in den →Kapiteln II.4.1 bis II.4.8 detailliert
10 aufgeführt.

11 Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission fordert darüber hinaus explizit von den EU-Mitglieds-
12 staaten, dass sie durch EU-weite, regionale oder subregionale Zusammenarbeit Schwellenwerte für
13 die einzelnen Kriterien vereinbaren. Dies sind Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhal-
14 tung ein Kriterium als in gutem Zustand befindlich eingestuft wird. Die regionale Zusammenarbeit
15 hierzu läuft, konnte aber noch nicht abgeschlossen werden. Der Stand der Harmonisierung wird in den
16 folgenden Kapiteln dargestellt.

17 Die →Kapitel II.4.1 bis II.4.8 adressieren die Belastungen, die durch die Deskriptoren des Anhang I der
18 MSRL erfasst sind: nicht-einheimische Arten (Deskriptor 2), Zustand kommerzieller Fisch- und Schalen-
19 tierbestände (Deskriptor 3), Eutrophierung (Deskriptor 5), Änderung der hydrografischen Bedingungen
20 (Deskriptor 7), Schadstoffe in der Umwelt (Deskriptor 8), Schadstoffe in Lebensmitteln (Deskriptor 9),
21 Abfälle im Meer (Deskriptor 10) und Einleitung von Energie (Deskriptor 11) (Tab. II.1-1). Die Belastung
22 durch physischen Verlust und physikalische Störungen des Meeresbodens (Deskriptor 6) wird im Rah-
23 men der Bewertung des Zustands benthischer Lebensräume dargestellt (→Kapitel II.5.2.2).

24 Neben der Beschreibung des guten Umweltzustands und der Bewertung des aktuellen Umweltzu-
25 stands findet sich in den Kapiteln jeweils auch eine Darstellung, welche →[Umweltziele in Deutschland](#)
26 [2012 vereinbart und 2018 bestätigt](#) sowie welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu er-
27 reichen.

28

4.1 Nicht-einheimische Arten

- Mit 9 neu gemeldeten Neobiota in der deutschen Ostsee (2016–2021) ist die Eintragsrate unverändert zu hoch und der gute Umweltzustand wird nicht erreicht.
- Insgesamt sind bisher 76 nicht-einheimische und kryptogene Arten für die deutschen Ostseegewässer bekannt.
- Im Vergleich zur →Zustandsbewertung 2018 ist der Trend leicht fallend. Der Wert sank von 11 neu gemeldeten Arten (2011 – 2016) um 18 % auf 9 im Berichtzyklus 2024.
- Es fehlen derzeit Methoden, um die Auswirkungen der neuen Arten auf den Umweltzustand zu bewerten.

Relevante Belastungen: Eintrag oder Ausbreitung nicht-einheimischer Arten.

Nicht-einheimische Arten oder gebietsfremde Arten, sogenannte Neobiota, sind Organismen, die durch menschliche Aktivitäten absichtlich oder unabsichtlich in Gebiete eingebracht werden, die sie aus eigener Kraft nicht erreichen würden. Neobiota finden ihren Weg in die deutschen Ostseegewässer z.B. als blinde Passagiere im Ballastwasser von Schiffen (z.B. die Schwarzmundgrundel, Sapota & Skóra 2005, →Kapitel II.4.2 und →Kapitel II.5.1.1) (Textbox II.4.1-1), als Bewuchs an Schiffsrümpfen (Biofouling) und über die Einführung von Aquakulturorganismen und mit ihnen vergesellschafteter Arten. Eine erfolgreiche Ansiedlung von Neobiota verändert die biologische Vielfalt und heimische Ökosysteme. Sie kann aber auch wirtschaftliche Auswirkungen haben und die Gesundheit des Menschen beeinflussen.

Die Auswirkungen neuer Arten auf heimische Spezies und ihre Lebensräume hängen stark von der betrachteten Art und ihrem räumlichen und zahlenmäßigen Vorkommen ab. Neobiota sind zu Beginn ihrer Etablierung oft unauffällig. Oftmals erfolgt dann aber eine massenhafte Vermehrung und starke Ausbreitung, die mit Konsequenzen auf die Umwelt, Wirtschaft und menschliche Gesundheit verbunden sein kann. Neobiota, die die Biodiversität und die damit verbundenen Ökosystemdienstleistungen nachteilig beeinflussen, werden als „invasive gebietsfremde Arten“ bezeichnet. Prognosen dazu sind mit sehr großen Unsicherheiten verbunden. Einige Arten haben in verschiedenen Meeresregionen bereits negative Auswirkungen gezeigt (Lackschewitz et al. 2022). Negative Effekte können zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich ausfallen wie das Beispiel des Kalkröhrenwurms (*Ficopomatus enigmaticus*) zeigt. Kleinere Vorkommen des Röhrenwurms wurden 2015 am Untersuchungsstandort in Lübeck nachgewiesen (Bock G & Lieberum C. 2016a). Für öffentliches Interesse und Schlagzeilen wie „Würmer-Invasion“ sorgte die invasive Art 2020, als in Rostock ihr Massenvorkommen für dichten Bewuchs an den Sportbooten und Hartsubstraten sorgte (Schanz et al. 2021, unveröffentlicht). Mit dem Blick auf den Klimawandel und die steigenden Meerestemperaturen ist mit einer weiteren Ausbreitung und Zunahme invasiver Arten und damit verbundener negativer Auswirkungen zu rechnen (Hille et al. 2021).



Abbildung. II.4.1-1: *Ficopomatus enigmaticus* als dichter Bewuchs im „Rostocker Stadthafen“ (IfAÖ, 2020)

1 Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 2 zu nicht-einheimischen Arten ist:
2 „Nicht-einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen
3 nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.“ (Anhang I MSRL)

4 **Textbox II.4.1-1: Schifffahrt – wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse**

5 Deutschland ist als Technologiestandort und als Exportnation international stark verflochten und auf
6 eine sichere Rohstoffversorgung und funktionierende Handelsrouten angewiesen (→Kapitel II.2).

7 Wesentliche Importgüter, die Deutschland über die Schifffahrt erreichen, sind Rohstoffe, Elektrogeräte
8 und Konsumgüter wie bspw. Lebensmittel. Durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine und den
9 Wegfall von russischem Gas aus Pipelines wird die Schifffahrt für Flüssigerdgas-Transporte wichtiger
10 für die Gasversorgung in Deutschland und Europa. Deutschland ist eine der führenden Schifffahrtsna-
11 tionen und die viertgrößte Eignation, auch wenn nur noch etwa 270 Schiffe unter deutscher Flagge
12 fahren und Gewinne in Deutschland versteuern (ISL 2021).

13 Rund 190.000 Beschäftigte arbeiteten 2018 in der maritimen Industrie im Schiffbau, bei maritimen
14 Zulieferern, im Bereich Schifffahrt oder in Häfen. Im Bereich Schiffbau wurden im Jahr 2018 rund 6,5
15 Mrd. Euro, in der Zuliefererindustrie 10,7 Mrd. Euro, in der See- und Küstenschifffahrt rund 9,5 Mrd.
16 Euro und im Bereich Häfen rund 400 Mio. Euro Umsatz erwirtschaftet (ISL 2021, Tabelle 12).

17 Der vorherrschende Fachkräftemangel in Deutschland macht sich jedoch bemerkbar, so war z.B. die
18 Anzahl der Bewerber*innen und Auszubildenden in seemännischen Ausbildungsberufen in den ver-
19 gangenen Jahren rückläufig. Insgesamt wurden 2018 ca. 52 Mio. t Güter in Häfen der deutschen Ostsee
20 umgeschlagen. Auch für den Kreuzfahrtsektor sind die deutschen Häfen in der Ostsee attraktiv (Desta-
21 tis 2019).

22 Neben der Einschleppung gebietsfremder Arten sind Schiffe eine wesentliche Quelle für Dauerschall
23 (Kapitel II.4.8) und Seeschiffe emittieren v.a. durch den Betrieb der Schiffsmotoren sowohl Klimagase
24 als auch Schadstoffe. Insgesamt ist der Seeverkehr gemessen am Tonnenkilometer das klimafreund-
25 lichste Transportmittel von Waren (Doll et al. 2020). Im Falle einer Havarie können Öl oder andere
26 umweltgefährdende Stoffe mit schwerwiegenden Auswirkungen für die Meeresumwelt, wie z.B. die
27 Verölung von Seevögeln, in die Meeresumwelt gelangen (→Kapitel II.4.5). (→Datengrundlage Anhang
28 3)

29 **Was ist der gute Umweltzustand?**

30 Nach der →**Beschreibung des guten Umweltzustands 2012** ist dieser für die deutschen Ostseegewässer
31 in Bezug auf nicht-einheimische Arten erreicht, „wenn die Einschleppung und Einbringung neuer Arten
32 gegen Null geht und wenn nicht-einheimische Arten keinen negativen Einfluss auf Populationen ein-
33 heimischer Arten und auf die natürlichen Lebensräume ausüben. Die Anwesenheit nicht-einheimischer
34 Arten in einem Ökosystem soll – wie bei der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Fauna-Flora-Habitat-
35 Richtlinie (FFH-Richtlinie) – kein Ausschlusskriterium für das Erreichen des guten Zustands sein“.

36 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
37 Zustands nicht-einheimischer Arten zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses
38 (EU) 2017/848 (→Anhang 1). Zur aktuellen nationalen Bewertung der Anzahl neu eingeschleppter Ar-
39 ten (Kriterium D2C1) wurde der im Rahmen von HELCOM entwickelte Indikator zur Erfassung von Ein-
40 tragsraten nicht-einheimischer Arten im Bewertungszeitraum (2016–2021) mit einer Anpassung ge-
41 nutzt: Während bei HELCOM der Schwellenwert für den Indikator auf Null festgelegt wurde, erachtet
42 Deutschland für die deutschen Ostseegewässer eine Neuankunft von einer Art im Berichtszeitraum
43 von sechs Jahren als akzeptabel.

1 Die Berechnung des Schwellenwerts basiert auf der mit konstantem Monitoringaufwand ermittelten
2 Eintragsrate von durchschnittlich sechs Arten pro sechsjährigem Berichtszyklus und der Annahme, dass
3 ein guter Umweltzustand erreicht ist, wenn weniger als ein Viertel (<25 %) der bisherigen Einträge von
4 nicht-einheimischen Arten stattfindet. Der gute Zustand ist somit entsprechend Kriterium D2C1 er-
5 reicht, wenn gezeigt werden kann, dass basierend auf dem Status quo (Anzahl der vorhandenen Neo-
6 biota zu Beginn des Berichtszeitraums) der Eintrag neuer Arten auf maximal eine Art in sechs Jahren
7 (Ende des Berichtszeitraums) minimiert worden ist.

8 Für eine MSRL-spezifische Bewertung der konkreten Einflüsse neu eingeschleppter Arten auf Popula-
9 tionen einheimischer Arten (Kriterium D2C2) und auf die natürlichen Lebensräume (Kriterium D2C3)
10 genügen derzeit vorhandene Bewertungssysteme nicht, selbst wenn Neobiota aller aquatischen taxo-
11 nomischen Gruppen für deutsche Gewässer naturschutzfachlich hinsichtlich der Invasivität bewertet
12 wurden (Invasivitätsbewertung, BfN 2021). Bezüglich der Möglichkeiten, die Auswirkungen einge-
13 schleppter Arten zu bewerten, besteht noch Forschungsbedarf. Unabhängig davon werden Neobiota
14 im Rahmen des existierenden biologischen Monitorings (Wasserrahmenrichtlinie, HELCOM) bereits
15 miterfasst.

16 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

17 Zur Erfassung nicht-einheimischer Arten wurde ein spezifisches Monitoring entwickelt und in Deutsch-
18 land etabliert. Für das *extended Rapid Assessment Survey* (eRAS) (*Guidelines for non-indigenous spe-*
19 *cies monitoring by extended Rapid Assessment Survey*) werden jährlich Neobiota an ausgewählten
20 Standorten (Abb. II.4.1-2), überwiegend Marinas und Häfen als Hotspots, erfasst. Das eRAS-Programm
21 fokussiert dabei auf benthische Organismen verschiedener Habitate und dient vornehmlich der Be-
22 wertung von neu eingeschleppten Neobiota. Neben der Beprobung werden an den Standorten auch
23 sog. Besiedlungsplatten ausgebracht, auf denen sich neue Arten bevorzugt ansiedeln.

24 Das Hauptziel des Programms ist es, die Daten für Trendabschätzungen des Vorkommens von Neobiota
25 zur Verfügung zu stellen. Damit besteht die Grundlage für die Bewertung von Maßnahmen, die zur
26 Minimierung von Einschleppungen führen sollen (Erfolgskontrolle). Daher werden nur die Neobiota in
27 die Bewertung aufgenommen, die mit einem regelmäßigen und konstantem Monitoringaufwand er-
28 mittelt worden sind.

29 Weitere Daten aus anderen etablierten Monitoringprogrammen, z.B. Erhebungen zum Vorkommen
30 von Benthos, Plankton oder Fischen sowie Port Survey nach HELCOM/OSPAR (Joint Harmonised Pro-
31 cedure for the Contracting Parties of HELCOM and OSPAR on the granting of exemptions under Inter-
32 national Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, Regula-
33 tion A-4) könnten das eRAS-Programm zukünftig ergänzen. Regionale Monitoring-Programme für Ne-
34 obiota im marinen Bereich sind vorhanden, aber bislang noch nicht ostseeweit regelmäßig etabliert.



1

2 **Abbildung II.4.1-2:** Lage von zwölf Stationen des seit 2016 bestehenden *extended Rapid Assessment Survey* (e-
 3 RAS) Monitorings für Neobiota an der deutschen Ostseeküste (von West nach Ost: Flensburg, Kiel – Tiessenkai,
 4 Kiel – Tirpitzhafen, Kiel – ThyssenKrupp Hafen, Lübeck – Skandinavienkai, Lübeck – Schlutup, Wismar – Wendorf,
 5 Rostock – Schmarl, Stralsund, Sassnitz – Stadthafen, Sassnitz – Mukran, Kamminke)(Neobiota-Plattform 2020).

6 Bis einschließlich 2021 wurden insgesamt 76 nicht-einheimische und kryptogene Arten in den deut-
 7 schen Ostseegewässern nachgewiesen (Lackschewitz et al. 2022 und Monitoringdaten 2021). Das sind
 8 18 mehr als im Berichtszeitraum 2018 und 40 mehr als die →Anfangsbewertung 2012 feststellte. Einige
 9 der neu festgestellten Arten werden jedoch der Neubewertung vorhandener Daten sowie der Erfas-
 10 sung außerhalb des eRAS-Programms zugerechnet und nicht als neue Nachweise gezählt. Im nationa-
 11 len Bewertungszeitraum 2016 bis 2021 wurden tatsächlich 9 Neobiota erstmals anhand des nationalen
 12 Monitoring-Programms (eRAS) in den deutschen Ostseegewässern erfasst.). Im Vergleich zum Be-
 13 richtszeitraum 2011–2016 sank die Eintragsrate um 18 % (2 Organismen).

14 Kenntnisse zur Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume oder einzelner Arten durch (insbesondere
 15 invasive) Neobiota sind ungenügend und bisher nicht ausreichend analysiert. Sie werden für die aktu-
 16 elle Bewertung des Umweltzustandes nicht herangezogen. Dieser beruht daher nur auf dem Aspekt
 17 der Eintragsrate. Der gute Umweltzustand für den Deskriptor 2 zu nicht-einheimischen Arten ist somit
 18 in den deutschen Ostseegewässern nicht erreicht.

19

- 1 **Tabelle II.4.1-1:** Liste der mit eRAS (*extended Rapid Assessment Survey*, Schnellerfassungsprogramm) erfassten,
 2 neu eingeschleppten Arten im Bewertungszeitraum 2016–2021. Für 2018 wurde keine neue Art mit eRAS nach-
 3 gewiesen (weißes Feld = invasive Eigenschaften den Autoren nicht bekannt).

Erstnachweise nicht-einheimischer Arten in deutschen Ostseegewässern (2016–2021)				
Name	Gruppe	Einschätzung	Fundort	Quelle
2016				
<i>Pachycordyle michaeli</i>	Cnidaria		Kiel	Lieberum & Bock 2016
2017				
<i>Styela clava</i>	Tunicata		Kiel	Lieberum & Bock 2017
2018				
-	-		-	-
2019				
<i>Palaemon macrodactylus</i>	Crustacea		Kiel	Lieberum & Bock 2019
<i>Magallana gigas</i>	Bivalvia		Kiel	Lieberum & Bock 2019
<i>Haminella (Haminoea) solitaria</i>	Gastropoda		Kiel	Lieberum & Bock 2019
2020				
<i>Chaetogammarus ischnus</i>	Crustacea		Kamminke	Zettler & Zettler 2020
<i>Nippoleucon hinumensis</i>	Crustacea		Rostock	Zettler & Zettler 2020
2021				
<i>Boccardiella ligerica</i>	Polychaeta		Stralsund	Kazmierczak F & Leitinger J 2022
<i>Barentsia benedeni</i>	Entoprocta		Rostock	Kazmierczak F & Leitinger J 2022
Die Invasivitätsbewertung für die obigen Arten liegt nicht vollständig vor.				

- 4 Weitere gemeldete Neobiota-Funde in den deutschen Ostseegewässern, jedoch außerhalb des eRAS-
 5 Programms, sind:

- 6 → *Laonome xeprovala* (Nord-Ostsee-Kanal, 2016);
 7 → *Blackfordia virginica* (Nord-Ostsee-Kanal, 2016);
 8 → *Haminella solitaria* (Wismar, 2017);
 9 → *Moerisia inkermanica*, (Vitter Bodden, 2019);
 10 → *Mytilicola orientalis* (Kiel, 2018).

11 Das → [HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) stellt für die gesamte Ostsee ebenfalls fest, dass
 12 der gute Umweltzustand in Bezug auf Neobiota nicht erreicht ist. Für die HELCOM-Bewertung lagen
 13 Daten nur für einige Areale („sub-basins“) vor. Daher bestimmen die von Deutschland eingebrachten
 14 Daten für die Kieler Bucht, die Mecklenburger Bucht, das Arkona-Becken und das Bornholm-Becken
 15 die HELCOM-Bewertung der → [Eintragsrate nicht-einheimischer Arten](#) maßgeblich mit. Der sechsjäh-
 16 rige HOLAS 3 Bewertungszeitraum beginnt 2016 und endet 2021. Für die gesamte Ostseeregion wur-
 17 den insgesamt 13 neue Neobiota gemeldet, mit *Haminella solitaria*, *Laonome xeprovala*, *Moerisia in-*
 18 *kermanica*, *Mytilicola orientalis*, *Nippoleucon hinumensis* und *Chaetogammarus ischnus* erfolgten
 19 sechs Neobiota-Meldungen aus Deutschland. Weiterhin wurden *Caprella mutica*, *Fenestulina malusii*,
 20 *Hemigrapsus sanguineus*, *Polydora aggregata*, *Chelicorophium robustum*, *Chaetogammarus ischnus*,
 21 *Proterorhinus nasalis* und *Babka gymnotrachelus* von anderen Staaten gemeldet.

1 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

2 Für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die
3 Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ wurde folgendes operatives Umweltziel festgelegt (→[Festle-](#)
4 [gung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)):

5 → Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur Mi-
6 nimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert.
7 Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aus-
8 sicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Ver-
9 ordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung. (UZ 3.5)

10 Das Umweltziel hat weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Zielerreichung gründet auf Umweltzielein-
11 dikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den
12 Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL ge-
13 planten Maßnahmen. Der Indikator zur →[Erfassung der Eintragsrate nicht-einheimischer Arten](#) für die
14 Beschreibung des guten Umweltzustands dient auch zur Bemessung des Fortschritts zur Erreichung
15 des Umweltziels UZ3.5. Die Eintragsrate nicht-einheimischer Arten ist weiterhin zu hoch und damit das
16 Umweltziel noch nicht erreicht. Die Auswirkungen der neu gemeldeten Arten auf die heimischen Arten,
17 Lebensräume und Ökosysteme können derzeit nicht bewertet werden.

18 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
19 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
20 nahmen. Beiträge zur Zielerreichung werden v.a. vom IMO-Ballastwasser-Übereinkommen und OS-
21 PAR/HELCOM-Aktivitäten zu seiner kohärenten Umsetzung in Nord- und Ostsee sowie von EU-Verord-
22 nungen in Bezug auf die Verwendung nicht-einheimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur
23 und über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfrem-
24 der Arten erwartet. Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) hat zur Erreichung der operativen
25 Umweltziele weitere Maßnahmen zur Umsetzung der IMO-Biofouling Empfehlungen (UZ3-06) und der
26 diesbezüglichen Unterstützung der HELCOM-Zusammenarbeit sowie zur Etablierung eines Neobiota-
27 Frühwarnsystems und Entscheidungshilfen für Sofortmaßnahmen (UZ3-07) aufgenommen.

28 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. Anhang 4 listet die
29 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
30 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

31 **Schlussfolgerung und Ausblick**

32 Die Anzahl neu gemeldeter Neobiota (9) ist in der deutschen Ostsee zu hoch und der gute Umwelt-
33 zustand ist nicht erreicht. Die erfolgreiche Umsetzung von oben genannten Maßnahmen und Emp-
34 fehlungen kann zu einer Abnahme des Trendindikators bis 2030 führen, allerdings kann der Klima-
35 wandel wärmeliebende Organismen begünstigen und eine dauerhafte Etablierung über die kalte Jah-
36 reszeit hinaus ermöglichen. Die Erreichung des guten Umweltzustands bis 2030 ist nach jetzigem
37 Kenntnisstand nicht vorhersagbar.

38 Deutschland hat mit der Entwicklung des Indikators zu Eintragsraten von nicht-einheimischen Arten
39 (Kriterium D2C1) und dem erweiterten Schnellerfassungsprogramm entlang der Eintragspfade wich-
40 tige Schritte auf dem Weg zur Erfassung des aktuellen Umweltzustands umgesetzt. Diese Konzepte
41 wurden in regionale Prozesse eingebracht und zur Diskussion gestellt. So konnte für die Indikatoren
42 von OSPAR, HELCOM und Deutschland eine weitgehende Harmonisierung auf den Weg gebracht wer-
43 den.

1 Im Rahmen der Effekte internationaler Abkommen werden an die vollständige Umsetzung des Ballast-
2 wasser-Übereinkommens sowie der Überarbeitung der Biofouling Guidelines (MEPC.207(63) – Schiff-
3 fahrt) und Guidance (MEPC.1/Circ.792 – Sportboote) der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation
4 (IMO) hohe Erwartungen geknüpft. Das gemeinsame Ziel ist es, den Eintrag von potenziell schädlichen
5 aquatischen Lebewesen und Pathogenen durch Ballastwasser und Biofouling zu minimieren und letzt-
6 endlich zu verhüten.

7 Das Ballastwasser-Übereinkommen hat gezeigt, dass das Problem der Einschleppung und Verbreitung
8 von Arten im marinen Bereich als überregional wahrgenommen wird und dass daher auch internatio-
9 nale Lösungen gefunden werden müssen. Das Inkrafttreten der EU-Verordnung zu invasiven Arten
10 (Verordnung (EU) Nr. 1143/2014) am 1. Januar 2015 und die Aufnahme von marinen Arten in die „Liste
11 der invasiven gebietsfremden Arten von unionsweiter Bedeutung“ sind weitere Schritte in diese Rich-
12 tung. Es steht zu hoffen, dass durch diese Verordnung auch die breite Öffentlichkeit besser als bisher
13 erreicht und für das Problem nicht-einheimischer Arten sensibilisiert wird.

14 Damit die Informationen und Empfehlungen in der breiten Öffentlichkeit und insbesondere in den Ziel-
15 gruppen ankommen, wird eine Zusammenarbeit zwischen Behörden, Verbänden, Industrie und An-
16 wendern angestrebt. Dazu ist eine gezielte und aktive Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Mit multime-
17 dialen Werkzeugen, wie z.B. Videoclips („Exoten im Bewuchs – Bedeutung des Biofouling für die aqua-
18 tische Umwelt“) und Verbreitung über die bekannten Kanäle können Informationen verknüpft mit Hin-
19 weisen auf bestehende Problematik und Maßnahmen zur Aufklärung und Sensibilisierung beitragen.

4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

- Von 25 betrachteten Fischbeständen in den deutschen Ostseegewässern ist 1 Bestand in einem guten Zustand, 8 sind nicht in einem guten Zustand.
- 16 Bestände konnten nicht bewertet werden.
- Das Zwischenziel, dass bis 2023 75 % der bewerteten Bestände den guten Umweltzustand erreichen, wird verfehlt.
- Der gute Umweltzustand für Deskriptor 3 wird nicht erreicht.
- Im Vergleich zu den Bewertungszeiträumen 2004–2009 und 2010–2015 ist keine Verbesserung im Anteil von Beständen, die den guten Umweltzustand erreichen, eingetreten.

Relevante Belastungen: Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten, einschließlich Zielarten und Nichtzielarten

Der Fang von Meerestieren für die Produktion von Nahrungsmitteln ist eine der traditionellsten Nutzungsformen der Meere (Textbox II.4.2-1). Fischerei kann allerdings zu einer Übernutzung der Bestände und zu einer Veränderung in der Altersstruktur einer Population führen, wenn die Befischung zu intensiv und damit nicht nachhaltig erfolgt. Im schlimmsten Fall können Bestände so überfischt werden, dass eine ausreichende Produktion von Nachwuchs (Rekrutierung) nicht mehr gewährleistet ist. Daher werden unter Deskriptor 3 der MSRL die kommerziell genutzten Fisch- und Schalentierbestände einer Zustandsbewertung unterzogen.

Da sich kommerziell genutzte Bestände in der Regel über die Meeresgebiete mehrerer Anrainerstaaten erstrecken und auch das Fischereimanagement international durch die Gemeinsame Fischereipolitik der EU (GFP) geregelt ist, existiert für die Ostsee ein international etabliertes Konzept für die Bewertung und Nutzung dieser Fischbestände. Als Grundlage für die Definition des guten Umweltzustandes für kommerziell genutzte Arten dienen daher die jährlichen Bestandsabschätzungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES), welche im Rahmen der GFP durchgeführt werden. Unter Federführung des ICES werden jährlich wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Empfehlung von Fangquoten erarbeitet. Durch eine nachhaltige Nutzung gemäß dem Prinzip des höchstmöglichen Dauerertrags (*Maximum Sustainable Yield*; MSY) können befischte Bestände langfristig hohe Erträge erbringen, ohne in ihrem Fortbestand gefährdet zu sein.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 3 zu kommerziell genutzten Fisch- und Schalentierbeständen ist: "Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt." (Anhang I MSRL).

Textbox II.4.2-1: Fischerei – wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Die deutsche Küsten- und kleine Hochseefischerei umfasst für die Nord- und Ostsee etwa 900 Fischerfahrzeuge, beschäftigt über 1.000 Personen und hat eine Bruttowertschöpfung von ca. 100 Mio. Euro. Die Anlandungen in Deutschland belaufen sich auf etwa 19.000 t (Edebohls et al. 2023). Insgesamt fängt die deutsche Flotte nur etwa 20 % der in Deutschland konsumierten Fischprodukte. Die sozioökonomische Bedeutung der Fischerei ist aber durchaus größer, da diese als traditioneller Wirtschaftszweig für die Küstenregionen wichtig ist. Zudem ist u.a. der Konsum fangfrischer Fische in Häfen ein wichtiger Faktor für die touristische Attraktivität von Küstenorten.

1 Auswirkungen der Fischerei auf das Ökosystem Meer entstehen durch die Entnahme von Zielarten,
2 den Beifang (Nichtzielarten) sowie Beeinträchtigungen des Meeresbodens und Nahrungsnetze (→di-
3 verse Kapitel II.5). Dabei hat der Beifang von Nichtzielarten Einfluss auf die Gesamtentnahme aus ein-
4 nem Bestand und damit die nachhaltige Nutzung (→Kapitel II.2; →Datengrundlage Anhang 3).

5 **Was ist der gute Umweltzustand?**

6 Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustandes 2012](#) ist dieser für die deutschen Ostseegewäs-
7 ser in Bezug auf kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände erreicht, wenn „für alle kommerziell
8 befischten Fisch- und Schalentierpopulationen der Ostsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer
9 ist als der entsprechende Zielwert (F_{MSY}), die Laicherbestandsbiomasse (SSB) über $B_{MSY-trigger}$ liegt und
10 die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Grö-
11 ßenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind“.

12 Die vorliegende Bewertung des guten Zustands von Deskriptor 3 betrachtet kommerziell genutzte
13 Fischbestände in den deutschen Gewässern der Ostsee. Die Auswahl der zu bewertenden Bestände
14 basiert auf der regionalen Liste der EU-Kommission und des ICES (→[RD3-Liste aus ICES Advice 2022](#)),
15 sowie dem →[EU-Bewertungsleitfaden](#). Demnach kann ein Mitgliedsstaat auf eine Bewertung von Be-
16 ständen verzichten, wenn diese für die Fischerei in nationalen Gewässern als nicht relevant eingestuft
17 werden. Entsprechend wurden aus der RD3-Liste der Ostsee die Bestände ausgewählt, die zusammen
18 99 % der Gesamtanlandungen nach Gewicht oder Wert von 2015–2020 in den ICES-Rechtecken aus-
19 machen, die sich mit den deutschen Gewässern der Ostsee überschneiden (→[Hintergrunddokument](#)
20 [zur Bewertung von D3](#)). Zusätzlich wurden Arten, die nicht in der RD3-Liste der Ostsee, aber in den
21 Anlandungen innerhalb der deutschen Ostseegewässer enthalten waren, hinzugefügt.

22 Die Bewertung jedes Bestandes bezieht sich auf das gesamte Bewirtschaftungsgebiet des Bestandes,
23 welches in der Regel über die deutschen Gewässer der Ostsee hinausgeht. Der räumliche Bezugsrah-
24 men für die Bestandsauswahl und für die Bewertung der einzelnen Bestände sind somit in der Regel
25 nicht identisch.

26 Für die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (F, Kriterium D3C1) und der Laicherbestandsbio-
27 masse (SSB, Kriterium D3C2) werden die Bewertungsergebnisse der quantitativen Bestandsbewertun-
28 gen des ICES herangezogen (siehe Tabelle II.4.2-2). Diese erfolgen entsprechend dem Ansatz des ma-
29 ximalen Dauerertrags (MSY), welcher eine Nutzung von Beständen auf einem möglichst hohen Niveau
30 ermöglichen soll, ohne die zukünftigen Ertragsmöglichkeiten und die Fortpflanzungsfähigkeit der Be-
31 stände zu gefährden. ICES entwickelt hierfür Zielreferenzwerte für die fischereiliche Sterblichkeit (F_{MSY})
32 basierend auf Biomassereferenzwerten ($B_{pa}/B_{escapement}/MSY_{trigger}$). Der Biomassereferenzwert stellt
33 die untere Grenze des Schwankungsbereichs einer Bestandsgröße dar, die entweder eine ausrei-
34 chende Reproduktion gewährleistet (B_{pa}) oder sich aufgrund kontinuierlicher nachhaltiger Bewirt-
35 schaftung B_{MSY} einstellt. Sie dienen somit als Auslöser („trigger“) für vorsorgendes Handeln, um die Be-
36 stände innerhalb sicherer biologischer Grenzen zu halten.

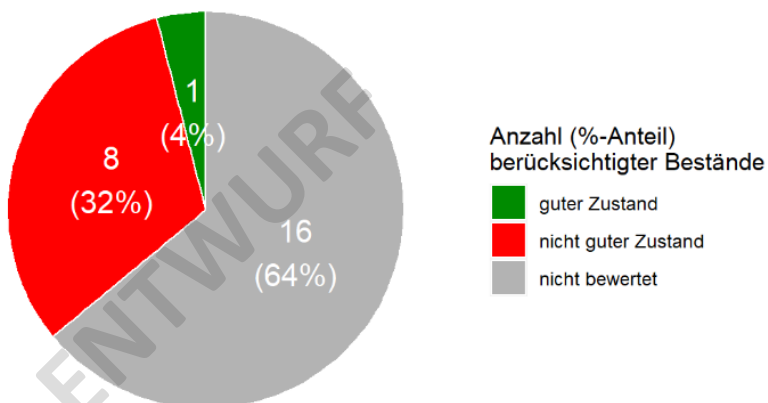
37 Für die Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) wird erstmals ein neu entwickeltes Bewertungs-
38 verfahren angewendet. Dieses basiert auf einer Bewertung der Rekrutierung (R) und des Quotienten
39 Laicherbestandsbiomasse:Rekrutierung (SSB/R), wobei R die Produktivität und SSB/R das Wachstums-
40 potential eines Bestandes widerspiegeln soll (Probst 2023). Referenzwerte für beide Zeitserien sind
41 historische Minima, welche vom Mittelwert der Jahreswerte im Zeitraum 2016–2021 nicht unterschrit-
42 ten werden sollen. Das Bewertungsverfahren zu D3C3 ist zu diesem Zeitpunkt nur auf Bestände mit
43 analytischer Bestandsbewertung anwendbar, da es auf dem Vorliegen von Zeitserien von SSB und R
44 beruht, welche Produkte der analytischen Bestandsbewertung sind.

1 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
2 Zustands kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbestände zugrunde legt, entsprechen den An-
3 forderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 (→Anhang 1). Für die MSRL-Zustandsbewertung werden
4 die Indikatorenwerte der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1), der Laicherbestandsbiomasse
5 (Kriterium D3C2) und der Altersstruktur (Kriterium D3C3) über den Zeitraum 2016–2021 gemittelt und
6 gegen die Referenzwerte abgeglichen. Die Einzelbewertungen der drei Kriterien werden in einem zwei-
7 stufigen Verfahren integriert. Die Kriterien D3C1 und D3C2 werden zuerst entsprechend des „one out
8 – all out“-Prinzips integriert. Liegt allerdings nur eine Bewertung für D3C1 vor, wird der Bestand als
9 „nicht bewertet“ eingestuft. Das Kriterium D3C3 kann die integrierte Bewertung von D3C1 und D3C2
10 nicht verbessern, sondern nur bestätigen oder herabstufen. In dem hier vorliegenden Text wird die
11 Bewertung der beiden Indikatoren für D3C3 in Ampelfarben dargestellt (rot = R und SSB/R verfehlen
12 Bewertungsziel, orange=R oder SSB/R verfehlt Bewertungsziel, grün=R und SSB/R erreichen Bewer-
13 tungsziele). Für den Bericht an die EU-Kommission, die nur zwei Zustände zulässt, wird eine "orange"
14 Bewertung als nicht-GES ("rot", siehe Anhang 1) dargestellt.

15 Eine detaillierte Beschreibung des Bewertungsverfahrens findet sich in Probst (2023) und dem →[Hin-](#)
16 [tergrunddokument zur Bewertung von D3](#).

17 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

18 Ein Bestand weist einen guten Umweltzustand auf, acht Bestände weisen keinen guten Umweltzustand
19 auf und 16 Bestände konnten aufgrund fehlender Indikatoren oder Bewertungsgrenzen nicht bewertet
20 werden (Abb. II.4.2-1, Tab. II.4.2-1).



21

22 **Abbildung II.4.2-1:** Bewertungsübersicht über die 25 berücksichtigten kommerziell genutzten Fisch- und Scha-
23 lentierbestände bezogen auf die deutschen Gewässer der Ostsee. Anzahl bzw. prozentualer Anteil der Bestände,
24 deren Zustand als gut (GES), nicht gut (nicht-GES) oder nicht bewertet klassifiziert wurde.

25 Von den betrachteten 25 Beständen weisen die Bestände von westlichem Dorsch, Hering, westlicher
26 Scholle und Sprotte eine zu hohe Nutzungsrate auf. Die Bestände von östlichem und westlichem
27 Dorsch, Hering und Seezunge weisen zu geringe Bestandsgrößen auf. Nur die Altersstruktur der
28 Scholle-West weist eine normale Rekrutierung und ein normales Durchschnittsalter auf, für westlichen
29 und östlichen Dorsch, Hering, Seezunge und Sprotte verfehlt ein D3C3-Indikator sein Bewertungsziel.

1 **Tabelle II.4.2-1.** Bewertungsergebnisse für alle berücksichtigten Bestände in den deutschen Gewässern der Ostsee. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, grau = nicht bewertet (es liegen keine Bewertungen nach
 2 MSRL-Bewertungsverfahren vor), orange = Zwischenstufe, nur anwendbar für D3C3. Die Konfidenz stellt eine
 3 Einstufung der Sicherheit des Bewertungsergebnis dar.
 4

Art	Wissenschaftlicher Name	Bestand	D3C1	D3C2	D3C3	D3	Konfidenz
Blei	<i>Abramis brama</i>						
Dorsch-Ost	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.24-32					Gering
Dorsch-West	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.22-24					Mittel
Europ. Aal	<i>Anguilla anguilla*</i>	ele.2737.nea					Hoch
Europ. Lachs	<i>Salmo salar*</i>	sal.27.22-31					Mittel
Ostsee-Flunder	<i>Platichthys solemdali</i>	bzq.27.2425					
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	fle.27.2223					
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>						
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	bll.27.22-32					
Hecht	<i>Esox lucius</i>						
Hering	<i>Clupea harengus</i>	her.27.20-24					Mittel
Hornhecht	<i>Belone belone</i>						
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	dab.27.22-32					
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	trs.27.22-32					
Miesmuschel	<i>Mytilus edulis</i>						
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>						
Garnelen	<i>Palaemon spc.</i>						
Sandaale	<i>Ammodytes spc.</i>						
Scholle-West	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.21-23					Mittel
Scholle-Ost	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.24-32					Mittel
Seezunge	<i>Solea solea</i>	sol.27.20-24					Gering
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	spr.27.22-32					Gering
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	tur.27.22-32					
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>						
Zander	<i>Sander lucioperca</i>						

* Experteneinschätzung auf Basis des ICES Advice 2022

5 Der zeitliche Verlauf der Bestandszustände in den Bewertungszyklen 2004–2009, 2010–2015 und
 6 2016–2021 ist in Tabelle II.4.2-2 dargestellt. Demnach hat sich zwischen den Bewertungszyklen von
 7 2010–2015 und 2016–2021 der Zustand von keinem Bestand verändert, außer von östlichem Dorsch,
 8 der sich leider verschlechtert hat. Zwischen 2004–2009 und 2016–2021 verbesserte sich nur der Zu-
 9 stand der Scholle-Ost.

10 **Tabelle II.4.2-2.** Zeitlicher Verlauf der Zustandsbewertung kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbestände
 11 in den deutschen Gewässern der Ostsee für die drei MSRL-Bewertungszyklen, die den MSRL-Zustandsberichten
 12 2012, 2018 und 2024 zugeordnet werden. Grün = guter Zustand, rot = kein guter Zustand, grau = nicht bewertet
 13 (es liegen keine Bewertungen nach MSRL-Bewertungsverfahren vor). Der Trend drückt Änderungen im Bewer-
 14 tungsergebnis zwischen den MSRL-Bewertungszyklen 2010–2015 und 2016–2021 sowie 2004–2009 aus: + = po-
 15 sitive Veränderung, * = keine Veränderung, - = negative Veränderung des Zustandes.

Art	Wissenschaftlicher Name	Bestand	D3 2004- 2009	D3 2010- 2015	D3 2016- 2021	Trend 2010/15- 2016/21	Trend 2004/09- 2016/21
Blei	<i>Abramis brama</i>						
Dorsch-Ost	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.24-32				-	*
Dorsch-West	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.22-24				*	*
Europ. Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	ele.2737.nea				*	
Europ. Lachs	<i>Salmo salar</i>	sal.27.22-31					

Art	Wissenschaftlicher Name	Bestand	D3 2004- 2009	D3 2010- 2015	D3 2016- 2021	Trend 2010/15- 2016/21	Trend 2004/09- 2016/21
Ostsee-Flunder	<i>Platichthys solemdali</i>	bzq.27.2425					
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	fle.27.2223					
Flussbarsch	<i>Perca fluviatilis</i>						
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	bll.27.22-32					
Hecht	<i>Esox lucius</i>						
Hering	<i>Clupea harengus</i>	her.27.20-24				*	*
Hornhecht	<i>Belone belone</i>						
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	dab.27.22-32					
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	trs.27.22-32					
Miesmuschel	<i>Mytilus edulis</i>						
Plötze	<i>Rutilus rutilus</i>						
Saeegarnele	<i>Palaemon spc.</i>						
Sandaale	<i>Ammodytes spc.</i>						
Scholle-West	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.21-23				*	*
Scholle-Ost	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.24-32				*	+
Seezunge	<i>Solea solea</i>	sol.27.20-24				*	*
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	spr.27.22-32				*	*
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	tur.27.22-32					
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>						
Zander	<i>Sander lucioperca</i>						

1 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

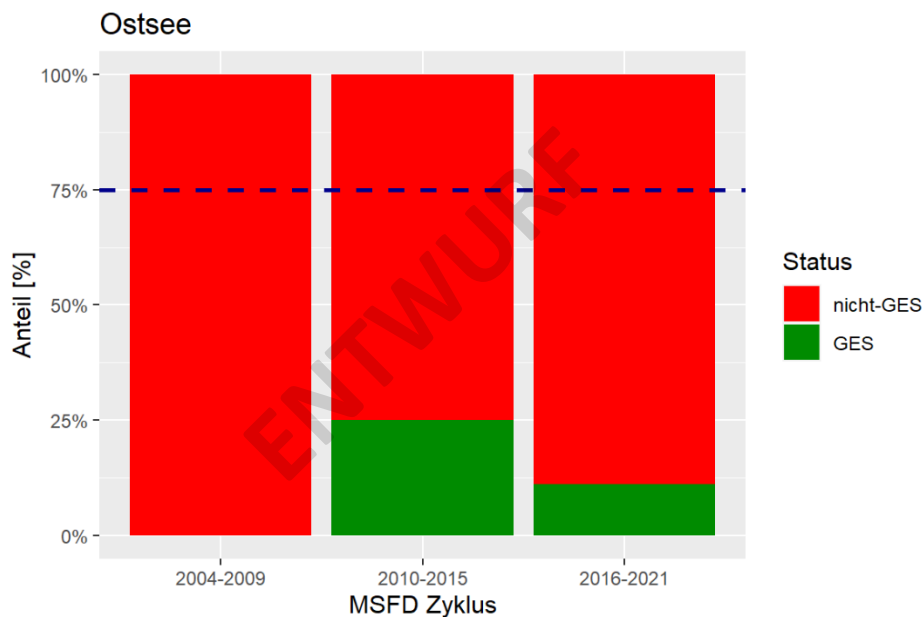
2 Für deutsche Ostseegewässer „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ wurden folgende
3 operative Umweltziele in Bezug auf die lebenden Ressourcen vereinbart (→Festlegung von Umwelt-
4 zielen 2012 und Bestätigung 2018):

- 5 → Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dau-
6 erertrags (MSY) bewirtschaftet. (UZ 4.1)
- 7 → Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters-
8 und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.
9 (UZ 4.2)
- 10 → Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung
11 Nr. 1005/2008 geht gegen Null. (UZ 4.3)

12 Das Zwischenziel für Deskriptor 3 von 2022, nach dem 75 % der bewerteten Bestände GES erreichen
13 sollen, wurde im aktuellen Bewertungszyklus nicht erreicht (Abb. II.4.2-2).

14 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
15 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Um-
16 weltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung und
17 der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

18 Indikatoren für Umweltziel 4.1 sind die fischereiliche Sterblichkeit (F) und die Laicherbestandsbio-
19 masse (SSB). Diese sind gleichzeitig die Indikatoren für die Beschreibung des guten Umweltzustands.
20 Es wurde das Zwischenziel gesetzt, dass bis 2023 mindestens 75 % der bewertbaren Bestände den gu-
21 ten Zustand (F und SSB) erreichen. Entsprechend der aktuellen Zustandsbewertung ist dieses Ziel noch
22 nicht erreicht (Abb. II.4.2-2) (→Indikatorblatt Altersstruktur in Fisch- und Schalentierbeständen).



1

2 **Abbildung II.4.2-2:** Übersicht über die Erreichung des Zwischenziels (blau gestrichelte Linie) für Deskriptor 3 in
3 den drei Bewertungszyklen der MSRL. Für das Zwischenziel werden nur bewertete Bestände berücksichtigt.

4 Durch die Einführung von Indikatoren für D3C3 und die integrierte Bewertung von D3C1-D3C3 wurde
5 das Zwischenziel von Umweltziel 4.1 auf Umweltziel 4.2 übertragen. Dem entsprechend wurde auch
6 für Umweltziel 4.2 das Zwischenziel nicht erreicht, da weniger als 75 % der bewerteten Bestände GES
7 erreichen.

8 Das Ausmaß unregulierter, nicht-gemeldeter und illegaler Fischerei (Umweltziel 4.4) wurde nicht be-
9 wertet. Alle in Deutschland registrierten Fischereifahrzeuge sind jedoch verpflichtet, ein Fanglogbuch
10 zu führen oder Anlanderklärungen abzugeben. Nur 5 % der knapp 700 in Deutschland registrierten
11 Fangfahrzeuge, die in der Ostsee operieren, sind aufgrund ihrer Größe verpflichtet, ihren Standort per
12 VMS (Vessel Monitoring System) zu übertragen, wobei sich mit der Novelle der EU-Fischereikontroll-
13 verordnung von 2023 die VMS-Abdeckung der deutschen Ostseeflotte aller Voraussicht nach vergrößern
14 wird. Die Erfassung der Fänge auf See durch Beobachter oder elektronische Monitoringsysteme
15 ist weiterhin schwierig und die Quantifizierung und räumliche Darstellung des Fischereiaufwands lü-
16 ckenhaft. Außerdem trägt Deutschland im Rahmen seiner EU-rechtlichen Verpflichtungen dazu bei,
17 durch Kontrolle von Importware dafür zu sorgen, dass keine Ware aus illegaler, nicht gemeldeter und
18 unregulierter Fischerei auf den Unionsmarkt gelangt. Dabei arbeitet Deutschland stetig daran, die Kon-
19 trollen noch weiter zu verbessern und benutzt für die effiziente Abwicklung das digitale System Fikon
20 II (BLE 2023).

21 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
22 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
23 nahmen. Die Maßnahmen des ersten MSRL-Maßnahmenzyklus 2016-2021 wurden bisher nur teilweise
24 umgesetzt. So ist die Umsetzung der GFP-Reform 2013 mit der Verankerung des Prinzips des maxima-
25 len Dauerertrags (MSY) sowie der Einführung der Anlandeverbindungen vorangeschritten. Fischerei-
26 ausschussgebiete in den Natura 2000-Gebieten der AWZ hingegen waren im Frühjahr 2023 noch nicht
27 durch die Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union implementiert. Die Wirkung der im
28 ersten Zyklus beschlossenen Maßnahmen kann daher immer noch nicht vollständig bewertet werden.

29 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthält zudem zusätzliche Maßnahmen zu einer nachhaltigen Fi-
30 scherei wie die weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im

1 öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01) oder Fischereimaßnahmen zur Zielumsetzung der Gemeinsamen
2 Fischereipolitik und zur Förderung der Entwicklung und Verwendung von ökosystemgerechten und zu-
3 kunftsfähigen Fanggeräten (UZ4-02).

4 Die Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →Anhang 4 listet die
5 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
6 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

7 **Schlussfolgerung und Ausblick**

8 Der gute Umweltzustand für Deskriptor 3 ist nicht erreicht. Nur ein Bestand der neun bewerteten Be-
9 stände erreicht den guten Zustand. Für 16 genutzte Bestände konnte der Zustand nicht bewertet wer-
10 den.

11 Die Bewertungslücken haben sich von 68 % auf 64 % zwischen dem aktuellen und dem letzten Bewer-
12 tungszeitraum reduziert. Erstmals wurde die Konfidenz in die Zustandsbewertungen abgeschätzt, sie
13 fiel für acht Bestände als mittel oder gering aus. Dies weist auf eine insgesamt unzureichende Wissens-
14 basis für die MSRL D3-Bewertung in der Ostsee hin. Neue Methoden zur Bewertung von datenarmen
15 Beständen werden fortlaufend entwickelt, so dass in Zukunft bestehende Bewertungslücken geschlos-
16 sen werden können.

17 Fischereiausschluss im Zuge der Umsetzung von Fischereimanagementmaßnahmen in Schutzgebieten
18 könnte zur Erholung einiger kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierarten beitragen. Gleichzeitig
19 sind durch den Klimawandel allerdings Rückgänge in der Bestandsgröße von kaltwasserangepassten
20 Arten zu erwarten. Aufgrund der hydrographischen Besonderheiten der Ostsee wirken sich Verände-
21 rungen von Umweltbedingungen für einige Bestände besonders gravierend aus (Receveur et al. 2022).
22 Für die hier bewerteten Bestände sind Auswirkungen des Klimawandels (→Kapitel II.6) für den Bestand
23 des westlichen, frühjahrslaichenden Ostseeherings bereits nachgewiesen (Polte et al. 2021). Es ist zu
24 erwarten, dass die Erträge der typischen Zielfischarten (Hering und Dorsch) weiterhin niedrig bleiben
25 werden und Fischerei in nur sehr geringem Umfang möglich bleiben wird, um eine Übernutzung zu
26 vermeiden. Es ist aber möglich, dass sich neue Fischarten wie die Schwarzmundgrundel soweit etab-
27 lieren, dass sie eine gezielte fischereiliche Nutzung ermöglichen (ICES 2022b). Daher bleibt das beglei-
28 tende Monitoring das wichtigste Werkzeug, um die tatsächlichen Veränderungen der Fischfauna der
29 westlichen Ostsee zu dokumentieren und zu analysieren. Zur Erreichung der Ziele der MSRL sind wei-
30 tere Anstrengungen bei der Umsetzung der Maßnahmen erforderlich.

4.3 Eutrophierung¹¹

- 100 % der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert, jedoch hat sich der Gesamtzustand der Kieler Bucht verbessert und ausgewählte Indikatoren zeigen Verbesserungen in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht und dem Arkona-Becken.
- Die Einträge von Nährstoffen über Flüsse, Atmosphäre und andere Meeresgebiete sind zu hoch.
- Die Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans sind noch nicht erfüllt.
- Die Landwirtschaft trug 2016–2018 80 % der Stickstoff- und 45 % der Phosphoreinträge bei. Weitere 45 % der Phosphoreinträge stammten aus der Abwasserwirtschaft.
- Die Nährstoffkonzentrationen in den Mündungsgebieten der meisten deutschen Flüsse überschreiten die Bewirtschaftungsziele für Gesamtstickstoff und -phosphor.

Relevante Belastungen: Einträge von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials

Eutrophierung ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme für die Meeresumwelt der deutschen Ostseegewässer. Die Ostsee ist ein Randmeer mit geringem Wasseraustausch mit der Nordsee (mittlere Verweilzeit Ostsee 25–35 Jahre, Nordsee 3–4 Jahre). Damit ist die Ostsee besonders empfindlich gegenüber Eutrophierung. Die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material über direkte Einleitungen, die Flüsse und die Luft führt zu unerwünschten Effekten wie Algenmassenentwicklungen und einer Zunahme potenziell toxischer Blaualgenblüten. Folge dieser Algenblüten sind reduzierte Sichttiefen, die die Ausbreitung von Seegras- und Großalgenbeständen, die wichtige Aufzucht- und Lebensräume für marine Organismen darstellen, limitieren. Sinken abgestorbene Algen auf den Meeresboden, werden sie dort unter Sauerstoffverbrauch abgebaut. In Gebieten mit einer ausgeprägten Salzgehalts- und Temperaturschichtung führt der resultierende Sauerstoffmangel im bodennahen Wasser zu Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos und anderer Organismen und deren Lebensstadien (z.B. Fischeier) bis hin zum Absterben. In den tiefen Ostseebecken existieren ausgedehnte sogenannte „Todeszonen“, in denen aufgrund des Sauerstoffmangels und des Vorkommens von toxischem Schwefelwasserstoff (H₂S) die Ostseeflora und -fauna nicht mehr überleben kann und nur noch Mikroorganismen existieren. Saisonale Sauerstoffmangelsituationen sind aber auch in den flacheren Ostseebecken, wie sie in der deutschen Ostsee vorkommen, häufig.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 5 zu Eutrophierung ist: „Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme, schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.“ (Anhang I MSRL)

Textbox II.4.3-1: Landwirtschaft – wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Die Landwirtschaft prägt unsere Landschaften. Die Hälfte der Bodenfläche in Deutschland wird landwirtschaftlich genutzt, insbesondere für Ackerbau und Tierhaltung. Insgesamt erzeugten 2020 in der Landwirtschaft 940.000 (Destatis 2020) Menschen in rund 263.000 Betrieben Waren im Wert von über 50 Mrd. Euro (Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2021). Die Landwirtschaft liefert einen wesentlichen Beitrag zur heimischen Nahrungsmittelversorgung, trägt zur hiesigen Energie- und Rohstoffversorgung bei und exportiert zusätzlich Agrarprodukte. Deutschland war im Jahr 2020

¹¹ Dieses Kapitel wird während der Öffentlichkeitsbeteiligung final ausgearbeitet.

1 Nettoimporteur von Agrarprodukten (BMEL 2022). Strukturelle Veränderungen haben zu weniger und
2 zu größeren Betrieben geführt. Regionale Konzentrationen mit hoher Viehdichte, wie sie in Küstenre-
3 gionen an der Nordsee vorkommen, gibt es im deutschen Ostseeraum in dieser Form nicht. Dennoch
4 ist auch die Ostsee massiv durch Einträge von Nährstoffen aus der Landwirtschaft und anderen Quellen
5 betroffen. Diese Einträge können, wie auch die Schadstoffe, über Flüsse, die Atmosphäre und andere
6 Meeresgebiete in die deutsche Ostsee gelangen (→Kapitel II.5.2-5.3). Die deutschen Nährstoffeinträge
7 in die Ostsee stammen somit nicht ausschließlich aus den beiden Küstenländern, sondern sind zu ei-
8 nem nicht unerheblichen Anteil auch auf Einträge aus den deutschen Flusseinzugsgebieten und der
9 Atmosphäre zurückzuführen. Durch den ökologischen Landbau und flächengebundene Tierhaltung
10 kommt es in der Regel zu geringeren Einträgen unerwünschter Stoffe in die Gewässer (BMEL 2023a),
11 allerdings gewöhnlich auch zu geringerer Erzeugung als in der konventionellen Produktion (Meemken
12 und Qaim 2018). Der Anteil des Öko-Landbaus soll von 10 % (Stand 2022) auf 30 % der landwirtschaft-
13 lichen Fläche bis 2030 gesteigert werden (BMEL 2023b). (→Kapitel II.2; →Datengrundlage Anhang 3)

14 **Was ist der gute Umweltzustand?**

15 Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für die deutschen Ostseegewässer
16 in Bezug auf Eutrophierung erreicht, wenn „der gute ökologische Zustand gemäß Wasserrahmenricht-
17 linie (WRRL) erreicht ist und wenn der Eutrophierungsstatus gemäß der integrierten HELCOM-Eutro-
18 phierungsbewertung HEAT mindestens gut ist“.

19 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
20 Zustands der Eutrophierung zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU)
21 2017/848 (→Anhang 1). Die bestehenden Indikatoren bedienen alle primären Kriterien und viele der
22 sekundären Kriterien. Das sekundäre Kriterium zu Makrozoobenthos (D5C8) kann gegenwärtig nur in
23 den Küstengewässern bewertet werden, da die HELCOM-Indikatoren für die westliche offene Ostsee
24 nur zur Bewertung von Deskriptor 6 (→Kapitel II.5.2.2) herangezogen werden.

25 Zur aktuellen Bewertung des Eutrophierungszustands wurde das HELCOM *Eutrophication Assessment*
26 *Tool* HEAT HOLAS 3 genutzt, das eine Weiterentwicklung des bisher verwendeten HEAT 3.0 Tools ist.
27 HEAT HOLAS 3 bewertet für die offene Ostsee den Zeitraum 2016–2021, für die Küstengewässer den
28 Zeitraum 2016–2020 für Mecklenburg-Vorpommern (mit Ausnahme der Qualitätskomponente Phyto-
29 plankton (2013–2018)) und den Zeitraum 2013–2018 für Schleswig-Holstein gemäß der aktuellen
30 WRRL-Bewertung 2021. Soweit möglich wurde der Bewertungszeitraum für die Küstengewässer mit
31 dem HELCOM Bewertungszeitraum harmonisiert, um auch aktuelle Entwicklungen in den Indikatoren
32 nach der letzten WRRL-Bewertung zu berücksichtigen. Das HEAT-Tool beruht auf einem Ursache-Wir-
33 kungs-Ansatz, der drei Kategorien von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) betrachtet: Nähr-
34 stoffkonzentrationen, direkte Effekte und indirekte Effekte der Nährstoffanreicherung. Bei der Ver-
35 schneidung von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) wird innerhalb der drei Kategorien jeweils
36 ein gewichteter Mittelwert berechnet. Zwischen den drei Kategorien kommt das „one out – all out“-
37 Prinzip zur Anwendung, d.h. die am schlechtesten bewertete Kategorie bestimmt das Gesamtbewer-
38 tungsergebnis.

39 Zusammenfassend haben sich folgende Änderungen gegenüber der →[MSRL-Bewertung](#) in 2018 und
40 dem letzten →[HELCOM Thematic assessment of eutrophication 2011–2016](#) und den 2012 beschriebe-
41 nen Standards zur Bewertung des guten Umweltzustands ergeben:

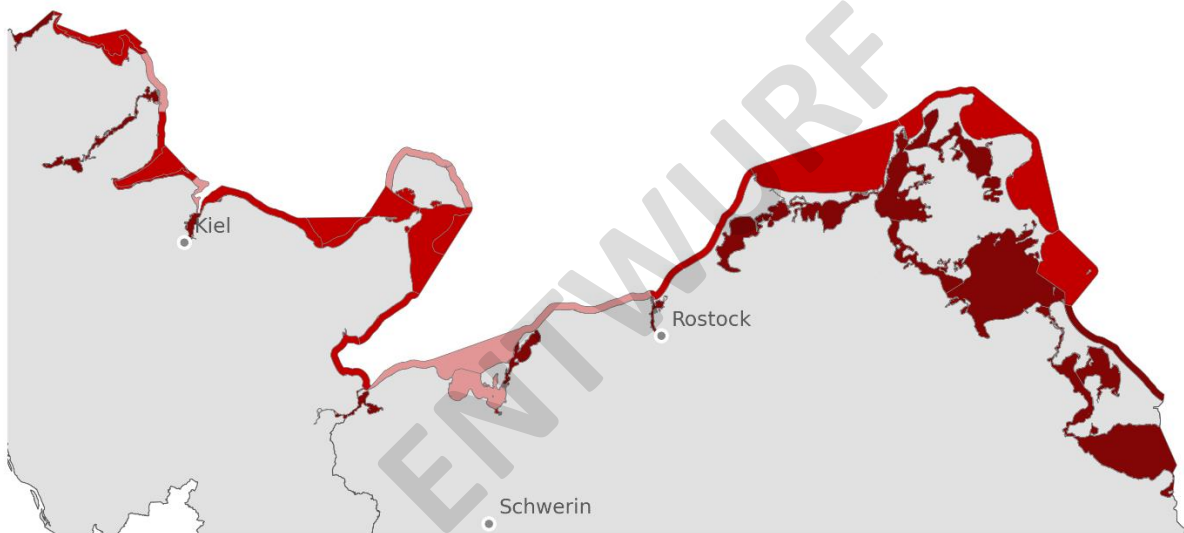
42 → Eine neue Bewertungseinheit Pommersche Bucht wurde aus dem Bornholmbecken herausge-
43 trennt, um das stärker eutrophierte Einflussgebiet der Oderfahne abzugrenzen. Deutschland
44 hat damit keinen Anteil mehr am Bornholmbecken und die Bewertung wird für dieses Becken
45 nicht mehr berichtet.

- 1 → Die Festlegung der Klassengrenzen in HEAT HOLAS 3 wurde von *Eutrophication Ratios* (ERs) auf
2 *Ecological Quality Ratios Scaled* (EQRs) umgestellt. Die neuen Klassengrenzen sind analog zu
3 denen der WRRL und erlauben die direkte Verwendung der EQR-Ergebnisse der WRRL. Ein di-
4 rektter Vergleich der Ergebnisse von HOLAS 2 und HOLAS 3 ist damit nicht möglich. Die im Text
5 vorgenommenen Vergleiche beruhen auf einer Neuberechnung des HOLAS II Bewertungszeit-
6 raums (2011-2016) mit dem Bewertungstool HEAT HOLAS 3.
- 7 → Die Sichttiefe wurde in HEAT HOLAS 3 von den direkten Eutrophierungseffekten zu den indi-
8 rekten Effekten verschoben, da eine verringerte Sichttiefe nicht nur primär durch hohes Al-
9 genwachstum, sondern überwiegend auch sekundär durch die Anreicherung von organischem
10 Material sowohl in Form von gelösten Stoffen als auch organischen Partikeln (Detritus) verur-
11 sacht wird.
- 12 → Das Verfahren zur Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Gesamtbewertung und der ein-
13 zelnen Indikatorbewertungen wurde grundlegend überarbeitet und berücksichtigt jetzt zeitli-
14 che und räumliche Aspekte sowie die Genauigkeit der Klasseneinstufung in Bezug auf die Er-
15 reichung oder Verfehlung des guten Umweltzustands.
- 16 → Für TN und TP konnte in HELCOM eine Einigung auf Schwellenwerte erfolgen, wobei für die
17 westliche Ostsee die in 2018 national verwendeten Schwellenwerte weiterhin genutzt werden.
18 Damit ist eine nationale Bewertung nicht länger erforderlich und Gesamtnährstoffe können
19 bei HELCOM bewertet werden.
- 20 → In HELCOM wurde ein Indikator für bodennahe Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser ent-
21 wickelt, der je nach Becken auf unterschiedlichen fachlichen Ansätzen beruht. In der Pommer-
22 schen Bucht werden wie in der Zustandsbewertung von 2018 die Minima der Sauerstoffkon-
23 zentration bewertet, während in der Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht und im Arkona-Be-
24 cken ein dänischer Modellansatz genutzt wird, der Flächen mit Sauerstoffkonzentrationen
25 <2 mg/l, <4 mg/l und <6 mg/l ausweist.
- 26 → Für den HELCOM-Indikator Cyanobakterienblütenindex wurden die Schwellenwerte für die
27 westliche Ostsee überarbeitet. Eine Anwendung des Index in der Kieler Bucht ist in Vorberei-
28 tung und kann voraussichtlich für HOLAS 4 erfolgen.
- 29 → Der HELCOM-Indikator Sauerstoffschuld ist nur in tiefen Ostseebecken mit permanenter
30 Halokline wie dem Bornholmbecken anwendbar. Durch die Abgrenzung der flachen Pommer-
31 schen Bucht vom Bornholmbecken kommt dieser Indikator in deutschen Ostseegewässern
32 nicht mehr zur Anwendung.

33 Insgesamt wurden große Fortschritte hinsichtlich der Weiterentwicklung ausgewählter Indikatoren
34 und des HEAT Bewertungswerkzeugs bei HELCOM erzielt und die Eutrophierungsbewertung ist fachlich
35 ausgereift und vertrauenswürdig. Ziel der künftigen Arbeiten ist es, im Sinne der Anforderungen des
36 Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission weiterhin an einer besseren Verknüpfung der Bewertun-
37 gen nach WRRL und MSRL zur Eutrophierung in den Küsten- und Meeresgewässern auf nationaler,
38 regionaler und EU-Ebene zu arbeiten. Die Schwellenwerte (flächenhafte Ausdehnung der Sauerstoff-
39 mangelsituation) und Berechnungsroutinen für den neuen Indikator zu bodennahen Sauerstoffkon-
40 zentrationen müssen weiter diskutiert werden. Darüber hinaus bedarf es einer Überprüfung der
41 Schwellenwerte für Gesamtphosphor in den westlichen Ostseebecken, da diese für die Kieler Bucht
42 und die Mecklenburger Bucht geringer sind als die Schwellenwerte für gelösten Phosphor. Die Eignung
43 von Ferrybox-Daten für Chlorophyll-a in der westlichen Ostsee muss fachlich geprüft werden.

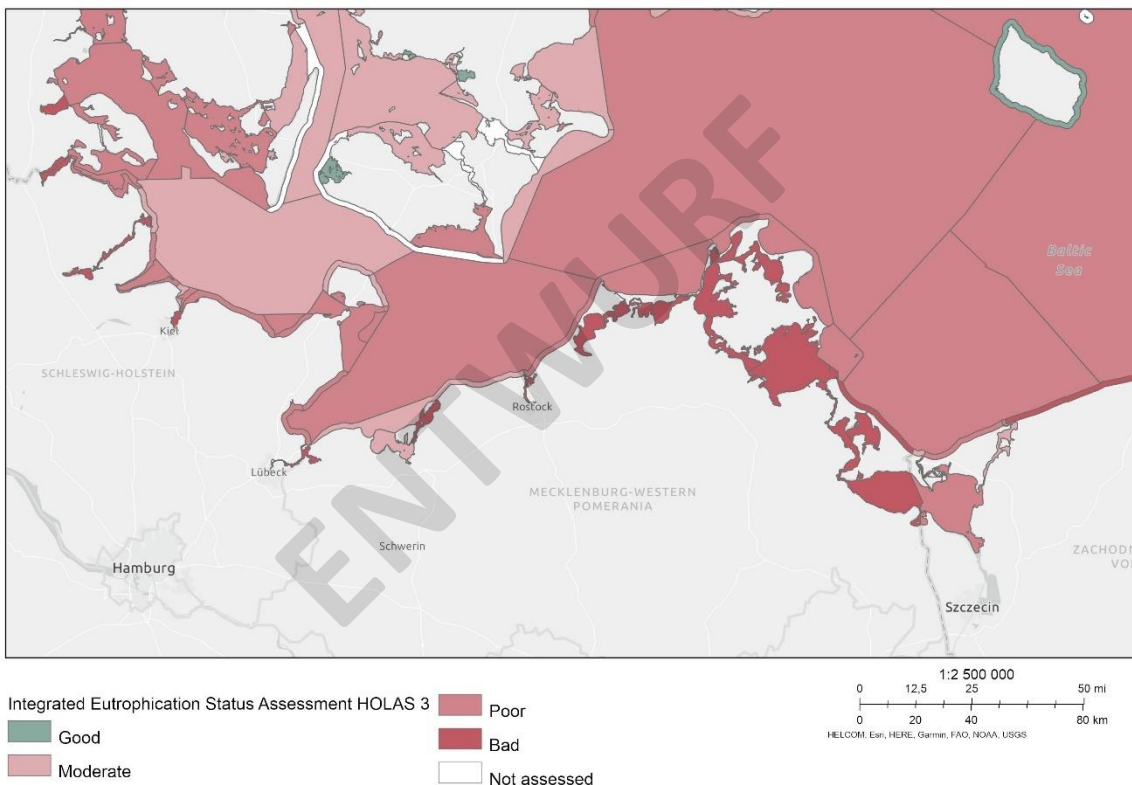
1 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

2 Im Bewertungszeitraum 2015–2021 verfehlten alle im Rahmen der →WRRL-Bewirtschaftungspläne
3 2022–2027 bewerteten Küstengewässer erneut den guten ökologischen Zustand v.a. aufgrund von Eutrophierungseffekten (Abb. II.4.3-1). Gemäß der HELCOM-Eutrophierungsbewertung im Bewertungs-
4 zeitraum 2016–2021 stuft das →HELCOM *Thematic assessment of eutrophication* die Küstengewässer
5 und die offene Ostsee ebenfalls als eutrophiert ein (Abb. II.4.3-2). In den Becken der offenen Ostsee,
6 an denen Deutschland einen Anteil hat (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken, Pommer-
7 sche Bucht), erreichten jedoch Gesamtstickstoff, gelöster Stickstoff und Chlorophyll in der Kieler Bucht
8 und bodennaher Sauerstoff in der Pommerschen Bucht die Schwellenwerte (Tab. II.4.3-1a). Insbeson-
9 dere die Kieler Bucht verzeichnete seit der letzten MSRL-Bewertung in 2018 eine deutliche Verbesse-
10 rung des Gesamtzustands und aller Eutrophierungsindikatoren mit Ausnahme der Konzentrationen
11 von Gesamtphosphor und gelöstem Phosphor. Auch in der Mecklenburger Bucht gab es Verbesserun-
12 gen vieler Indikatoren, obwohl der gute Zustand noch nicht erreicht werden konnte. Im Arkona-Becken
13 stagnieren die Nährstoffkonzentrationen, aber dennoch zeigen sich Verbesserungen bei Chlorophyll-a
14 und der Sichttiefe. Die neue Bewertungseinheit Pommersche Bucht liegt im Einflussgebiet der Oder-
15 fahne und ist stark eutrophiert. Sie weist für viele Indikatoren den schlechtesten Zustand auf. Aufgrund
16 der geringen Wassertiefe und der damit einhergehenden guten Durchmischung kommt es aber nicht
17 zu Sauerstoffmangel.
18 zu Sauerstoffmangel.



19 ■ schlecht ■ unbefriedigend ■ mäßig ■ gut ■ sehr gut

20 **Abbildung II.4.3-1:** Bewertung der Küstengewässer (<1 m) der Ostsee mit dem regionalen Bewertungstools
21 HEAT gemäß MSRL basierend auf Daten von 2016-2020 für die Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns
22 (mit Ausnahme der Qualitätskomponente Phytoplankton (2013-2018)) und Daten von 2013-2018 für die Küs-
23 tengewässer Schleswig-Holsteins. Graue Linie = Grenze des Küstenmeeres (12 sm), Grüntöne – guter Zustand,
24 Rottöne – kein guter Zustand, Weiß – keine Bewertung nach MSRL. Quelle: Umweltbundesamt



1
2 **Abbildung II.4.3-2:** Bewertung der Ostseebecken gemäß HELCOM HEAT HOLAS 3 basierend auf Daten von 2016–
3 2021. Die Bewertung der Küstengewässer basiert auf den Indikatoren der WRRL für den Zeitraum 2016–2020
4 bzw. 2013–2018 (vgl. Legende zu Abb. II.4.3-1). Angaben als *Eutrophication Quality Ratio Scaled* (EQRS). Grün-
5 töne – guter Zustand, Rottöne – kein guter Zustand. Quelle: HELCOM Integrated Eutrophication Assessment
6 2016–2021.

7 **Tabelle II.4.3-1a:** Überblick über die Bewertung der deutschen Gewässer der offenen Ostsee (>1 sm) in den vier
8 HELCOM-Becken gemäß den Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission, sowie über die Gesamt-
9 bewertung (Status) pro Gebiet. Alle Kriterien wurden gemäß den Abstufungen von HELCOM HEAT HOLAS 3 be-
10 wertet: hellgrün = gut = Schwellenwerte eingehalten (*Ecological Quality Ratio Scaled* EQRS ≥ 0.6 - <0.8); hellrot =
11 moderat = Schwellenwerte leicht verfehlt (EQRS ≥ 0.4 - <0.6); mittelrot = unbefriedigend = Schwellenwerte ver-
12 fehlt (EQRS ≥ 0.2 - <0.4); dunkelrot = schlecht = Schwellenwerte stark verfehlt (EQRS 0.0 - <0.2). Weiß/nr = Krite-
13 rium nicht relevant, grau/nb = Kriterium nicht bewertet. Die Pfeile geben den Trend zwischen der letzten Bewer-
14 tung HOLAS 2 (2011–2016) und HOLAS 3 (2016–2021) wie folgt an: ↗ Verbesserung (Zunahme des EQRS um
15 $>15\%$), ↘ Verschlechterung (Abnahme des EQRS um $>15\%$), ↔ keine Veränderung (Zu- oder Abnahme des
16 EQRS um $\leq 15\%$). Für einige Indikatoren konnte keine Trendbewertung vorgenommen werden. Die Bewertung
17 der Rottöne = Zustand nicht gut, Grüntöne = Zustand gut.

Gebiet (>1sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseege-wässern (15.518 km ²)	Nährstoffe				Direkte Effekte		Indirekte Effekte				Status pro Gebiet
		D5C1 (2016-2021)				D5C2 Chloro-phyll-a (2016-2021)	D5C3 Cyano-bakteri-enblüten (2016-2021)	D5C4 Sichttiefe (2016-2021)	D5C5 Bodennahe Sauerstoff-konzentra-tionen (2016-2021)	D5C5 Sauer-stoff-schuld (2016-2020)	D5C8 Makro-zooben-thos	
		TN	TP	DIN	DIP							
Kieler Bucht	10	↗	↔	↗	↔	↗	nb	↗		nr	nb	↗

Mecklenburger Bucht	17	↗	↔	↗	↔	↔	↘	↗		nr	nb	↔
Arkona-Becken	33	↔	↔	↔	↔	↔	↘	↗		nr	nb	↔
Pommersche Bucht	13	↔	↔	↔	↔	↗	↘	↗		nr	nb	↘

1 In den Küstengewässern¹² wurden zur Bewertung die WRRL-Indikatoren und die dazugehörigen
2 Schwellenwerte genutzt (wie im EU-Kommissionsbeschluss gefordert), diese wurden aber gemäß den
3 Bewertungsregeln von HEAT HOLAS 3 aggregiert. Bei der Sichttiefenbewertung wurden einheitlich die
4 Schwellenwerte aus der Zustandsbewertung 2018 genutzt.

5 In den Küstengewässern wurden die Schwellenwerte für Nährstoffe und die verschiedenen Indikatoren
6 der direkten und indirekten Effekte auf Grundlage der WRRL-Qualitätskomponenten und damit der
7 gute Zustand in den meisten Wasserkörpern nicht erreicht (Tabelle II.4.3-1b). Allerdings zeigten fast
8 alle Indikatoren durch einen höheren Flächenanteil von Gebieten im guten Zustand eine Verbesserung
9 gegenüber der letzten Bewertung, insbesondere für Chlorophyll-a und Makrozoobenthos. Für den In-
10 dikator Sichttiefe wurde der gute Zustand in keinem der bewerteten Wasserkörper erreicht (Tabelle
11 II.4.3-1b).

12 Trotz der erreichten Verbesserungen ist der Gesamtzustand der Küstengewässer auf Basis der gemäß
13 HELCOM angewendeten Integrationsregeln weiterhin zu 100 % nicht gut und entspricht damit den Be-
14 wertungsergebnissen des ökologischen Zustands gemäß WRRL.

15 **Tabelle II.4.3-1b:** Überblick über die Bewertung der deutschen Küstengewässer in der Ostsee (<1 sm) gemäß den
16 Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission, sowie über die Bewertungszeiträume, die Bewertungs-
17 grundlagen und die Gesamtbewertung (Status Küstengewässer). Für die Bewertung ist der Flächenanteil der Küs-
18 tengewässer angegeben: grün = Schwellenwert erreicht/Status gut, rot =Schwellenwert nicht erreicht/Status
19 nicht gut, grau = nicht bewertet. Grau/nb = Kriterium nicht bewertet, da fachlich adäquates Verfahren bislang
20 fehlt. QK = WRRL-Qualitätskomponente.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseege- wässern (15.518 km ²)	Nährstoffe			Direkte Effekte			Indirekte Effekte						Status Küsten- gewäs- ser				
		D5C1	D5C2 Chlo- rophyll-a	D5C3 Cyano- bakteri- enblü- ten	D5C6 Oppor- t. Makro- algen**	D5C7 Makro- phyten**	D5C4 Sicht- tiefe***	D5C5 Boden- nahe Sauer- stoffkonzent- rationen ****	D5C8 Makrozo- obenthos									
Bewertungszeit- raum	2013-2018 bzw. 2016-2020	2013-2018 bzw. 2016-2020			2013-2018 bzw. 2016-2020			2013-2018 bzw. 2016-2020		2013-2018 bzw. 2016-2020		2013-2018 bzw. 2016-2020						
Bewertungsgrund- lage	WRRL	WRRL QK Phytoplank- ton			WRRL QK Makro- phyten			WRRL		Nationaler Indi- kator wie 2018		WRRL QK Mak- rozoobenthos						
Küsten- gewäs- ser	27 %	3,3 %	94,5 %	2,2 %	25,5 %	74,5 %	nb*	2,0 %	89,9 %	8,1 %	100 %	60,1 %	15,0 %	24,9 %	33,1 %	66,5 %	0,4 %	100 %

21 * Mecklenburg-Vorpommern verwendet zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton das nationale Bewertungs-
22 verfahren ‚Phytoplanktonindex Küstengewässer‘ (Sagert et al. 2008), dass auch das Biovolumen von Cyanobakterien betrachtet.
23 ** In den Küstengewässern werden die Kriterien D5C6 und D5C7 gemeinsam im Rahmen der WRRL-Qualitätskomponente Makrophyten
24 bewertet.

¹² Unter Küstengewässern werden in diesem Kapitel zur Eutrophierung entsprechend der Definition von Art. 2 Nr. 7 WRRL die Gewässer bis 1 sm seewärts der Basislinie verstanden.

1 *** Die Sichttiefen wurden in den Küstengewässern auf nationaler Ebene einheitlich, entsprechend der Zustandsbewertung 2018 auf der
2 Basis der Schwellenwerte von Sagert et al. 2008 bewertet.
3 Die HELCOM HOLAS 3-Bewertung der Sichttiefe basiert auf einer abweichenden Bewertungsgrundlage in Mecklenburg-Vorpommern
4 (mit dem Modell ERGOM-MOM des IOW modellierte Schwellenwerte).
5 **** Nationale Bewertung der Sauerstoffkonzentration in den Küstengewässern zur Vergleichbarkeit mit dem Zustandsbericht 2018 ergänzt,
6 da keine Bewertung der Küstengewässer in der HELCOM HOLAS-3 Bewertung erfolgte.

7 Nährstoffkonzentrationen

8 Die HELCOM-Indikatoren für die Konzentrationen von →gelöstem anorganischen Stickstoff (DIN) und
9 →Gesamtstickstoff (TN) erreichen in der Kieler Bucht den guten Zustand und zeigen in der Mecklen-
10 burger Bucht eine Verbesserung (gemäß HELCOM definiert als Änderung Zunahme der „*eutrophication*
11 *quality ratio scaled*“ um >15%). Im Arkona-Becken und der Pommerschen Bucht stagnieren die Kon-
12 zentrationen auf überwiegend unbefriedigendem Niveau. In den Langzeit-Datenreihen zeigt sich zwi-
13 schen 1990 und 2021 für die Kieler Bucht, die Mecklenburger Bucht und das Arkona-Becken eine sig-
14 nifikante Abnahme der DIN-Konzentrationen. Für TN zeigen nur die Kieler und Mecklenburger Bucht
15 eine signifikante Abnahme, während die Konzentrationen in der Pommerschen Bucht eine signifikante
16 Zunahme zeigen. Die HELCOM Indikatoren für Konzentrationen von →gelöstem anorganischen Phos-
17 phor (DIP) und →Gesamtphosphor (TP) stagnieren trotz weiterer Reduktion der Phosphoreinträge seit
18 der letzten Bewertung und verfehlten die Schwellenwerte in allen Becken. Grund dafür könnte die
19 interne Phosphorrücklösung aus den Sedimenten aufgrund von Eisenreduktion unter sauerstofffreien
20 Bedingungen sein. Auch in den Langzeit-Datenreihen zeigt sich für DIP kein Trend, während die TP-
21 Konzentration in der Kieler Bucht sogar signifikant gestiegen ist.

22 Die stärkste Überschreitung der Nährstoffkonzentrationen fanden sich für gelösten Stickstoff in der
23 Pommerschen Bucht aufgrund des Einflusses der Oderfahne. Die starke Überschreitung der Ge-
24 samtphosphorkonzentration in der Kieler Bucht ist wahrscheinlich auf einen nicht adäquaten Schwel-
25 lenwert zurückzuführen, da dieser niedriger liegt als der Schwellenwert für gelösten Phosphor (was
26 auch für die Mecklenburger Bucht der Fall ist). Insgesamt zeigten sich bei den Nährstoffen und insbe-
27 sondere bei Phosphor die größeren Überschreitungen der Schwellenwerte als bei den Indikatoren der
28 direkten und indirekten Effekte.

29 In den Küstengewässern wurde der gute Zustand für Gesamtstickstoff in fünf Wasserkörpern erreicht
30 und in 38 verfehlt. Für Gesamtphosphor erreichte kein Wasserkörper den guten Zustand. Fünf Was-
31 serkörper für TN und acht Wasserkörper für TP konnten aufgrund fehlender Daten nicht bewertet wer-
32 den. Gelöste Nährstoffe werden in den Küstengewässern nicht bewertet.

33 Direkte Effekte

34 Erhöhte Chlorophyll-a-Konzentrationen und das verstärkte Auftreten von Blaualgenblüten sind die we-
35 sentlichen direkten Effekte der Nährstoffanreicherung in den deutschen Ostseegewässern, die zur Ver-
36 fehlung des guten Umweltzustands führen. Der →HELCOM-Indikator Chlorophyllkonzentrationen ver-
37 fehlte sowohl in der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und der Pommerschen Bucht die
38 Schwellenwerte. In der Kieler Bucht hat sich der Zustand seit der letzten Bewertung von moderat auf
39 gut verbessert. In der Mecklenburger Bucht und dem Arkona-Becken war kein Trend zu verzeichnen
40 und in der Pommerschen Bucht hat sich der Zustand ebenfalls verbessert. In den Langzeit-Datenreihen
41 zeigt sich zwischen 1990 und 2021 eine signifikante Abnahme der Chlorophyll-a-Konzentrationen in
42 der Kieler und Mecklenburger Bucht.

43 In den Küstengewässern wurde die WRRL-Qualitätskomponente Phytoplankton bewertet. In den Küs-
44 tengewässern von Schleswig-Holstein basiert die Bewertung dieser Qualitätskomponente nur auf den
45 Chlorophyll-a-Konzentrationen. In den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern wird dage-
46 gen nach dem Phytoplanktonindex Küstengewässer (PPlcw; Sagert et al. 2008) bewertet, der neben

1 Chlorophyll noch weitere Parameter wie das Biovolumen von Grünalgen und Blaualgen einbezieht. Der
2 gute Zustand für die Qualitätskomponente Phytoplankton wurde in 11 Wasserkörpern erreicht und in
3 37 verfehlt.

4 Cyanobakterienblüten wurden anhand von Satellitendaten und in-situ-Messungen in allen Becken au-
5 ßer der Kieler Bucht bewertet (→[HELCOM-Indikator Cyanobakterienblütenindex](#)). In der Kieler Bucht
6 sind aufgrund des höheren Salzgehalts Cyanobakterienblüten seltener. Ein erster Vorschlag für einen
7 Schwellenwert für den Indikator in diesem Becken wurde vorgelegt, dieser muss aber noch weiter ge-
8 prüft werden. Die Schwellenwerte wurden in der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und der
9 Pommerschen Bucht nicht erreicht und es zeigte sich für alle 3 Becken eine Verschlechterung im Ver-
10 gleich zur Bewertung 2011-2016. In den Langzeit-Datenreihen von 1990 und 2021 zeigt sich diese Ver-
11 schlechterung ebenfalls für alle drei Becken. Grund für die Verschlechterung könnte sein, dass die
12 Schwellenwerte überarbeitet und verschärft wurden, aber es könnten auch die steigenden Phosphor-
13 konzentrationen im Zusammenhang mit klimawandelbedingt wärmerem Wasser das Wachstum der
14 Cyanobakterien begünstigen. Eine aktuelle Studie belegt einen starken Zusammenhang zwischen der
15 Wassertemperatur und Blaualgenblüten in der Ostsee (Kaiser et al. 2020).

16 [Indirekte Effekte](#)

17 Die Sichttiefe verfehlte in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und der
18 Pommerschen Bucht die Schwellenwerte (→[HELCOM-Indikator Sichttiefe](#)), wobei die Pommersche
19 Bucht den schlechtesten Zustand aufwies. In der Kieler Bucht wurde der gute Zustand nur knapp ver-
20fehlt. Im Vergleich zum Zeitraum 2011–2016 verbesserte sich die Sichttiefe in allen Becken. In den
21 Langzeit-Datenreihen zwischen 1990–2021 zeigt die Kieler Bucht eine signifikante Zunahme der Sicht-
22 tiefe, während das Arkona-Becken eine signifikante Abnahme zeigt.

23 Die Sichttiefe in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns wurde bei HELCOM HOLAS-3 auf
24 der Basis der mit ERGOM modellierten Schwellenwerte bewertet, während die Küstengewässer Schles-
25 wig-Holsteins auf der Basis der alten Schwellenwerte von Sagert et al. (2008) bewertet wurden. Auf
26 nationaler Ebene wurden die Sichttiefen einheitlich, entsprechend der Zustandsbewertung 2018 (nach
27 Sagert et al. 2008) bewertet. Im Ergebnis wird für die Sichttiefe der gute Zustand in allen Wasserkör-
28 pern der deutschen Küstengewässer verfehlt (wie auch 2018) (→[Hintergrunddokument zur Bewertung](#)
29 von Deskriptor 5 - Sichttiefe¹³).

30 Gegenwärtig werden beide Arten von Schwellenwerten als fachlich nicht adäquat betrachtet und es
31 müssen neue Schwellenwerte, die konsistent zu den Schwellenwerten für Chlorophyll-a und den Tie-
32 fengrenzen der Makrophyten sind, erarbeitet werden. Im HELCOM HEAT-Tool werden die Makrophy-
33 ten bislang noch als indirekte Effekte der Eutrophierung bewertet. Da dies vom Vorgehen in der Nord-
34 see und des →[EU-Bewertungsleitfadens](#) abweicht (dort Makrophyten unter direkten Effekten), ist die
35 Einordnung für die nächste Bewertung gemäß MSRL auf den Prüfstand zu stellen.

36 Makrophyten wurden nur in den Küstengewässern gemäß WRRRL bewertet. Die Schwellenwerte wur-
37 den in drei Wasserkörpern erreicht und in 37 verfehlt; in acht Wasserkörpern wurden Makrophyten
38 nicht bewertet.

39 Die Anreicherung von Nährstoffen hat als indirekte Effekte eine Abnahme der Sauerstoffkonzentratio-
40 nen insbesondere in Bodennähe und eine veränderte Artenzusammensetzung und Biomasse des Mak-
41 rozoobenthos zur Folge. Der →[HELCOM-Indikator Sauerstoffschuld](#) kommt nur in tiefen Becken zur
42 Anwendung und ist somit für die deutschen Ostseegewässer nicht relevant. Für die flacheren Bereiche

¹³ Noch in Erarbeitung

1 der Ostsee wurde bei HELCOM ein → [Indikator zu bodennahen Sauerstoffkonzentrationen im Flach-](#)
2 [wasser](#) entwickelt, der je nach Becken auf unterschiedlichen fachlichen Ansätzen beruht. In der Pom-
3 merschen Bucht werden saisonale Sauerstoffminima bewertet. Der gute Zustand wurde erreicht, weil
4 die Sauerstoffkonzentration in der flachen und gut durchmischten Bucht nicht unter 6 mg/l fiel. In den
5 anderen drei Becken wurde modellbasiert die räumliche Ausdehnung von Sauerstoffmangelgebieten
6 berechnet und mit einem Schwellenwert (modellierte Sauerstoffsituation um 1950–1969) verglichen.
7 Der Indikator verfehlte in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht und dem Arkona-Becken den
8 guten Zustand, wobei jeweils eine Fläche von 1548 km², 2698 km² und 5627 km² Sauerstoffkonzentra-
9 tionen <6 mg/l aufwies. Bezogen auf die Gesamtfläche der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht und
10 dem Arkona-Becken sind 54,6 %, 77 % und 41,5 % der Gebiete von Sauerstoffkonzentrationen < 6 mg/l
11 betroffen. Eine Trendbetrachtung war nicht möglich, da der Indikator zum ersten Mal bewertet wurde.

12 Die bodennahen Sauerstoffkonzentrationen in den Küstengewässern wurden mittels der im Bericht
13 2018 angewendeten nationalen Methode bewertet (→ [Indikatorblatt Bodennahe Sauerstoffkonzent-](#)
14 [ration in den Küstengewässer-Wasserkörpern der Ostsee](#)). Die bodennahe Sauerstoffkonzentration in
15 den Küstengewässern lag im Bewertungszeitraum 2016–2021 in 15 der bewerteten 21 Wasserkörper
16 oberhalb der Schwellenwerte und erreichte dort den guten Zustand. Für die nächste Bewertung wird
17 geprüft, ob der HELCOM-Indikator zu bodennahen Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser auch in
18 den Küstengewässern angewendet werden kann.

19 Das Makrozoobenthos wurde nur in den Küstengewässern gemäß WRRL bewertet. Die Schwellenwerte
20 wurden in sechs Wasserkörpern erreicht, in 39 Wasserkörpern verfehlt; drei Wasserkörper wurden
21 nicht bewertet.

22 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

23 Um das Ziel von Ostseegewässern „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ zu er-
24 reichen, wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und](#)
25 [Bestätigung 2018](#)):

- 26 → Die Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. (UZ 1.1)
- 27 → Die Ferneinträge aus anderen und in andere Meeresgebieten sind zu reduzieren. (UZ 1.2)
- 28 → Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren. (UZ 1.3)

29 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
30 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. → Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Um-
31 weltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung und
32 der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

33 **Trends in wasserbürtigen Einträgen**

34 Die abflussnormierten Frachten der Phosphor- und Stickstoffverbindungen deutscher Zuflüsse zur Ost-
35 see sind seit 1995 rückläufig. Die Frachten wurden abflussnormiert, da abflussbedingt sehr starke jähr-
36 liche Schwankungen auftraten und die Schwankungen durch die → [Abflussnormierung](#) herausgerech-
37 net werden können. Wenn die abflussnormierten Frachten der 24 Ostseezuflüsse mit Übergabepunkt
38 limnisch-marin einzeln betrachtet werden, zeigen nur 4 Zuflüsse eine Abnahme der Stickstofffracht im
39 Zeitraum von 2011–2020. Für Phosphor konnte im gleichen Zeitraum eine Abnahme der abflussnor-
40 mierten Fracht in 15 der 24 Ostseezuflüsse festgestellt werden (→ [Indikatorkennblatt Nährstoffkon-](#)
41 [zentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)).

42 Der → [HELCOM-Indikator Einträge von Stickstoff und Phosphor](#) in die Ostsee dokumentiert die Nähr-
43 stoffeinträge in die Ostsee, wobei nach HELCOM-Becken differenziert wird. Deutschland hat Anteil an

1 der Beltsee (*Danish Straits*) und der zentralen Ostsee (*Baltic Proper*). Im Jahr 2020 wurden 57.566 t
2 Stickstoff und 1202 t Phosphor in die Beltsee bzw. 398.659 t Stickstoff und 13.013 t Phosphor in die
3 zentrale Ostsee eingetragen. Gemäß HELCOM-Ostseeaktionsplan liegen die Nährstoffeinträge in der
4 Beltsee gegenwärtig (Bezugsjahr 2020) bereits unterhalb der maximal erlaubten Einträge, während sie
5 diese in der zentralen Ostsee für Stickstoff noch um 82.299 t und für Phosphor um 6.454 t überschrei-
6 ten. Seit der Referenzperiode 1997–2003 wurden die Stickstoffeinträge in die Beltsee um 22 % und die
7 Phosphoreinträge um 18 % reduziert. Die Stickstoffeinträge in die zentrale Ostsee wurden um 10 %
8 und die Phosphoreinträge um 18 % reduziert. Während die Phosphoreinträge in die zentrale Ostsee
9 weiter abnahmen, stagniert die Abnahme der Stickstoffeinträge seit 2009.

10 Trends in atmosphärischen Einträgen

11 In 2017 wurden 24 % des Stickstoffs über die Atmosphäre in die Ostsee eingetragen (→[HELCOM-Pol-
12 lution Load on the Baltic Sea PLC 7](#)). Aufgrund hoher Emissionen bei vorherrschender Westwindrich-
13 tung hat Deutschland den größten Anteil an der atmosphärischen Stickstoffdeposition auf der Ostsee.
14 17 % des oxidierten Stickstoffs (NO_x) und 31 % des reduzierten Stickstoffs (NH₄), der auf der Ostsee
15 deponierte, stammte aus Deutschland (→[EMEP Technical Report MSC-West 2/2020](#)). Die Schifffahrt
16 auf der Ostsee hatte einen Anteil von 15 % an der Deposition oxidiertes Stickstoffverbindungen, die
17 Schifffahrt auf der Nordsee einen Anteil von 9 % (→[EMEP Technical Report MSC-West 2/2020](#)).

18 Emissionen oxidiertes Stickstoffverbindungen stammten 2020 für Deutschland zu 40 % aus dem Ver-
19 kehr, zu 22 % aus der Energiewirtschaft, zu 13 % aus Haushalten und von Kleinverbrauchern und zu
20 11 % aus der Landwirtschaft (→[UBA Daten zur Umwelt - Stickstoffoxid-Emissionen](#)). Die Emissionen
21 reduzierter Stickstoffverbindungen stammten 2020 für Deutschland zu 95 % aus der Landwirtschaft
22 (→[UBA Daten zur Umwelt - Ammoniak-Emissionen](#)). Seit 1990 haben die deutschen Emissionen oxi-
23 dierter Stickstoffverbindungen um 66 % abgenommen, die deutschen Emissionen reduzierter Stick-
24 stoffverbindungen jedoch nur um 25 %.

25 Nährstoffeintragsquellen

26 In der Zustandsbewertung von 2018 wurde der Vergleich mit bilanzierten Nährstoffeinträgen der in
27 die Ostsee entwässernden Oberflächengewässer aus dem Stoffeintragsmodell Modelling of Regionali-
28 zed Emissions (MoRE) durchgeführt. Aufgrund von methodischen Anpassungen in der aktuellen Mo-
29 dellierung wie auch durch die Verwendung von z.T. neuen und räumlich besser aufgelösten Eingangs-
30 daten, insbesondere für Phosphor, sind die Vergleiche zwischen den Bewertungszeiträumen nur ein-
31 geschränkt möglich (Fuchs et al. 2022). Zusätzlich wurde eine methodische Anpassung bei der Bere-
32 chung des Wasserhaushaltes in MoRE vorgenommen, welche ebenfalls zu einer Veränderung der Er-
33 gebnisse führen kann. Daher wird in der aktuellen Berichterstattung der Vergleich auf der Basis von
34 abflussnormierten Frachten aus der HELCOM-PLC-Berichterstattung durchgeführt.

35 Nach dem Stoffeintragsmodell MoRE war im Zeitraum 2016–2018 für Stickstoff weiterhin die Land-
36 wirtschaft (ca. 80 % der Stickstoffeinträge) Hauptverursacher der Einträge. Abwasserbürtig z.B. über
37 kommunale Kläranlagen und Kanalisationen (Regenwassereinleitungen und Mischwasserüberläufe)
38 erfolgten knapp 10 % der Stickstoffeinträge.

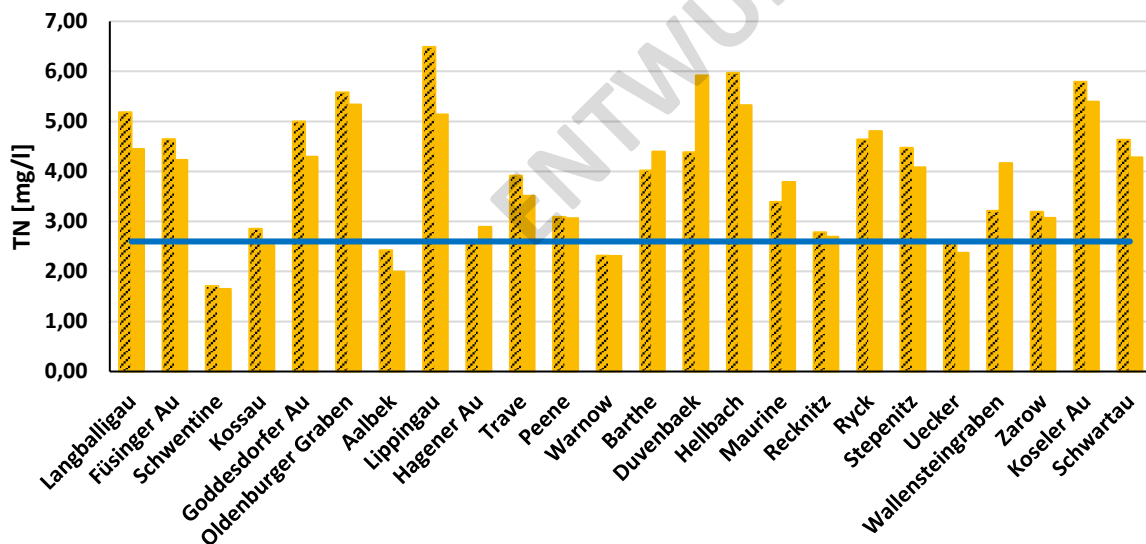
39 Für Phosphor verursachen die Landwirtschaft (knapp 45 %) und die Abwasserwirtschaft (Kläranlagen
40 und Kanalisationen zusammen knapp über 45 %) gleichbedeutend hohe Einträge. Einträge über die
41 atmosphärische Deposition auf die Oberflächengewässer oder von Flächen mit natürlicher Vegetation
42 im Einzugsgebiet der Ostsee spielten eine untergeordnete Rolle (UBA 2022).

1 [Übergreifende Reduktionsziele des Ostseeaktionsplans \(Umweltziele 1.1, 1.2 und 1.3\)](#)

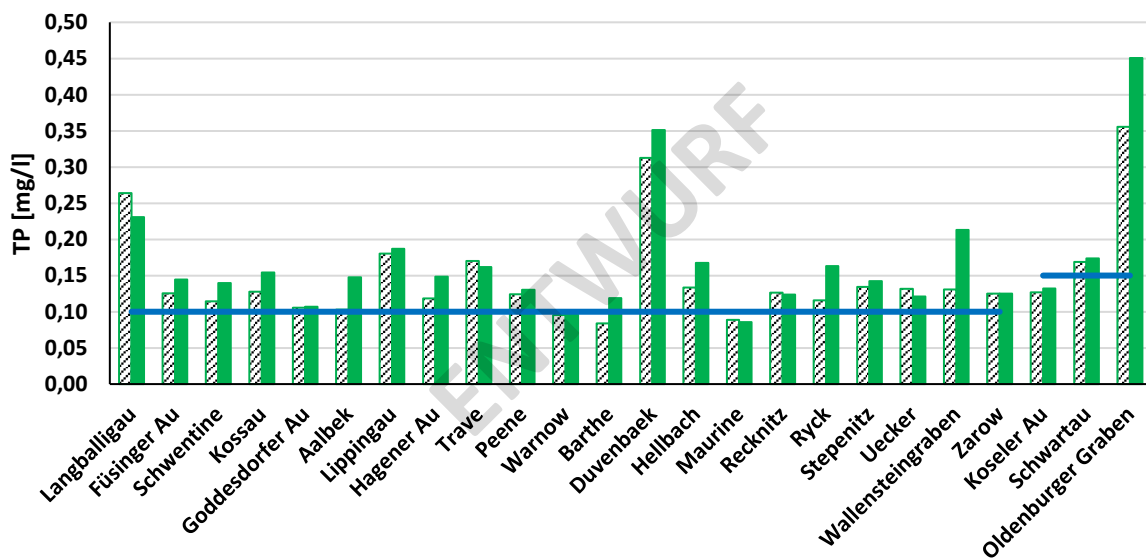
2 Auf dem →[HELCOM-Ministertreffen 2013](#) hat sich Deutschland zu einer Reduktion der jährlichen Stick-
3 stoffeinträge in die Ostsee um rund 7.670 t (wasser- und luftbürtiger Einträge zusammengenommen)
4 und einer Reduktion der Phosphoreinträge um rund 170 t gegenüber dem Referenzzeitraum 1997–
5 2003 verpflichtet. Im aktualisierten Ostseeaktionsplan von 2021 erfolgte eine Umstellung von Reduk-
6 tionsanforderungen auf maximal erlaubte Nährstoffeinträge (nutrient inputs ceilings). Basierend auf
7 Nährstoffeintragsdaten bis 2020 und unter Anrechnung von Reduktionen benachbarter Becken muss
8 Deutschland seine Stickstoffeinträge in die zentrale Ostsee noch um 847 t pro Jahr reduzieren und die
9 Phosphoreinträge um 219 t pro Jahr (→[HELCOM Indikator National Nutrient Input Ceilings 1997-2020](#)).
10 In allen anderen Becken wurden die Reduktionsziele von Deutschland bereits erreicht. Die verbleiben-
11 den Reduktionen machen für Stickstoff nur 2,4 % der deutschen Jahresfracht in die zentrale Ostsee
12 aus, für Phosphor aber 49 %. Die Reduktionsverpflichtungen des Ostseeaktionsplans beziehen sich so-
13 wohl auf wasserbürtige als auch auf atmosphärische Einträge und berücksichtigen, da sie regional fest-
14 gelegt wurden, auch grenzüberschreitende Ferneinträge von Nährstoffen. Deshalb sind sie für Um-
15 weltziel 1.1, 1.2 und 1.3 gleichermaßen relevant.

16 [Umweltziel 1.1](#)

17 Als Indikator für Umweltziel 1.1 dienen die Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-ma-
18 rin der in die Ostsee mündenden Flüsse mit dem Zielwert für Stickstoff von $\leq 2,6$ TN mg/l und dem
19 Orientierungswert für Phosphor von $\leq 0,1$ bzw. $\leq 0,15$ mg/l TP je nach Gewässertyp. Der Bewirtschaf-
20 tungszielwert am Übergabepunkt limnisch-marin von $\leq 2,6$ mg/l für Gesamtstickstoff (TN) wurde im
21 fünfjährigen Mittel von 2016–2020 für die Schwentine, die Kossau, die Aalbek, die Uecker und die
22 Warnow erreicht (Abb. II.4.3-4) (→[Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)). Der fließgewässerspezifische Orientierungswert für Gesamtphosphor (TP) wurde nur
23 von der Koseler Au, der Warnow und der Maurine erreicht (Abb. II.4.3-4) (→[Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)). Hinsichtlich der Bewertungsmethode han-
24 delt es sich um einen einfachen Abgleich der gemessenen Konzentrationen der Flüsse am Übergabe-
25 punkt limnisch-marin mit dem Bewirtschaftungszielwert bzw. dem fließgewässerspezifischen Orientie-
26 rungswert. Um die oben beschriebenen abflussbedingten Schwankungen zu berücksichtigen, sollten
27 zukünftig zusätzlich zu den Konzentrationen abflussnormierte Frachten mit einer Zielfracht verglichen
28 werden. Diese Betrachtung wurde testweise im Indikatorkennblatt in Anlage 2 durchgeführt (→[Indi-](#)
29 [katorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)).
30
31



1



2

3 **Abbildung II.4.3-4:** Fünfjähriges Mittel 2011–2015 (gestreift) bzw. 2016–2020 (einfarbig) der TN (orange) und TP
 4 (grün) Konzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin von in die deutsche Ostsee einmündenden Flüssen
 5 im Vergleich zum Bewirtschaftungszielwert 2,6 mg/l für TN und zum fließgewässertypspezifischen Orientierungs-
 6 wert für TP (0,15 mg/l bzw. 0,10 mg/l) gemäß novellierter Oberflächengewässerverordnung 2016. Im Jahr 2022
 7 wurde der Übergabepunkt limnisch-marin für die Oder auf die Messstelle Krajnik Dolny in Polen festgelegt. Ak-
 8 tuell gibt es jedoch keine etablierte Berichtsroutine, sodass die Oder noch nicht mit betrachtet werden
 9 kann. Quelle: Daten der Flussgebietsgemeinschaften.

10 Die Nährstoffeinträge, die am Übergabepunkt limnisch-marin in die Ostsee gemessen werden, sind im
 11 Vergleich der Bewertungszeiträume 2011–2015 und 2016–2020 um 5 % (899 t pro Jahr) für Stickstoff
 12 gestiegen und um 9 % (66 t pro Jahr) für Phosphor gesunken (→ [Indikatorkennblatt Nährstoffkonzent-](#)
 13 [rationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)). Im Vergleich der Bewertungszeiträume 2016–2020 und
 14 1995–1999 sind die Nährstoffeinträge um 9 % (1.994 t pro Jahr) für Stickstoff und um 27 % (255 t pro
 15 Jahr) für Phosphor zurückgegangen (→ [Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabe-](#)
 16 [punkt limnisch/marin](#)).

1 Umweltziel 1.2

2 Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten stellen weiterhin eine wichtige Eintragsquelle für Nähr-
3 stoffe in die deutschen Ostseegewässer dar. So sind z.B. die Küstengewässer Mecklenburg-Vorpom-
4 merns östlich von Rügen erheblich von den Nährstoffeinträgen der Oder beeinflusst, die für Stickstoff
5 zu 86 % und für Phosphor zu 81 % aus Polen stammen (Fuchs et al. 2022). Grundsätzlich berücksichtigt
6 die Festlegung der Nährstoffreduktionszahlen im Rahmen des HELCOM-Ostseeaktionsplans die Prob-
7 lematik der Ferneinträge bereits hinreichend, denn es kann davon ausgegangen werden, dass der gute
8 Zustand in den deutschen Ostseegewässern nur erreicht werden kann, wenn alle Ostseeanrainer ihre
9 gemäß der HELCOM Ministererklärung 2013 und des aktualisierten Ostseeaktionsplans 2021 einge-
10 gangenen Nährstoffreduktionsverpflichtungen erfüllen.

11 Umweltziel 1.3

12 Als Indikator für Umweltziel 1.3 dienen die im Rahmen des Göteborg-Protokolls der Genfer Luftrein-
13 haltekonvention und der EU NEC Richtlinie für Deutschland festgelegten Reduktionsverpflichtungen
14 für Stickstoffoxid- und Ammoniakemissionen. Die nach Göteborg-Protokoll ab 2020 zu erfüllenden Re-
15 duktionsverpflichtungen von 39 % für Stickstoffoxide und 5 % für Ammoniak (Bezugsjahr 2005) wurden
16 von Deutschland gemäß Berichterstattungen 2022 sowie 2023 vollständig eingehalten (→[CLRTAP In-](#)
17 [ventories](#)). Ab 2030 müssen gemäß EU NEC Richtlinie auf der Basis desselben Bezugsjahres die Stick-
18 stoffoxidemissionen um 65 % und die Ammoniakemissionen um 29 % reduziert worden sein. Das Gö-
19 teborg-Protokoll unterliegt gegenwärtig einem Review-Prozess, in dem erstmals auch das Schutzgut
20 Meer berücksichtigt wird.

21 Maßnahmen

22 Die Nährstoffeinträge über die Flüsse und aus Ferneinträgen sowie die Stickstoffeinträge über die At-
23 mosphäre müssen weiter reduziert werden, um den guten Zustand hinsichtlich Eutrophierung zu er-
24 reichen. Konkret bedarf es der Einhaltung der Zielwerte am Übergabepunkt limnisch/marin für die in
25 die deutschen Ostseegewässer mündenden Flüsse, der Einhaltung der Emissionsreduktionsziele der
26 EU NEC-Richtlinie 2016/2284 für Ammoniak und Stickoxide und der Einhaltung der Nährstoffredukti-
27 onsziele des Ostseeaktionsplans.

28 Um die flussbürtigen Nährstoffeinträge auf den Zielwert am Übergabepunkt limnisch/marin zurückzu-
29 führen, sehen die WRRL-Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne vor, dass auch in der
30 dritten Bewirtschaftungsperiode 2022–2027 entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. Das
31 →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des guten
32 Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maßnah-
33 men.

34 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht zehn ergänzende MSRL-Maßnahmen vor, von denen zur Er-
35 reichung der Umweltziele sechs neu in das Programm 2022-2027 aufgenommen wurden. Die MSRL-
36 Maßnahmen zielen die Reduzierung von Stickstoffemission aus landseitigen Quellen (UZ1-05, UZ1-06)
37 und aus der Schifffahrt (UZ1-03, UZ1-04), die Reduzierung von Nährstoffeinträgen in Häfen (UZ1-09)
38 und aus der Marikultur (UZ1-10). Eine MSRL-Maßnahme adressiert Binnenland-Maßnahmen im Rah-
39 men der WRRL-Bewirtschaftungspläne, um landseitige Nährstoffeinträge über die Flüsse zu minimie-
40 ren (UZ1-07). Die MSRL-Maßnahmen unterstützen auch die Zusammenarbeit bei OSPAR und HELCOM
41 zu gleichgerichteten Aktivitäten zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen.

42 Die Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →Anhang 4 listet die
43 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
44 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

1 **Schlussfolgerung und Ausblick**

2 Die qualitative Beschreibung des guten Umweltzustands und die Umweltziele haben weiterhin Gültig-
3 keit. Das Verfahren zur Bewertung des Eutrophierungszustands wurde, einschließlich der Schwellen-
4 werte, in regionaler Koordinierung aktualisiert. Der gute Umweltzustand in Bezug auf Eutrophierung
5 ist insgesamt nicht erreicht. Die Nährstoffeinträge über die Flüsse, die Atmosphäre und über Fernein-
6 träge aus anderen Meeresgebieten sind weiterhin zu hoch. Zur Zielerreichung sind weitere Anstren-
7 gungen zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphorbelastung erforderlich. In Deutschland wurden
8 außerdem auf der Grundlage von Vorschlägen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ost-
9 see (BLANO) und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Stickstoffreduktionsziele als
10 Bewirtschaftungsziele in die Oberflächengewässerverordnung aufgenommen. Es wird erwartet, dass
11 das 2016 verabschiedete und 2022 aktualisierte →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) gemeinsam mit den
12 aktuellen →[WRRL-Bewirtschaftungsplänen](#) zur Verbesserung des Umweltzustands führen wird.

4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

- Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betrafen 2016–2021 mit rund 17 km² weniger als 0,2 % der deutschen Ostseegewässer.
- Die Veränderungen gingen auf eine Versiegelung des Meeresbodens durch Küstenschutz- und Hafenbauwerke, dem Windkraftausbau und Transitrohrleitungen, sowie eine dauerhafte Änderung der Meeresbodenmorphologie im Umfeld von Küstenschutzbauwerken zurück.
- Außerhalb des Wirkungsbereichs von Küstenschutzbauwerken werden die Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in der Wassersäule nach wie vor maßgeblich durch die natürliche Variabilität geprägt.
- Die hydrografischen Bedingungen in der Wassersäule im Nah- und Fernfeld großräumiger Offshore-Installationen sind Gegenstand aktueller Forschung.

Relevante Belastungen: Physischer Verlust (aufgrund der dauerhaften Veränderung des Substrats oder der Morphologie des Meeresbodens und des Abbaus von Meeresbodensubstrat); Veränderungen der hydrologischen Bedingungen.

Die hydrografischen Bedingungen in der Ostsee sind oft sehr variabel und hauptsächlich durch natürliche Einflüsse geformt. Primär werden sie durch die Wassertemperatur, den Salzgehalt und die saisonale Schichtung definiert sowie durch die Ein- und Ausstromsituationen beim Übergang in die Nordsee. Für die Ausprägung der sedimentologischen Bedingungen sind dagegen vorwiegend die Wasserstände, der Seegang und bodennahe Strömungen sowie insbesondere das sedimentologische Inventar verantwortlich. Sie bestimmen im Zusammenwirken mit der Atmosphäre, dem Relief sowie der Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Meeresökosysteme in den deutschen Ostseegewässern.

Zusätzliche menschliche Aktivitäten und Infrastrukturentwicklungen im Meer wie z.B. Offshoreinstallationen, Leitungen, Küstenschutzanlagen, Brückenbauten und Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutverbringungen führen zu Beeinträchtigungen des Meeresbodens und können zu dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen und zum Verlust von Meeresboden führen.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für den Deskriptor 7 zu hydrografischen Bedingungen ist: „Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme“. (Anhang I MSRL).

Textbox II.4.4-1: Sand- und Kiesentnahmen - wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Marine Sand- und Kiesentnahmen haben zwei wesentliche Zwecke: Einerseits wird Sand und Kies für den Küstenschutz entnommen, um Sandaufspülungen an oder vor Küsten und Inseln durchzuführen. Andererseits sind Entnahmen für kommerzielle Zwecke, d. h. die Baubranche, möglich. Aufgrund der sehr begrenzten marinen Sedimentressourcen in der Ostsee im Zuständigkeitsbereich von Schleswig-Holstein ist eine strategische Ausrichtung auf die (langfristige) Nutzung von bspw. Sand für Zwecke des Küstenschutzes in Schleswig-Holstein nicht nachhaltig, Entnahmen sind hier deshalb grundsätzlich nicht vorgesehen (BMUV 2022). Im Bereich der Ostsee (MV) finden derzeit (Stand 2022) Entnahmen für beide Zwecke statt. Die sozioökonomische Bedeutung der Sand- und Kiesentnahmen für den Küstenschutz äußert sich v.a. durch die Verwendung des Materials für die Zwecke des Küstenschutzes zur Verringerung der nachteiligen Folgen von Sturmfluten und Küstenerosion auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und damit wirtschaftliche Tätigkeiten wie bspw. den Tourismus (BMUV 2022). Aufgrund des Meeresspiegelanstiegs und ggf. einer Zunahme von Sturmfluten (Meinke 2020) ist von einer gleichbleibenden oder zunehmenden Bedeutung der Entnahmen für den

1 Küstenschutz auszugehen. Die Entnahmen führen zu Beeinträchtigungen des Meeresbodens (Benthos)
2 sowie dem temporären lokalen Verlust der benthischen Flora und Fauna. Diese im Bereich der Ostsee
3 so gering wie möglich zu halten, ist das wesentliche Ziel der →MSRL-Maßnahme UZ4-05 („Umweltge-
4 rechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-
5 Vorpommern (Ostsee)“) (→MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027). Von den ca. 12.000 km² Küsten-
6 meer in der deutschen Ostsee sind derzeit etwa 0,13 % (15,4 km²) der Fläche von Rohstoffabbau be-
7 troffen. Dies erfolgt unter der Maßgabe, insbesondere dauerhafte negative Einflüsse auf die Mee-
8 resumwelt, wie Makrozoobenthos, gering zu halten. Neben den Beeinträchtigungen der Bodenstruktur
9 und der hydrographischen Bedingungen können Sand- und Kiesentnahmen auch Lärm verursachen
10 (→Kapitel II.4.8) und die benthischen Lebensgemeinschaften durch Habitatverlust, Trübung der Was-
11 sersäule und Sedimentation schädigen (→Kapitel II.5.2.2). (→Kapitel II.2; →Datengrundlage Anhang
12 3).

13 Was ist der gute Umweltzustand?

14 Nach der →Beschreibungen des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseege-
15 wässer in Bezug auf hydrografische Bedingungen erreicht, „wenn dauerhafte Veränderungen der hyd-
16 rografischen Bedingung aufgrund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und
17 diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosys-
18 teme (Arten, Lebensräume, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populati-
19 onseffekten führen“.

20 Die aktualisierten Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen z.T. den
21 Kriterien/Indikatoren, die Deutschland bisher zum Zustand hydrografischer Bedingungen gemeldet hat
22 (→Anhang 1). Der Beschluss beschränkt die Anforderungen auf zwei sekundäre Kriterien:

- 23 → Räumliche Ausdehnung und Verteilung der dauerhaften Veränderung der hydrografischen Be-
24 dingungen (z.B. Veränderungen des Seegangs, der Strömungen, des Salzgehalts und der Tem-
25 peratur) des Meeresbodens und der Wassersäule, insbesondere in Verbindung mit einem phy-
26 sischen Verlust des natürlichen Meeresgrundes (Kriterium D7C1).
- 27 → Räumliche Ausdehnung jedes infolge dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedin-
28 gungen beeinträchtigten benthischen Lebensraumtyps (physikalische und hydrografische
29 Merkmale und zugehörige biologische Gemeinschaften) (Kriterium D7C2).

30 Beide Kriterien liefern Fachinformationen, die bei der Bewertung des Zustands der Ökosysteme, v.a.
31 der benthischen Lebensräume (→Kapitel II.5.2.2), herangezogen werden. Dort wird das Ausmaß, in
32 welchem die hydrografischen Veränderungen Auswirkungen auf Lebensräume und Arten haben, an-
33 hand ökologischer und ökosystemrelevanter Indikatoren bewertet. Eine eigenständige Bewertung und
34 Aussage zum guten Zustand in Bezug auf hydrografische Bedingungen (Deskriptor 7) ist entsprechend
35 →EU-Bewertungsleitfaden nicht vorgesehen.

36 Für das Kriterium D7C1 werden keine Schwellenwerte gefordert. Bei der Analyse der Ausdehnung und
37 Verteilung dauerhafter Veränderungen sind insbesondere die Ergebnisse zum physischen Verlust des
38 Meeresbodens (Kriterium D6C1) zu integrieren. Hierbei werden v.a. die in Anhang III MSRL (in der gel-
39 tenden Fassung von 2017) benannten physikalischen Komponenten und menschlichen Aktivitäten be-
40 trachtet.

41 Die Belastungen und Verluste wurden auf der Basis eines vereinheitlichten Datensatzes überprüft, der
42 im Vergleich zur →Zustandsbewertung 2018 komplett überarbeitet und aktualisiert wurde. Mensch-
43 lich erzeugte Strukturen, wie z.B. die zuvor genannten Anlagen und Installationen, liegen hierbei als
44 digitale Punkt-, Linien- oder Flächenobjekte vor, deren Flächengröße ermittelt wird. Die Strukturen
45 haben teils Wirkungen, die sich noch in der näheren Umgebung auswirken können. Dies wird durch

1 verschieden breite Wirkzonen um die Strukturen herum berücksichtigt und quantifiziert. Die durch
2 HELCOM vorgegebenen Wirkzonen wurden durch nationale Wirkzonen ersetzt, da sie teilweise als
3 deutlich zu hoch eingestuft wurden (→Hintergrunddokument zur Bewertung von D7¹⁴). Hierdurch
4 ergibt sich für den aktuellen Bericht eine realistischere Quantifizierung der durch Belastung und Ver-
5 lust betroffenen Flächen. Eine Vergleichbarkeit mit der →Zustandsbewertung 2018 ist dadurch aber
6 nicht mehr in allen Fällen gegeben.

7 Während beim Kriterium D7C1 die Gesamtfläche aller dauerhaften Veränderungen je Bewertungsein-
8 heit anzugeben ist, erfordert die Analyse des Kriteriums D7C2 anteilige Angaben zu den Belastungen
9 je Lebensraumtyp und den Abgleich mit Schwellenwerten. Die räumliche Ebene für beide Kriterien
10 folgt jener der benthischen Biotopklassen im Rahmen der Deskriptoren 1 und 6, siehe →Kapitel II.5.2.2.

11 Weder bei OSPAR noch bei HELCOM wird der Deskriptor 7 vorrangig behandelt. Regional abgestimmte
12 Schwellenwerte existieren noch nicht.

13 Deskriptor 7 bezieht sich auf neue Infrastrukturentwicklungen und auf permanente Änderungen des
14 hydrografischen bzw. ozeanographischen Regimes und der Topographie. Nach Beschluss (EU)
15 2017/848 der Kommission sind Veränderungen des Meeresbodens dauerhaft und als physischer Ver-
16 lust zu werten, wenn sie 12 Jahre oder länger anhalten. Daher werden menschliche Aktivitäten, deren
17 Auswirkungen reversibel sind und nicht länger als 12 Jahre dauern, nicht als Verlust berücksichtigt.

18 Darüber hinaus fordert die MSRL die Betrachtung kumulativer Auswirkungen, die insbesondere für Inf-
19 frastrukturprojekte relevant sind. Entsprechend sind die kumulativen Auswirkungen zu ermitteln und
20 zu bewerten. So müssen z.B. bei der Errichtung von Offshore-Windparks die Auswirkungen aller zu
21 errichtenden Windparks in ihrer Gesamtheit (z.B. bezüglich möglicher von ihnen ausgehenden Barrie-
22 rewirkungen oder Verluste durch Kollisionen von Seevögeln) eingeschätzt werden.

23 In der Ostsee werden zwei Arten von erheblichen Veränderungen erwartet:

- 24 → durch die natürlichen Schwankungen in der sub- und multidekadischen Variabilität sowie lang-
25 fristige klimabedingte Veränderungen und
- 26 → durch die oben genannten menschlichen Eingriffe.

27 Die Bewertung der natürlichen Veränderungen erfordert belastbare Referenzzeitreihen von mindes-
28 tens 30 Jahren Dauer. Für die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten können detaillierte Modellstu-
29 dien und die Erkenntnisse sowie Daten der Umweltverträglichkeitsstudien genutzt werden.

30 Wesentliche Ursachen der natürlichen Variabilität sind

- 31 → die atmosphärische und ozeanische Variabilität auf verschiedenen Zeitskalen, wie z.B. die
32 Nordatlantische Oszillation (NAO) mit einer Periode von ca. 8 Jahren (z.B. Reintges et al., 2016),
33 und Variationen im lokalen Energieaustausch zwischen dem Ozean und der Atmosphäre;
- 34 → Modulationen in den hydrografischen Eigenschaften des in die Ostsee einströmenden Atlanti-
35 schen Wassers, die auf dekadischen bis multidekadischen Zeitskalen durch Änderungen in der
36 Stärke des nordatlantischen Subpolarwirbels erzeugt werden (z.B. Koul et al., 2019);
- 37 → advective Prozesse, die durch sporadische Salzwassereinträge Variabilität in die tiefe Ostsee
38 einbringen (z.B. Mohrholz, 2018);
- 39 → sowie Veränderungen im kontinentalen Bereich, z.B. Variabilität der Festlandsabflüsse infolge
40 der Veränderungen der lokalen Niederschlagsmuster (z.B. Kniebusch et al., 2019).

¹⁴ Noch in Erarbeitung

1 Seit der →[Anfangsbewertung 2012](#) sind bislang keine regionalen Indikatoren zu den Kriterien für De-
2 skriptor 7 entwickelt worden. Statt mit festen Grenzwerten zu arbeiten wird untersucht, ob die ggf.
3 beobachteten Veränderungen der hydrografischen Parameter sich innerhalb der Grenzen der natürli-
4 chen Variabilität bewegen oder erheblich davon abweichen. Dies setzt voraus, dass für diese Parame-
5 ter klimatologische Referenzdatensätze vorliegen, die es ermöglichen das Maß der natürlichen Varia-
6 bilität festzulegen. Derartige Referenzdaten sind nicht für alle Parameter vorhanden bzw. die Zeitser-
7 ien sind nicht lang genug, um die multidekadischen Signale, die der Ostsee vom Nordatlantik über die
8 Nordsee und die Belte aufgeprägt werden, aufzulösen.

9 Daher werden bei der Bewertung der hydrografischen Bedingungen

- 10 → die Qualitätskomponenten Tideregime und Morphologische Bedingungen der Küstengewässer
- 11 entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und
- 12 → die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-
- 13 Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie sowie die benthischen Biotopklassen gemäß Kommissionsbe-
- 14 schluss (EU) 2017/848 (*broad habitat types*) mit herangezogen.

15 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

16 **Räumliche Ausdehnung und Verteilung dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedingungen** 17 **(Kriterium D7C1)**

18 Für die Küstengewässer (< 1 sm) und die tieferen Meeresgewässer (> 1 sm) zeigen die den saisonalen
19 Jahrgang auflösenden Monitoringdaten der letzten Jahre, dass alle in der Praxis überwachten hyd-
20 rografischen Basisparameter der Wassersäule maßgeblich durch die natürliche Variabilität geprägt
21 sind. Das markanteste Merkmal ist hier die starke saisonale Variabilität in der Oberflächenschicht, die
22 sich bis zur Tiefe der Halokline (Zone zwischen Wasserschichten unterschiedlichen Salzgehalts) aus-
23 prägt. Die Meeresoberflächentemperatur (sea surface temperature), gemittelt über die Fläche der Ost-
24 see-Gewässer und basierend auf entsprechenden vom BSH herausgegebenen Datensätzen (sog. SST-
25 Daten), zeigt im Bewertungszeitraum starke interannuale Schwankungen. Diesem Verhalten ist eine
26 anhaltende Temperaturzunahme überlagert, welche auf die globale Ozean-Erwärmung hindeutet. Die
27 SST-Schwankungen innerhalb eines Jahres sind jedoch sehr groß. Die Spannbreite erstreckt sich von
28 2°C im klimatologischen Februar und März bis 18°C im klimatologischen August. Sie bildet somit die
29 stärksten Temperaturschwankungen ab. Im Bewertungszeitraum 2016-2021 lagen die monatlichen
30 Oberflächen-Temperaturen für die deutsche AWZ im Bereich des Mittelwertes +/- 2 Standardabwe-
31 chungen. Die Monate Juni und Juli des Jahres 2021 waren jedoch wärmer. Die in der →[Zustandsbe-](#)
32 [wertung 2018](#) dargestellten Jahresmittel der oberflächennahen Wassertemperatur am Leuchtturm
33 Kiel lagen nach einem kurzzeitigen Einbruch in den Jahren 2010–2013 seit Ende der 1980er Jahre wei-
34 terhin auf einem erhöhten Niveau gegenüber dem langfristigen Mittel. Sie haben 2020 mit 11,50 °C ihr
35 (bisheriges) Maximum erreicht (Abb. II.3.4-1). Der dieser Zeitreihe aufgeprägte zeitliche Trend beläuft
36 sich auf 0,040°C +/- 0,024°C pro Jahr.

37 Die Tiefenwasser der Ostsee unterhalb der Halokline sind im Gegensatz zur Oberflächenschicht nicht
38 durch die Saisonalität bestimmt, sondern durch die Baltischen Einstrom-Events (MBI's – *Major Baltic*
39 *Inflows*). Diese sind zeitlich variabel und können zu verschiedenen Jahreszeiten erfolgen. Die vorhan-
40 denen MARNET-Stationen in der deutschen Ostsee können diese Events erfassen, erlauben aber keine
41 flächendeckende Aussage über die Auswirkungen der MBI's. Für die Bewertung der Intensität von die-
42 sen Einstrom-Ereignissen hat die MARNET-Station „Darßer Schwelle“ eine übergeordnete Bedeutung,
43 da etwa 70 % des Wasseraustauschs über diese Meerenge geschieht. Die zeitweise Beobachtung von
44 Temperaturänderungen in den Bodenwassern an den MARNET-Stationen muss daher immer im Zu-
45 sammenhang mit dem Zeitpunkt der Einstromereignisse gesehen werden. Seit 2017 hat kein größerer

1 Einstrom mehr stattgefunden (z.B. Mohrholz 2018). Mehrere kleinere, kurzfristige Ereignisse wirken
2 sich auf die Dynamik in der westlichen Ostsee aus und erzeugen dort erhöhte Variabilität (IOW 2022).
3 Der Klimawandel hat bis heute keinen offensichtlichen Einfluss auf das Einstromgeschehen (Mohrholz
4 2018).

5 Systemische Auswirkungen auf die Biologie und Ökologie infolge hydrografischer Veränderungen sind
6 erst zu erwarten, wenn die natürliche Variabilität der limitierenden Umweltfaktoren wie Temperatur
7 und Salzgehalt dauerhaft überschritten wird. Generell zeigen Oberflächentemperatur und -salzgehalt
8 eine hohe Korrelation mit dem NAO-Index. Vergleicht man die Winterwerte (Dezember, Januar, Feb-
9 ruar) von Jahren mit einem hohen positiven NAO-Index mit Jahren mit niedrigem negativen NAO-In-
10 dex, so ergeben sich Unterschiede in der Oberflächentemperatur von bis zu 3 °C und im Oberflächen-
11 salzgehalt von bis zu 3 psu. Diese natürliche Variabilität ist deutlich höher als die bis zum Ende des
12 Jahrhunderts prognostizierten klimabedingten Veränderungen; beide Prozesse überlagern sich jedoch
13 und müssen in ihrer Gesamtheit berücksichtigt werden.

14 Neben dem Klimawandel kann es zu weiteren anthropogen bedingten Änderungen von Temperatur
15 und Salzgehalt kommen. Diese können z.B. durch thermische Einträge von im Meeresboden verlegten
16 Starkstromkabeln oder durch Kühlwassereinleitungen von Kraftwerken erfolgen. Der Salzgehalt kann
17 lokal modifiziert werden, wenn aus Kläranlagen Süßwasser eingetragen oder Sole-Einleitungen aus
18 Salzkavernen erfolgen. Für die deutsche Ostsee sind diesbezüglich keine aktuellen Untersuchungen
19 bekannt, die Aspekte werden jedoch im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungsverfahren betrach-
20 tet. Wie im →Kapitel II.4.8 zum Deskriptor 11 dargelegt, werden nationale Vorgaben zur Wärmeab-
21 gabe durch Stromleitungen (2 K-Kriterium) (BSH, 2014) im Rahmen der Genehmigungsbescheide um-
22 gesetzt. Für die Verlegung von Seekabelsystemen (Stromkabel) ist als naturschutzfachlicher Vorsorge-
23 wert das sog. 2 K Kriterium zu beachten, das eine maximal tolerierbare Temperaturerhöhung des Se-
24 diments um 2 Grad (Kelvin) in 20 cm (AWZ) bzw. 30 cm (Küstenmeer) unterhalb der Meeresboden-
25 oberfläche festlegt. Derzeit gibt es jedoch kein Standardverfahren, dass das Einhalten dieses Kriteriums
26 großräumig überwacht. Müller et al. (2016) kommen in einer Modell-Studie zu der Schlussfolgerung,
27 dass das 2 K-Kriterium nicht geeignet ist, um Wärmeeinträge durch Stromkabel adäquat zu erfassen,
28 wenn die thermischen Bedingungen und Eigenschaften an einem gegebenen Ort nicht hinreichend be-
29 kannt sind. Bei Verfahren in der AWZ von Nord- und Ostsee (Netzanbindungen wie parkinterne Verkabelungen)
30 ist im Rahmen der Planfeststellung mittels einer Modellierung von der Trägerin des Verfahrens (TdV)
31 die minimale Verlegetiefe des Kabels zu benennen, bei der das 2K-Kriterium sicher eingehalten
32 werden kann. Die Einhaltung dieser Mindestverlegetiefe entlang des gesamten Trassenverlaufs
33 ist von der TdV in regelmäßig durchzuführenden Überwachungen dem BSH nachzuweisen.

34 Offshore-Windparks befinden sich in der Ostsee aktuell vornehmlich rundum Rügen und nordwestlich
35 von Rostock. Mögliche Auswirkungen von Windparks auf die Hydrografie der Ostsee werden noch
36 nicht durch strukturierte hydrografische Monitoring-Kampagnen überwacht. Sie waren in der →Zu-
37 standsbewertung 2018 auch nicht Gegenstand der Diskussion. Im Rahmen der Deutschen Allianz für
38 Meeresforschung (DAM) werden gegenwärtig in der Forschungsmission *sustainMare* in dem Projekt
39 *CoastalFutures* Modellstudien entwickelt und durchgeführt, die sich mit durch Offshore-Windparks
40 verursachten Veränderungen befassen. Bisherige Studien wurden v.a. in der Nordsee durchgeführt.
41 Eine Studie von Christiansen et al. (2022) konnte zeigen, dass Wind-Nachlauf-Effekte (sogenannte *wind*
42 *wake effects*) der heute bereits installierten Offshore-Windparks die Zirkulation großskalig beeinflus-
43 sen. Lokale Änderungen in der horizontalen Strömungsgeschwindigkeit erreichen dabei im Mittel bis
44 zu 10 % und reichen weit über die Region der Windfarmen hinaus. In einer anderen Modell-Studie
45 konnten Akhtar et al. (2022) die in Satellitenbildern identifizierten Wind-Nachlaufeffekte durch Mo-
46 dellrechnungen bestätigen. Es zeigte sich, dass bestehende und künftige Offshore-Windparks neben
47 Windveränderungen auch signifikante Auswirkungen auf die atmosphärischen Bedingungen haben

1 werden. Dies drückt sich z.B. in Änderungen im Wärmefluss zwischen dem Ozean und der Atmosphäre,
2 in reduzierten Windgeschwindigkeiten stromabwärts von den Windparks, sowie in einer 5 %-igen Zu-
3 nahme des Niederschlags aus. Daewel et al. (2022) kommen zu dem Schluss, dass diese atmosphäri-
4 schen Änderungen starke Auswirkungen auf die Verteilung der jährlichen Primärproduktion zeigen
5 können. Lokale Änderungen können hierbei im Bereich von +/- 10 % liegen und sich über die gesamte
6 südliche und östliche Nordsee ausdehnen. Reckermann et al. (2022) fassen den aktuellen Stand der
7 Forschung zu Offshore-Windparks in der Ostsee zusammen. Sie kommen zu dem Schluss, dass gegen-
8 wärtig noch immer Wissenslücken bestehen, was entsprechende Auswirkungen auf das regionale
9 Klima betreffen, da entsprechende Abschätzungen noch nicht vorliegen. Konsequenzen für die Schich-
10 tung, Strömungen und marine Ökosysteme bedürfen weiterer Forschung.

11 Während die Veränderungen der hydrografischen Bedingungen der Wassersäule im Nah- und Fernfeld
12 von Offshore-Windparks in der Ostsee noch nicht bekannt sind, können die von Verlust betroffenen
13 Flächen am Meeresboden quantifiziert werden. Im aktuellen Bewertungszeitraum 2016–2021 beträgt
14 die durch Offshore-Windparks von Meeresbodenverlust geprägte Fläche weniger als 0,08 km² bzw.
15 rund 0,005 Promille der deutschen Ostsee. Der Flächenverbrauch ist demnach sehr gering, hat sich
16 während des Bewertungszeitraum im Vergleich zum letzten Bericht jedoch verdoppelt.

17 Für die Küstengewässer ist der einzige hydrografische Parameter im Sinne der MSRL, der unmittelbar
18 auf Veränderungen reagiert, die Strömung, z.B. beim Bau größerer Anlagen im Küstenvorfeld, beim
19 Bau von Dämmen (z.B. im Jasmunder Bodden) oder bei Fahrrinnenvertiefungen. Diese Veränderungen
20 wären in Bezug auf die gesamte deutsche Ostsee aber meist nur kleinräumig, beim Bau großer Anlagen
21 und Dämme höchstens mesoskalig. Hier sind im Umfeld von Küstenschutzbauwerken die hydrografi-
22 schen Bedingungen auf ungefähr 0,3 % der Fläche (< 1 sm) dauerhaft verändert. Für kleinräumige Ver-
23 änderungen im Bereich der Küstengewässer bis zur Basislinie plus eine Seemeile (→Art. 2 in Verbin-
24 dung mit Art. 3 Absatz 1 MSRL) werden die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Tideregime
25 und morphologische Bedingungen gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bewertet. Aktuell wird
26 lediglich das Fehlen von Hartsubstraten in den schleswig-holsteinischen Küstengewässern als erhebli-
27 che Belastung eingestuft. Ursache hierfür ist die bis in die Mitte der 1970er Jahre betriebene Steinfis-
28 scherei, die zu erheblichen Verlusten an geeigneten Siedlungssubstraten für Makrophyten geführt hat
29 (*Bock et al., 2003*). Der gegenwärtige Bau des Fehmarnbelt-Tunnels begann auf deutscher Seite erst
30 im November 2021 und ist für die vorliegende Berichtsperiode nicht relevant. Die Auswirkungen auf
31 die hydrografischen Bedingungen wurden im Rahmen der UVS untersucht und werden im Rahmen des
32 baubegleitenden Monitorings überwacht.

33 **Räumliche Ausdehnung beeinträchtigter benthischer Lebensraumtypen (Kriterium D7C2)**

34 Weniger als 0,2 % der deutschen Ostseegewässer (ca. 17 km²) sind von dauerhaften hydrografischen
35 Veränderungen betroffen. Diese beziehen sich primär auf dauerhafte Veränderungen des Meeresbo-
36 dens durch menschliche Aktivitäten. Physischer Verlust an Meeresboden ergibt einen Anteil von
37 0,04 % (physischer Verlust aus Kriterium D6C1, →Kapitel II.5.2.2). Grundlage dieser Abschätzung sind
38 neben Datenmeldungen zum →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) vorwiegend Daten des
39 *Continental Shelf Information System* (CONTIS) des BSH für die AWZ sowie Daten der Länder für das
40 Küstenmeer (→Hintergrunddokument zur Bewertung von D7¹⁵).

41 Der Befund ordnet sich in die Ergebnisse des →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) ein. Die-
42 ser kommt zu dem Schluss, dass sowohl in der gesamten Ostsee als auch in den Teilbecken (HELCOM
43 Subbasins) mit deutschem Anteil weniger als 1 % des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten

¹⁵ Noch in Erarbeitung

1 physisch verloren gegangen ist. Zu den menschlichen Aktivitäten, die hauptsächlich mit einem poten-
2 tiellen Verlust des Meeresbodens in der Ostsee verbunden sind, zählen demnach Hafenanlagen (inkl.
3 Marinas) sowie der Küstenschutz. Der größte Anteil der potentiell verlorenen Flächen in der Ostsee
4 entfällt auf das Infralitoral (die Zone, in der Pflanzenwuchs möglich ist) und die benthischen Lebens-
5 räume "Infralitorale Mischsedimente" und "Infralitoraler Sand".

6 Belastungen durch hydrografische Veränderungen der deutschen Ostsee sind in erster Linie in Beein-
7 trachtigungen des Meeresbodens zu suchen, die auf Versiegelung durch Küstenschutz- und Hafenbau-
8 werke, dem Windkraftausbau, Transitrohrleitungen und dem Ausbau von Fahrrinnen zurückzuführen
9 sind. Diese wurden in der vorliegenden Bewertung als physischer Verlust berücksichtigt, da es sich
10 gem. der Definition des Beschlusses (EU) 2017/848 entsprechend um großräumige und dauerhafte
11 Veränderungen des Meeresbodens handelt, die länger als 12 Jahre anhalten. In den Küstengewässern
12 sind die hydrografischen Bedingungen im Umfeld von Küstenschutzbauwerken ebenfalls dauerhaft
13 verändert, jedoch nicht als physischer Verlust bewertet worden. Sowohl Sand- und Kiesentnahmen als
14 auch die Einbringung von Baggergut oder Sedimentumlagerung im Rahmen der Unterhaltung von Was-
15 serstraßen wurden nicht dem physischen Verlust von Meeresboden zugeordnet, da neben der räumli-
16 chen und zeitlichen Bewertung Daten zur Art, Menge und Zusammensetzung des entnommenen bzw.
17 verbrachten Materials im regionalen Kontext bisher noch nicht berücksichtigt wurden. Auch die Ent-
18 nahme- bzw. Verbringmethode ist entscheidend für die Bewertung der Eingriffe. Für rund 0,25 % der
19 Meeresbodenfläche der Ostsee liegen Genehmigungen für den Abbau bzw. die Verbringung von Sedi-
20 ment vor, wo auch eine Nutzung im Berichtszeitraum stattfand (Textbox II.4.4-1). Eine Nutzung erfolgt
21 jedoch nicht zwangsläufig auf der gesamten Genehmigungsfläche. Es liegen keine flächendeckenden
22 Informationen über die tatsächlich betroffene Flächengröße vor. Zudem wurden insgesamt im Zeit-
23 raum zwischen 2016 und 2021 rund 790 km an Kabelleitungen verlegt. Die Bautätigkeiten führen zu
24 einer zeitlich begrenzten Störung der hydrographischen Bedingungen. Der Einfluss dieser Eingriffe auf
25 den Meeresboden wird unter Kapitel II.5.2.2 berücksichtigt.

26 Die Auswirkungen der genannten menschlichen Einflüsse können sich in Form von Habitat- bzw. Le-
27 bensraumverlust (z.B. bei Überbauung) bzw. Habitat- bzw. Lebensraumänderung zeigen. Für alle bent-
28 hischen Habitate liegt die größte Beeinträchtigung jedoch im Eintrag von Nährstoffen und deren Fol-
29 gewirkungen sowie in der grundberührenden Fischerei (→Kapitel II.5.2.2). In den deutschen küstenna-
30 hen Ostseegewässern (3-Seemeilenzone) ist die Grundschleppnetzfisherei jedoch nur in Ausnahmen,
31 grundsätzlich aber nicht gestattet (KüFVO, KüFVO M-V) und dort daher ohne große Bedeutung.

32 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

33 Für deutsche Ostseegewässer „mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik“ wurden
34 folgende operative Umweltziele festgelegt (→[Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung](#)
35 [2018](#)):

- 36 → Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der
37 hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit
38 nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z.B. die
39 Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung
40 von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen.¹⁶ (UZ 7.1)
- 41 → Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen
42 Auswirkungen auf die Meeresökosysteme. (UZ 7.2)

¹⁶ Anm. der Redaktion: „Eingriff“ bedeutet hier allgemein Belastung und bezieht sich nicht auf den Begriff i.S.v. § 14 BNatSchG.

1 → Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut-
2 und Futterplätze oder Wander- bzw. Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund
3 anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu
4 einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.
5 (UZ 7.3)

6 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
7 ziele gründet grundsätzlich auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die ope-
8 rativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifi-
9 zierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

10 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
11 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
12 nahmen. Die Auswirkungen von Vorhaben auf die Hydrographie und Sedimente werden in der Regel
13 im Rahmen der Umweltverträglichkeitsuntersuchung entsprechend UVPG bei der Vorhabengenehmi-
14 gung geprüft.

15 Zur Unterstützung der Zielerreichung sieht das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) den Aufbau
16 eines hydromorphologischen und sedimentologischen Informations- und Analysesystems für die
17 deutsche Nord- und Ostsee vor (UZ7-01). Diese Maßnahme sollte ursprünglich schon 2024 umgesetzt
18 werden, hat sich aufgrund der COVID-19-Pandemie und fehlender Ressourcen jedoch verzögert. Dieses
19 Analysesystem bildet zukünftig die Grundlage für die turnusmäßige Bewertung der Qualität des
20 Umweltzustandes einschließlich der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen. Die benötigten
21 Informationen von Bund und Ländern zur Topographie und Sedimentologie des Meeresbodens werden
22 zusammengeführt, validiert und analysiert, sodass eine Bewertung des Umweltzustandes auf
23 vergleichbarer Basis möglich ist. Weiterhin werden Informationen anderer Datenbanken/
24 Datenbestände hinzugefügt, die es ermöglichen, physische Verluste und physikalische Störungen oder
25 sonstige negative Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Meeresökosysteme zu untersuchen.
26 Hierzu zählen insbesondere Aktivitäten wie z.B. der Bau von Kabeltrassen, Pipelines, Windparks oder
27 Fahrrinnenanpassungen.

28 →Anhang 4 listet die einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kenn-
29 blättern der MSRL-Maßnahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

30 **Schlussfolgerung und Ausblick**

31 Bezüglich der hydrografischen, sedimentologischen und geomorphologischen Bedingungen haben sich
32 keine wesentlichen Änderungen des Zustands gegenüber der letzten Bewertung und der Beschreibung
33 des guten Zustands ergeben. Weniger als 0,2 % der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften
34 Veränderungen des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten betroffen, wobei 0,04 % durch phy-
35 sischen Verlust des Meeresbodens gekennzeichnet sind (physischer Verlust aus D6C1).

36 Es ist aber auch in Zukunft zu gewährleisten, dass menschliche Bauwerke und Nutzungen die natürliche
37 Ausbreitung (inkl. Wanderung) solcher Arten nicht gefährdet, für die ökologisch durchlässige Migrati-
38 onskorridore wesentliche Habitate darstellen.

39 Für die Bewertung des Meeresbodens in seiner Funktion als benthischer Lebensraum siehe →Kapitel
40 II.5.2.2.

4.5 Schadstoffe in der Umwelt

- Der gute Umweltzustand in Bezug auf die Schadstoffbelastung ist für die deutschen Ostseegewässer nicht erreicht.
- Die ubiquitären Stoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) führen flächendeckend zur Nichterreichung des guten Umweltzustands.
- Auch Blei, Cadmium und Kupfer sowie Tributylzinn-Kation (TBTSN+), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Hexabromcyclododecan (HBCDD), polychlorierte Biphenyle (PCB), Bifenox und Nicosulfuron überschreiten die Schwellenwerte.
- Der Bruterfolg des Seeadlers wird zur Bewertung der Schadstoffeffekte herangezogen und erreicht den guten Umweltzustand.

Relevante Belastungen: Eintrag anderer Stoffe (z.B. synthetische Stoffe, nicht-synthetische Stoffe, Radionuklide)

Schadstoffe erreichen die Ostseegewässer über direkte Einleitungen z.B. aus Kläranlagen und Industrie, über Flüsse, über die Luft sowie über direkte Quellen im Meer. Sie können sich in Sedimenten als auch in Meeresorganismen anreichern. Schadstoffe sind nach wie vor in umweltschädlichen Konzentrationen in der Ostsee nachzuweisen. Viele der persistenten (schwer abbaubaren), bioakkumulativen (sich anreichernden) und toxischen (giftigen) Stoffe werden noch Jahrzehnte nach ihrem Verbot in zu hohen Konzentrationen in der Meeresumwelt zu finden sein (→ [Anfangsbewertung 2012](#)).

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 8 (Schadstoffe) ist: „Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung“ (Anhang I MSRL).

Textbox II.4.5-1: Industrie, verarbeitendes Gewerbe/Kläranlagen - wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Industrielle und städtische Nutzungen tragen mit ihren Emissionen und Abwässern zu Einträgen von Schadstoffen, Nährstoffen und Plastikpartikeln in die Meeresgewässer bei. Abwasserentsorgung und -klärung haben in der Vergangenheit zu einer erheblichen Reduzierung v.a. von Schad- und Nährstoffeinträgen über die Flüsse gesorgt.

Industrie, verarbeitendes Gewerbe

Die deutsche Industrie trägt zu rund einem Viertel zum deutschen Bruttoinlandsprodukt bei. Dies ist einer der höchsten Werte unter den OECD Staaten. Mit rund 7,5 Mio. beschäftigten Menschen und einem 2020 erwirtschafteten Gesamtumsatz von ca. 2.100 Billionen Euro sowie rund 60 % der gesamten Forschungs- und Entwicklungsaufgaben liefert das verarbeitende Gewerbe einen wesentlichen Teil der gesamten deutschen Wirtschaftsleistung (Destatis 2023).

Kläranlagen

Rund 8.900 öffentliche Kläranlagen mit ca. 42.600 Beschäftigten haben im Jahr 2019 nach Erhebungen des Statistischen Bundesamtes ca. 9 Mrd. m³ Abwasser behandelt und anschließend in Oberflächengewässer eingeleitet. Die gesamte Kanallänge zur Entwässerung betrug 2016 über 590.000 km (LAWA 2020). Die Kosten für den Ausbau und die Instandhaltung der Abwasserentsorgung wurden auf ca. 17 Mrd. Euro für den Zeitraum 2010–2021 geschätzt (LAWA 2020). Heute verfügen konventionelle kommunale Kläranlagen über eine dreistufige Abwasserbehandlungstechnik. Diese ist jedoch nicht dafür ausgelegt, organische Mikroverunreinigungen wie z.B. Arzneimittelwirkstoffe und Mikroplastik

1 ausreichend zu eliminieren (UBA 2023). Der aktuelle Entwurf zur Novelle der EU-Kommunalabwasser-
2 richtlinie sieht daher unter anderem die Einführung der 4. Reinigungsstufe für bestimmte Kläranla-
3 gen/Agglomerationen, eine Verschärfung der Anforderungen der Nährstoffkonzentrationen im Ablauf
4 größerer kommunaler Kläranlagen (Größenklasse 4 und 5), die Rückgewinnung von Phosphor und die
5 Behandlung von Niederschlagswasser (Regenüberläufe) vor.¹⁷ Dies wird zu erheblichen zusätzlichen
6 Investitionen in die bestehenden Infrastrukturen und den Betrieb der Anlagen führen. Die Abwasser-
7 entsorgung ist eine Aufgabe der Daseinsvorsorge, die die Gebietskörperschaften im Rahmen der kom-
8 munalen Selbstverwaltung wahrnehmen. Die Kosten für Errichtung, Erhaltung und Betrieb der Abwas-
9 serentsorgungseinrichtungen werden bislang grundsätzlich über kostendeckende Abwasserentgelte
10 beglichen. Belastungen durch Schadstoffe betreffen diverse Lebensgemeinschaften (Kapitel II.5.2) und
11 über die Anreicherung im Nahrungsnetz insbesondere Fische, See- und Küstenvögel und Meeressäü-
12 gtiere (Kapitel II.5.1). (→Datengrundlage Anhang 3).

13 Was ist der gute Umweltzustand?

14 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer
15 in Bezug auf Schadstoffe in der Meeresumwelt erreicht, „wenn die Konzentrationen an Schadstoffen
16 in Biota, Sediment und Wasser die ökologischen Ziele und Umweltziele des „*Hazardous substances*
17 *segment*“ des HELCOM-Ostseeaktionsplans und die gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der UQN-
18 Richtlinie 2008/105/EG und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geltenden Umweltquali-
19 tätäsnormen einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den
20 gegenwärtigen Umweltqualitätsnormen (UQN) noch vorhanden sind, sollte das Vorsorgeprinzip als zu-
21 sätzliches Kriterium zur Bewertung mit herangezogen werden. Darüber hinaus müssen für den guten
22 Umweltzustand weitere spezifische Anforderungen, die sich aus der MSRL ergeben, erfüllt werden,
23 insbesondere die Einhaltung weiterer abzuleitender Umweltqualitätsnormen/Umweltqualitätsziele
24 für Sedimente und Biota und die Berücksichtigung biologischer Schadstoffeffekte“.

25 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
26 Zustands der Schadstoffe in der Meeresumwelt zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des
27 Beschlusses (EU) 2017/848 (→Anhang 1). Diese auf EU-Ebene formulierten Vorgaben werden im We-
28 sentlichen bereits national umgesetzt.

29 Demnach sind bei der Überprüfung, ob sich die deutschen Ostseegewässer in einem guten Umweltzu-
30 stand befinden, die Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1) und erhebliche akute Verschmutzun-
31 gen (Kriterium D8C3) als primäre Kriterien verpflichtend zu bewerten. Die methodischen Standards für
32 die Bewertung des Kriteriums D8C3 sind laut →EU-Bewertungsleitfaden noch auf EU- und regionaler
33 oder subregionaler Ebene zu entwickeln. Als sekundäre Kriterien können Schadstoffeffekte (Kriterium
34 D8C2) herangezogen werden und die Schadwirkung von erheblichen akuten Verschmutzungen (Krite-
35 rium D8C4) bewertet werden. D8C4 wird als sekundäres Kriterium nur ausgelöst, wenn erhebliche
36 akute Verschmutzungen aufgetreten sind.

37 Räumliche Bezugsgröße für die Beschreibung und Bewertung des guten Zustands für den Deskriptor 8
38 in den deutschen Ostseegewässern sind entsprechend dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
39 zum einen die Marine Reporting Units (MRUs) Küstengewässer (Basislinie bis <1 sm) und Territorialge-
40 wässer (1 sm bis 12 sm), zum anderen die seewärts daran anschließenden Meeresgewässer der aus-
41 schließlichen Wirtschaftszone (AWZ > 12 sm).

¹⁷ EU-Kommission, 2022: Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast), https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-revised-urban-wastewater-treatment-directive_en

1 Für den aktuellen Zustandsbericht werden die Küstengewässer und Territorialgewässer auf der Basis
2 der Wasserkörper der WRRL bewertet. Insgesamt gibt es 48 Küstengewässer-Wasserkörper und 2 Ter-
3 ritorialgewässer-Wasserkörper (Mecklenburg-Vorpommern 21 Küstengewässer-Wasserkörper und ei-
4 nen Territorialgewässer-Wasserkörper, Schleswig-Holstein 27 Küstengewässer-Wasserkörper und ei-
5 nen Territorialgewässer-Wasserkörper). Für die Bewertung sind die Ergebnisse der Küstengewässer-
6 Wasserkörper zum Bezugsraum „Küstengewässer“ (KW) aggregiert und die Ergebnisse der Territorial-
7 gewässer-Wasserkörper zum Bezugsraum „Territorialgewässer“ (TE).

8 Der Bewertung des Status der Schadstoffkonzentrationen in den deutschen Ostseegewässern (Krite-
9 rium D8C1) liegen die Bewertungsergebnisse aus den →[WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2022-2027](#) und
10 die Bewertungsergebnisse aus →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) zu Grunde.

11 Bei der Bewertung im Rahmen der WRRL-Berichterstattung wurde für jeden der 48 Küstengewässer-
12 Wasserkörper bestimmt, ob die Schadstoffkonzentrationen der prioritären Stoffe (Anhang II der Richt-
13 linie 2013/39/EU¹⁸; Anlage 8 der OGewV, 2016¹⁹) und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (An-
14 lage 6 der OGewV, 2016) ihre jeweiligen UQNs überschreiten. Des Weiteren wurde für die zwei Terri-
15 torialgewässer-Wasserkörper bestimmt, ob die prioritären Stoffe ihre UQNs überschreiten. Die Schad-
16 stoffkonzentrationen/-gehalte wurden gemäß den Vorgaben aus der OGewV in den Matrices Wasser,
17 Sediment/Schwebstoffe oder Biota (Fische und Muscheln) ermittelt. Für die Überprüfung des Status
18 wurden Schadstoffmessdaten aus dem Zeitraum 2015 – 2018 einbezogen. Die WRRL-Bewertungsein-
19 heiten decken sich mit den MRUs, so dass die WRRL-Bewertungsergebnisse für diese Zustandsbewer-
20 tung deckungsgleich übernommen werden können.

21 HELCOM HOLAS 3 bewertet die Schadstoffbelastung der Ostsee anhand von abgestimmten
22 →[HELCOM-Schadstoffindikatoren](#), der Bewertungszeitraum ist 2016-2021. Für diese Schadstoffindika-
23 toren sind bei HELCOM Bewertungsschwellen abgestimmt, gegen die die Schadstoffkonzentrationen
24 insbesondere in Sediment und Biota aber auch Wasser bewertet werden. Überschreitet der 95 %-Ver-
25 trauensbereich die Bewertungsschwelle wird auch das als Überschreitung gewertet. Die bewerteten
26 Schadstoffe/Schadstoffgruppen decken sich mit den unter der WRRL betrachteten Schadstoffen, z.T.
27 werden unter HELCOM zusätzlich die Matrices Biota und/oder Sediment betrachtet. Die Bewertungs-
28 ergebnisse von HELCOM HOLAS 3 der Bewertungseinheiten Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Born-
29 holmbecken und Arkonabecken werden aggregiert zur Bewertung der Küsten- und Territorialgewässer
30 und insbesondere der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) herangezogen.

31 Für eine zusammenfassende Aussage zum Status der Schadstoffkonzentrationen der HELCOM Schad-
32 stoffindikatoren wird die integrierte HELCOM Schadstoffbewertung mit CHASE (Chemical Status Asses-
33 sment Tool) genutzt (Abb. II.4.5-1).

34 Insgesamt werden für die Bewertung des Status der Schadstoffkonzentrationen in den deutschen Ost-
35 seegewässern 114 Schadstoffe/Schadstoffgruppen herangezogen. Gemäß der EU-Richtlinie
36 2013/39/EU werden die Schadstoffe in ubiquitär vorkommende und nicht ubiquitär vorkommende
37 Stoffe gruppiert und dargestellt. Für jeden Schadstoff / jede Schadstoffgruppe wird der Zustand pro
38 MRU ermittelt. Die Überschreitung der Bewertungsschwelle (UQN etc.) führt zu einer Einstufung

¹⁸ Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik, ABl. L 226 vom 24.8.2013

¹⁹ Oberflächengewässerverordnung: Verordnung des Bundes zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1371). Ersetzt OGewV vom 20. Juli 2011 (BGBl. I S. 1429)

1 „guter Zustand nicht erreicht“. Bei Schadstoffkonzentrationen unter der Bewertungsschwelle wird der
2 Zustand als „guter Zustand erreicht“ eingestuft.

3 In den Tabellen II.4.5-2 und II.4.5-3 sind die Ergebnisse der WRRL-Bewertung und HELCOM HOLAS 3
4 für die Küstengewässer und die Territorialgewässer sowie die Ergebnisse von HOLAS 3 für die AWZ
5 aggregiert dargestellt.

6 Zur Bewertung von biologischen Schadstoffeffekten (Kriterium D8C2) liegt derzeit nur ein regional ab-
7 gestimmter Indikator vor, der den →[Bruterfolg des Seeadlers](#) bewertet. Untersuchungen zu weiteren
8 biologischen Schadstoffeffekten werden informationshalber beschrieben, sie sind aber nicht in die Be-
9 wertung des guten Umweltzustands einbezogen.

10 Da für das Kriterium D8C3 methodische Standards für die Bewertung noch nicht festgelegt sind, wird
11 es nicht bewertet.

12 Für die Bewertung des guten Zustands werden die vorliegenden Einzelergebnisse nach dem Prinzip
13 „one out – all out“ zusammengefasst. Dies gilt für räumliche Zusammenfassungen und für Zusammen-
14 fassungen zwischen Indikatoren und Kriterien.

15 Der Klimawandel beeinflusst Konzentrationen und Verteilung von Schadstoffen in der Meeresumwelt.
16 Z.B. beeinflussen ansteigende Temperaturen und veränderte pH-Werte den Metabolismus von Mee-
17 resorganismen und damit die Akkumulation von Schadstoffen in Biota. Verstärkte Einträge über Flüsse
18 durch veränderte Abflussraten sind genauso eine Folge wie veränderte atmosphärische Einträge – wel-
19 che Konsequenzen aus dem Einfluss des Klimawandels auf die Bewertung der Schadstoffbelastung zu
20 ziehen sind, muss weiter untersucht werden.

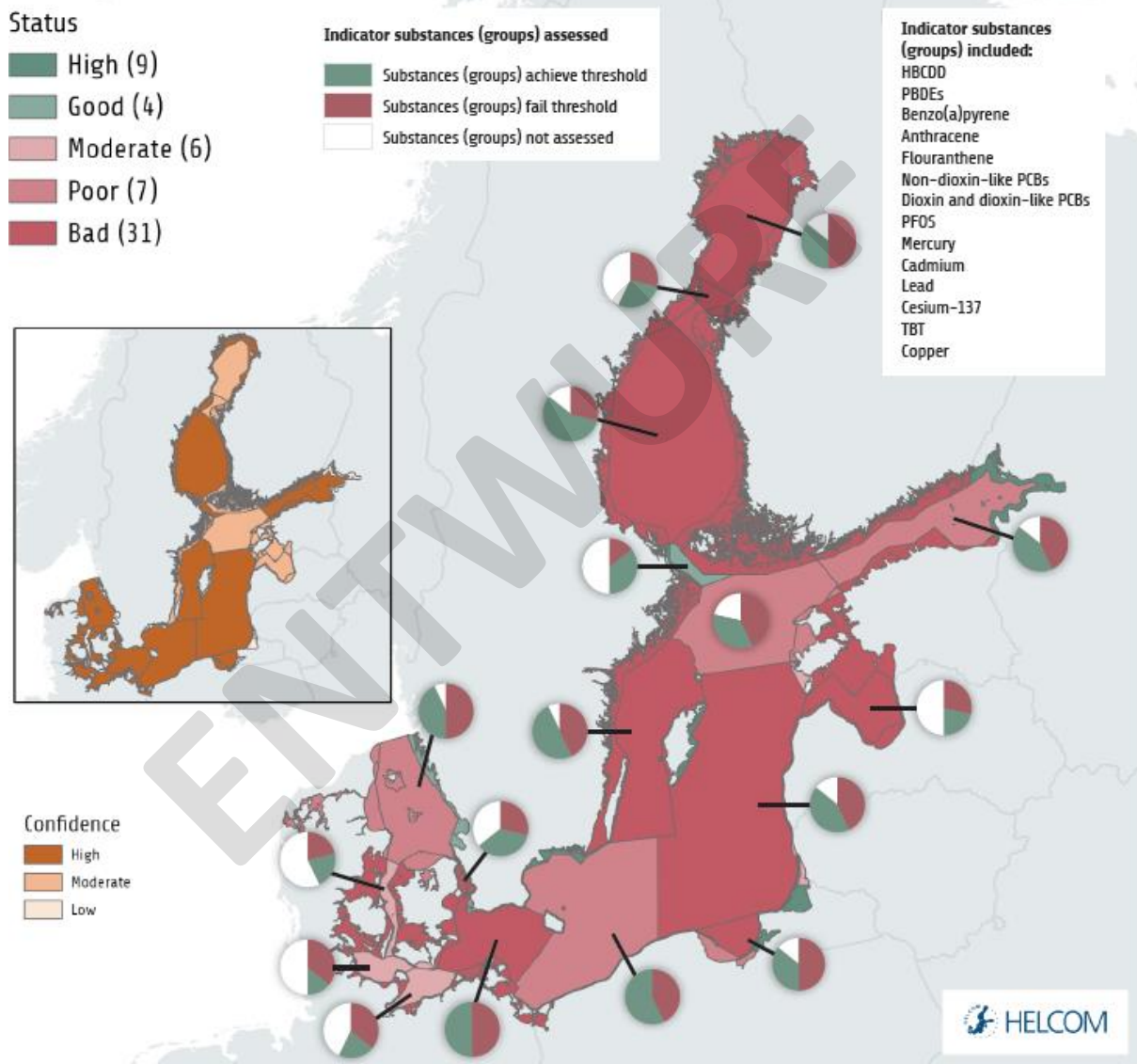
21 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

22 HELCOM HOLAS 3 kommt zu dem Ergebnis, dass in der gesamten Ostsee die Schadstoffkonzentratio-
23 nen weiterhin zu hoch sind und damit der gute Umweltzustand nicht erreicht wird. Die Belastungen
24 der deutschen Ostseegewässer entsprechen der regionalen Bewertung. Für die deutschen Ostseege-
25 wässer sind die HELCOM-Bewertungseinheiten Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Bornholmbecken
26 und Arkonabecken relevant. Es wurden für HOLAS 3 11 Schadstoffindikatoren, die 14 Substanzen bzw.
27 Substanzgruppen umfassen, bewertet.

28 Es ist nicht möglich, den Trend der Schadstoffbelastung im Vergleich zur →[Anfangsbewertung 2012](#) zu
29 bewerten, da z.T. unterschiedliche Substanzen und Matrizes betrachtet werden. Im Vergleich zur →[Zu-
30 standsbewertung 2018](#) überschreitet Cadmium in Sediment nicht mehr die Schwellenwerte. Gegen-
31 über der OGewV von 2011, die für den letzten Zustandsbericht die Grundlage war, wurden mit der
32 aktualisierten OGewV (2016) neue prioritären Stoffe und flussgebietsspezifische Schadstoffe aufge-
33 nommen und UQN geändert. HELCOM HOLAS 3 gibt für mehr Monitoringstationen einen abnehmen-
34 den Trend der Schadstoffkonzentrationen an als einen zunehmenden.

35 In der Kieler Bucht erreichen 5 von 7 bewerteten Substanzen/Substanzgruppen und in der Mecklen-
36 burger Bucht 5 von 8 der bewerteten Substanzen/Substanzgruppen nicht die Schwellenwerte für einen
37 guten Umweltzustand, im Arkonabecken und im Bornholmbecken sind es 7 von 14 bewerteten Sub-
38 stanzen/Substanzgruppen (Abb. II.4.5-1). Insbesondere die ubiquitären Schadstoffe →[Quecksilber](#) und
39 →[polybromierte Diphenylether \(PBDE\)](#) überschreiten regional die Schwellenwerte für Biota und tra-
40 gen dazu bei, dass der gute Umweltzustand nicht erreicht wird (Tabelle II.4.5-1). Es ist auch die flä-
41 chendeckende Überschreitung dieser ubiquitären Stoffe, die dafür verantwortlich ist, dass alle der im
42 Rahmen der →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027](#) bewerteten deutschen Küsten- und Territori-
43 algewässer den guten chemischen Zustand verfehlen.

Integrated Contamination Status Assessment



1
2 **Abbildung II.4.5-1** Integrierter Schadstoffstatus der Ostsee. Die Integration basiert auf den 11 HELCOM Kernin-
3 dikatoren, welche 14 Substanzen bzw. Substanzgruppen umfassen. Der Kreis symbolisiert, wie viele der 14 Sub-
4 stanzen bzw. Substanzgruppen pro Bewertungseinheit (17 HELCOM-Becken) bewertet wurden und wie viele die
5 Schwellenwerte für den guten Zustand erreicht oder nicht erreicht haben (→HELCOM *Third Holistic Assessment*
6 (HOLAS 3))

1 **Tabelle II.4.5-1:** Übersicht über den Gesamtzustand der deutschen Ostseegewässer bezüglich der Kriterien für
 2 den Deskriptor 8. Zustand: grün = gut, rot = nicht gut, grau = nicht bewertet; weiß = nicht relevant. Küstengewässer
 3 (Basislinie bis 1 Sm); Territorialgewässer (1 Sm bis 12 Sm); AWZ = Ausschließliche Wirtschaftszone (> 12 Sm)

Schadstoffkonzentrationen	Küsten- gewässer	Territorial- gewässer	AWZ	Deutsche Ostseegewässer insgesamt	Status Deut- sche Ostsee- gewässer
Schadstoffkonzentrationen (D8C1)	rot	rot	rot	rot	rot
Schadstoffeffekte (D8C2)	grün	grau	grau	grün	
Erhebliche, akute Verschmutzung (D8C3)	grau	grau	grau	grau	
Schadwirkung akuter Verschmutzung (D8C4)	weiß	weiß	weiß	weiß	

4 Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1)

5 Die detaillierten Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen in Biota, Sediment und Wasser
 6 sind in Tabelle II.4.5-2 dargestellt.

7 Die HELCOM-Indikatoren bewerten insgesamt 14 Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen in Meeresege-
 8 wässern in Biota, Sediment und Wasser, davon 7 in der Kieler Bucht und 8 in der Mecklenburger Bucht,
 9 sowie alle 14 im Arkonabecken und im Bornholmbecken. In die Bewertung der vier HELCOM-Becken
 10 mit deutschen Gewässeranteilen sind für die Substanzen PBDE (Sediment), HBCDD (Sediment), PFOS
 11 (Biota) und Kupfer (Sediment) keine deutschen Daten eingeflossen, da diese für den Berichtszeitraum
 12 nicht oder nicht vollständig zur Verfügung standen bzw. kein Monitoring erfolgte. Die Daten der ande-
 13 ren HELCOM-Mitgliedstaaten zeigen, dass die entsprechenden Schwellenwerte für diese Matrices in
 14 allen HELCOM-Becken flächendeckend überschritten (Cu) bzw. unterschritten (PBDE, HBCDD, PFOS)
 15 wurden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die HELCOM-Bewertung auch für den deut-
 16 schen Anteil an den jeweiligen Becken gilt. Anders als in der Wasserphase (gemäß WRRL) überschrei-
 17 ten die Konzentrationen der nicht-ubiquitären Substanzen →**Blei in Biota und Sediment** und →**Cad-**
 18 **mium** in Muscheln die regional abgestimmten Schwellenwerte und tragen zur Verfehlung des guten
 19 Zustands bei.

20 Für die Gewässer der deutschen AWZ ergeben die HELCOM-Bewertungen darüber hinaus Schwellen-
 21 wertüberschreitungen für →**polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)** in Sediment sowie
 22 →**Organozinnverbindungen** im Sediment und Wasser. Auch in der AWZ überschreiten die ubiquitären
 23 Substanzen →**Quecksilber** und →**PBDE** in Biota die Schwellenwerte. Kupfer wird als neuer Indikator bei
 24 HOLAS 3 bewertet, der Schwellenwert wird überschritten. Deutsche Daten sind in die Bewertung nicht
 25 eingeflossen, da hier regional noch eine Abstimmung der verpflichtenden Begleitparameter erfolgen
 26 muss. Ein Monitoring ist auch für die AWZ bereits etabliert. Anders als unter der OGewV, wo Kupfer
 27 als flussgebietspezifischer Schadstoff bewertet wird, ist die Bewertungsschwelle bei HELCOM nor-
 28 miert, um den unterschiedlichen Sedimentbeschaffenheiten Rechnung zu tragen. Die HELCOM Bewer-
 29 tungsschwelle ist damit nicht direkt mit der UQN der OGewV vergleichbar. Für die PAK-Metabolite ist
 30 mit HOLAS 3 ein Grenzwert für Biota abgestimmt (483 ng 1 Hydroxypyren/g Galle), welcher überschrit-
 31 ten wird. Die Bewertung der PAK-Metabolite ist nicht in die Gesamtbewertung (mit dem CHASE-Tool)
 32 eingeflossen, sondern ist derzeit als Zusatzinformation für den PAK-Indikator aufgenommen
 33 (Tab. II.4.5-2).

34 Für PFOS zeigt der →**HELCOM-Indikator**, dass die PFOS-Konzentrationen in Biota unterhalb des Schwel-
 35 lenwertes liegen. In Wasser überschreiten diese jedoch den Schwellenwert deutlich, wobei nur das
 36 östliche Gotlandbecken bewertet wurde. Von Deutschland liegen Messwerte für Wasser innerhalb der
 37 Küstengewässer vor, die noch nicht in HELCOM HOLAS 3 eingegangen sind, sie unterstützen das Ergeb-
 38 nis dieser Bewertung.

1 Das entzündungshemmende Schmerzmittel Diclofenac ist bei HELCOM als →**Testindikator** bewertet
 2 worden und zeigt Überschreitungen des Schwellenwertes im Wasser, für die AWZ sind keine deutschen
 3 Daten eingeflossen.

4 Der HELCOM-Indikator zu →**Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifischen Aktivitäten von Cs-137** nutzt
 5 überarbeitete Schwellenwerte. Diese werden in der gesamten Ostsee in Meerwasser und Biota unter-
 6 schritten.

7 Die →**WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027** zeigen, dass die ubiquitären Schadstoffe Quecksilber
 8 und PBDE flächendeckend die Bewertungsschwellen für Biota überschreiten (s. Beiträge von Schles-
 9 wig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern zu den →**WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2022-2027**). Zu-
 10 dem überschreiten die ubiquitären Stoffe Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) und TBT (Überschreitung
 11 in Schleswig-Holstein) und Hexabromocyclododecan (HBCDD) (Überschreitung der ZHK (Zulässige
 12 Höchstkonzentration)-UQN in Mecklenburg-Vorpommern) und Benzo[g,h,i]-perylen (Überschreitung
 13 der ZHK-UQN im Stettiner Haff) die Bewertungsschwellen in Wasser. Bei den nicht-ubiquitären Stoffen
 14 werden für den prioritären Stoff Bifenox und den flussgebietspezifische Schadstoff Nicosulfuron Kon-
 15 zentrationen über den Schwellenwerten gemessen. Diese Stoffe sind aber, so wie auch PFOS, erst mit
 16 dem WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2027 verpflichtend zu melden. Außerdem überschreiten die fluss-
 17 gebietspezifischen Stoffe PCB-153 und PCB-180 ihren Schwellenwert für Sediment.

18 Bei der Betrachtung der Schadstoffkonzentrationen (Tab. II.4.5-2) wird unter Anwendung des „one out
 19 – all out“-Prinzips der gute Umweltzustand für D8C1 nicht erreicht.

20 **Tabelle II.4.5-2:** Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen (D8C1) pro Substanz räumlicher Bezugs-
 21 gröÙe und Matrix sowie die integrierte Bewertung der Stoffe für die im Sinne der EU-Richtlinie 2013/39/EU ge-
 22 kennzeichneten **ubiquitären Stoffe**. Grün = Schwellenwert nicht überschritten/guter Zustand; rot = Schwellen-
 23 wert überschritten/nicht guter Zustand; hellgrau = nicht relevant. KW = Küstengewässer (Basislinie bis 1 Sm) TE
 24 = Territorialgewässer (1 Seemeile bis <12 Seemeilen); AWZ = Ausschließliche Wirtschaftszone (ab 12 Sm);
 25 HELCOM = (Kommission zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee); WRRL = Wasserrahmenrichtlinie.

Indikator/ Zustand	Ubiquitäre Stoffe	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ
		Biota			Sediment			Wasser		
Metalle	Quecksilber	WRRL und HELCOM						WRRL		
Polyzyklische aromatische Kohlenwas- serstoffe (PAK)	Benzo[g,h,i]-perylen							WRRL	WRRL	
	Benzo[a]pyren	HEL- COM	HEL- COM	HEL- COM 1				WRRL		
	Benzo[b]fluoran- then							WRRL		
	Benzo[k]fluoran- then							WRRL		
Dioxine, Furane, dio- xinähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Dioxine, Furane, dl- PCB (PCB118)	HEL- COM und WRRL	HEL- COM ¹	HEL- COM 1						

Indikator/ Zustand	Ubiquitäre Stoffe	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ
		Biota			Sediment			Wasser		
Polybromierte Diphenylether (PBDE)	Summe aus BDE28, BDE47, BDE99, BDE100, BDE153 und BDE154	WRRL und HEL-COM	WRRL und HEL-COM	HEL-COM ¹	HEL-COM ¹					
Organozinn-Verbindungen (OZV)	Tributylzinn-Kation				HEL-COM ¹	HEL-COM ¹	HEL-COM	HEL-COM/WRRL	HEL-COM/WRRL	HEL-COM
Hexabromcyclo-dodecan (HBCDD)	Hexabromcyclo-dodecan (HBCDD)*	WRRL und HEL-COM	WRRL und HEL-COM	HEL-COM ¹	HEL-COM ¹			WRRL	WRRL	
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)*	WRRL	WRRL und HEL-COM ¹	HEL-COM				WRRL		
Weitere Stoffe / Stoffgruppen nach Anlage 8 OgeV, 2016	Heptachlor und Heptachlorepoxyd*	WRRL						WRRL		

- 1 ¹ HELCOM Bewertung in die keine deutschen Daten eingeflossen sind
2 * informelle Statusbewertung – UQN erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden.

3 **Tabelle II.4.5-3:** Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen (D8C1) pro Substanz räumlicher Bezugsgröße und Matrix sowie die integrierte Bewertung der Stoffe für die im Sinne der EU-Richtlinie 2013/39/EU gekennzeichneten **nicht-ubiquitären Stoffe**. Grün = Schwellenwert nicht überschritten/guter Zustand; rot = Schwellenwert überschritten/nicht guter Zustand; hellgrau = nicht relevant. KW = Küstengewässer (Basislinie bis 1 Sm)
4 TE = Territorialgewässer (1 Sm bis <12 Sm); AWZ = Ausschließliche Wirtschaftszone (ab 12 Sm); HELCOM = (Kommission zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee); WRRL = Wasserrahmenrichtlinie.

Indikator/ Zustand	Nicht-ubiquitäre Stoffe	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ
		Biota			Sediment			Wasser		
Metalle	Blei	HEL-COM			HEL-COM	HEL-COM	HEL-COM	WRRL und HEL-COM		HEL-COM
	Cadmium	HEL-COM	HEL-COM	HEL-COM ¹	HEL-COM ¹		HEL-COM	WRRL und HEL-COM		HEL-COM
	Kupfer				HEL-COM ¹		HEL-COM ¹			
PAK	Fluoranthren	HEL-COM	HEL-COM	HEL-COM ¹	HEL-COM ¹	HEL-COM ¹	HEL-COM	WRRL		
	Phenanthren							WRRL		
	Anthracen				HEL-COM ¹	HEL-COM ¹	HEL-COM	WRRL		
	Naphthalin							WRRL		
PAK Metabolite	PAK Metabolit 1-Hydroxy-pyren ²⁰	HEL-COM ¹								

²⁰ ergänzende Information bei HELCOM, geht nicht in die GES-Bewertung ein

PCB	PCB28; PCB52; PCB101; PCB138; PCB153; PCB180	HELCOM	WRRL		WRRL	
Diclofenac	Diclofenac ²¹				HELCOM	HELCOM ¹
Radio-nuklide	Cäsium-137 (Cs-137)	HELCOM			HELCOM	
Weitere Stoffe nach Anlage 8 OGeV (2016)	Dicofol*; Hexachlorbenzol; Hexachlorbutadien	WRRL			WRRL	
	Arsen; Chrom; Zink;		WRRL		WRRL	
	Bifenox*				WRRL	
	1,2-Dichlorethan; 4,4-DDT; Aclonifen*; Alachlor; Aldrin; Atrazin; Benzol; DEHP; Chlorfenvinphos; Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-Ethyl); Cybutryn*; DDT; Dichlormethan; Dichlorvos*; Dicofol*; Dieldrin; Diuron; Endosulfan; Endrin; Hexachlorcyclohexan; Isodrin; Isoproturon; Nickel; Nonylphenol; Octylphenol; Pentachlorbenzol; Pentachlorphenol; Quinoxyfen*; Simazin; Terbutryn*; Tetrachlorethen; Tetrachlorkohlenstoff; Trichlorbenzol; Trichlorethylen; Trichlormethan; Triphenylzinn-Kation; Trifluralin					WRRL
Weitere Stoffe nach Anlage 6 OGeV (2016)	Nicosulfuron*				WRRL	
	2,4-D*; Ametryn; Azinphos-ethyl; Azinphos-methyl; Bentazon; Bromacil; Bromoxynil; Chloridazon; Chlortoluron; Dichlorprop; Diflufenican; Dimethoat*; Epoxiconazol; Etriphos; Fenitrothion; Fenpropimorph*; Fenthion; Flufenacet*; Flurtamone; Hexazinon; Imidacloprid*; Linuron; Malathion; MCPA*; Mecoprop; Metazachlor; Methabenzthiazuron; Metolachlor; Metribuzin; Monolinuron; Omethoat*; Parathion-ethyl; Parathion-methyl; Phoxim; Picolinafen; Pirimicarb; Prometryn; Propiconazol; Selen; Silber; Sulcotrion*; Terbutylazin; Thallium; Triclosan*					WRRL

- 1 ¹ HELCOM Bewertung in die keine deutschen Daten eingeflossen sind
2 * informelle Statusbewertung – UQN erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden.

3 Schadstoffeffekte (Kriterium D8C2)

4 Der HELCOM Indikator → **Bruterfolg des Seeadlers** erreicht den guten Zustand. Als Top-Prädatoren nehmen
5 Seeadler Schadstoffe auf, die sich in der Nahrungskette anreichern. Ab den 1950er Jahren erlitten
6 Seeadler durch die Belastung der Umwelt mit persistenten chlororganischen Substanzen (insbeson-
7 dere DDT und PCB) einen drastischen Einbruch des Bruterfolgs, welcher sich erst mit dem Verbot dieser
8 Substanzen ab den 1980er Jahren wieder verbesserte. Gegenwärtig liegt der Bruterfolg (definiert als
9 „Anzahl Jungvögel/Brutpaar“) in der überwiegenden Zahl der HELCOM-Bewertungseinheiten unter
10 dem Referenzwert (→ **Bruterfolg des Seeadlers**). An der Ostseeküste Deutschlands (nur Daten aus
11 Mecklenburg-Vorpommern) lagen die Werte im Berichtszeitraum über dem Referenzwert und errei-
12 chen somit einen guten Zustand. Die Bewertung hat sich zudem im Vergleich zu HOLAS 2 verbessert.
13 Es ist darauf hinzuweisen, dass der Bruterfolg des Seeadlers durch dichteabhängige Regulationsme-
14 chanismen beeinflusst wird (Heuck et al. 2017). Bei einer weiter zunehmenden Population sind zukünf-
15 tige Abnahmen des Reproduktionserfolgs, die nicht das Ergebnis von Schadstoffbelastungen, sondern
16 einer natürlichen dichteabhängigen Regulation sind, zu erwarten.

17 Informationshalber ist zu ergänzen, dass in der Ostsee Fischkrankheiten bei Klieschen (*Limanda li-*
18 *manda*) regulär erfasst werden. Es werden Art und Häufigkeiten auftretender Erkrankungen mit Schad-
19 stoffmessungen verglichen, um festzustellen, ob und inwieweit Fischkrankheiten mit Schadstoffbelas-
20 tungen im Zusammenhang stehen.

²¹ Testindikator bei HELCOM, geht nicht in die GES-Bewertung ein

1 Erhebliche akute Verschmutzung (Kriterium D8C3) und ihre Schädwirkungen (Kriterium D8C4)

2 Regional oder subregional abgestimmte Bewertungsverfahren zur Feststellung der Kriterien D8C3 und
3 D8C4 werden noch auf europäischer Ebene entwickelt. Der HELCOM-Indikator →**Ölverschmutzung**
4 **durch Schiffe**, entspricht nicht den Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
5 (Textbox II.4.5-2) und wird deshalb nicht für die Bewertung genutzt. Er gibt das Jahresdurchschnitts-
6 volumen von Ölverschmutzungen an, die im Rahmen von Überwachungsflügen detektiert werden. Im
7 Zeitraum 2016–2021 wurde in den deutschen Gewässern der Ostsee keine Überschreitung des Grenz-
8 wertes (Gesamtverschmutzung im Referenzzeitraum 2008–2013) beobachtet. Auch nach den Kriterien
9 für komplexe Schadstoffunfälle entsprechend der nationalen Vereinbarung über die Bekämpfung von
10 Meeresverschmutzung von 2002 (Textbox II.4.5-2) wurden keine erheblichen akuten Verschmutzun-
11 gen beobachtet.

12 **Textbox II.4.5-2: Erhebliche Verschmutzungen durch Schadstoffe einschl. Rohöl und ähnlicher Ver-** 13 **bindungen**

14 Gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind bei der Bewertung der Schadstoffe in der Um-
15 welt auch erhebliche akute Verschmutzungen u.a. durch Rohöl und ähnliche Verbindungen zu berück-
16 sichtigen. Dabei ist als primäres Kriterium die räumliche Ausdehnung und Dauer von erheblichen Ver-
17 schmutzungen in der Bewertungsregion zu betrachten (Kriterium D8C3). Als sekundäres Kriterium sol-
18 len die Schädwirkungen auf Arten und Lebensräume herangezogen werden (Kriterium D8C4).

19 Die Partner der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen haben außerdem
20 vereinbart, auch Gewässer-, Ufer- und Strandverunreinigungen mit Paraffin unter bestimmten Voraus-
21 setzungen zu berücksichtigen und damit als komplexen Schadstoffunfall einzustufen, obwohl es derzeit
22 nicht als meeresumweltgefährdender Schadstoff nach MARPOL gelistet ist.

23 Im Berichtszeitraum (Komplexe Schadenslagen 2016 – 2021) kam es in den deutschen Ostseegewäs-
24 sern zu zwei Schadenslagen unter der Gesamteinsatzleitung des Havariekommandos. Bei keiner der
25 Schadenslagen ist es zu erheblichen akuten Meeresverschmutzungen gekommen. Die Kriterien für
26 komplexe Schadstoffunfälle sind in der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzun-
27 gen (2002) festgelegt:

28 a) Ölunfälle: im freien Seeraum (seeseitig der 10-m-Tiefenlinie) 50 m³ Öl, am Ufer- und Küstensaum
29 (landseitig der 10-m-Tiefenlinie) 10 m³ Öl, auf den Seeschiffahrtsstraßen 5 m³ Öl;

30 b) andere Schadstoffunfälle als Ölunfälle (Chemikalien): Es ist eine nachhaltige Schädigung der in der
31 Vereinbarung näher benannten Gebiete eingetreten oder zu besorgen.

32 Die Dauer und räumliche Ausdehnung akuter Verschmutzungen (Kriterium D8C3) werden bereits von
33 der Statistik des Havariekommandos erfasst; es fehlt jedoch noch eine regional oder subregional ab-
34 gestimmte Bewertung.

35 Zur Überwachung der Folgen von Schadstoffunfällen gemäß Kriterium D8C4 liegt seit Anfang 2017 ein
36 Monitoringkonzept vor, das künftig bei komplexen Schadstoffunfällen eingesetzt wird.

37 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

38 Für deutsche Ostseegewässer „ohne Verschmutzung durch Schadstoffe“ wurden folgende operative
39 Umweltziele festgelegt (→**Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018**):

40 → Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden
41 in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt. (UZ 2.1)

- 1 → Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren. (UZ 2.2)
2 → Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gas-
3 förmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe. (UZ 2.3)
4 → Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu ver-
5 meiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schiff-
6 fahrt sind nur nach den Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren
7 Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken.
8 (UZ 2.4)
9 → Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmut-
10 zungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.
11 (UZ 2.5)

12 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewer-
13 tung der Zielerreichung gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die
14 operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung und der
15 Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

16 Für die Bewertung der Umweltzieleindikatoren wird auf die Zustandsbewertung (s.o.) für die deut-
17 schen Ostseegewässer zurückgegriffen.

18 Im Rahmen der HELCOM *Pollution Load Compilation* (PLC) zur Bewertung der wasserbürtigen Eintrags-
19 frachten aus Punkt-, diffusen und natürlichen Quellen überwachen die Bundesländer Schleswig-Hol-
20 stein und Mecklenburg-Vorpommern die Einträge aus Flüssen und Punktquellen von Cadmium, Queck-
21 silber, Blei und weiteren Metallen. Im Vergleich der Bewertungszeiträume 2011–2014 und 2018–2021
22 ist für Cadmium eine Reduktion um 38 % von 0,1 auf 0,06 t/a und für Blei eine Reduktion um 58 % von
23 1,5 auf 0,6 t/a zu verzeichnen. Die höchste Reduzierung mit 67 % von 0,021 auf 0,007 t/a wird für
24 Quecksilber im Vergleich dieser beiden Bewertungszeiträume beobachtet. Flussbürtige Schadstoffeinträge
25 in die Ostsee erfolgen auch über Sedimente, diese werden unter PLC nicht betrachtet.

26 Der HELCOM-Ostseeaktionsplan 2021–2030 führt die bei HELCOM zur Reduzierung der Schadstoffbe-
27 lastung vereinbarten Maßnahmen sowie den nationalen Implementierungsplan für die Segmente
28 Schadstoffe und maritimer Sektor (v.a. Schifffahrt) fort. Er beinhaltet neue Maßnahmen zu Schadstof-
29 fen z.B. zu Anwendung von Blei (Fischereigerät), Pharmazeutika sowie zur Schifffahrt z.B. zu Entsor-
30 gung von Ladungsrückständen, Abgasrauchwäsche und Antifouling. Der Ostseeaktionsplan trägt so
31 auch künftig zur MSRL-Zielerreichung bei.

32 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht zehn ergänzende MSRL-Maßnahmen vor, von denen zur Er-
33 reichung der Umweltziele sechs neu in das Programm 2022-2027 aufgenommen wurden. Die MSRL-
34 Maßnahmen zielen schwerpunktmäßig auf die Reduzierung von Schadstoffeinträgen aus der Schiff-
35 fahrt (UZ2-01–UZ2-3, UZ2-05, UZ-07–UZ2-10) ab. Weiterhin enthält das Programm eine Maßnahme
36 zum Umgang mit Altlasten insbesondere Munition (UZ2-04). Eine MSRL-Maßnahme adressiert die Mi-
37 nimierung von Schadstoffeinträgen über die Flüsse (UZ1-07). Die MSRL-Maßnahmen unterstützen
38 auch die Zusammenarbeit bei OSPAR und HELCOM zu gleichgerichteten Aktivitäten zur Reduzierung
39 von Schadstoffeinträgen.

40 Diese Maßnahmen befinden sich derzeit in der Umsetzung und sind noch nicht abgeschlossen. An-
41 hang 4 listet die einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern
42 der MSRL-Maßnahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

1 **Schlussfolgerung und Ausblick**

2 Der gute Umweltzustand für die deutschen Ostseegewässer ist für Deskriptor 8 Schadstoffe weiterhin
3 nicht erreicht, insbesondere ubiquitäre Schadstoffe überschreiten die Schwellenwerte.

4 Die Bewertung der Erreichung der Umweltziele für Schadstoffe muss verbessert werden, was auch für
5 die Entwicklung wirksamer MSRL-Maßnahmen zur weiteren Reduzierung der Schadstoffeinträge von
6 entscheidender Bedeutung ist.

7 Der aktualisierte Ostseeaktionsplan ist ambitioniert umzusetzen, denn damit werden wichtige Grund-
8 lagen für die Bewertung der Schadstoffbelastung geschaffen. Der Ostseeaktionsplan sieht u.a. vor, ei-
9 nen strategischen Ansatz für gefährliche Stoffe und einen Aktionsplan für gefährliche Stoffe zu entwi-
10 ckeln.

ENTWURF

4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln²²

- Eine Bewertung des guten Zustands für Deskriptor 9 ist nicht vollumfänglich möglich.
- Konzentrationen von Schwermetallen (Blei, Cadmium und Quecksilber), polybromierten Diphenylethern (PBDE), polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie Dioxinen und Furanen liegen in Miesmuschel und Fischen (Aal, Aalmutter, Hering; für Klieschen und Dorsche nur Quecksilber) unterhalb der für den menschlichen Verzehr festgelegten Höchstgehalte.

Relevante Belastungen: Eintrag anderer Stoffe (z.B. synthetische Stoffe, nicht-synthetische Stoffe)

Schadstoffe können sich in Fischen und Meeresfrüchten anreichern. Für den Schutz der Verbraucherinnen und Verbraucher setzt die EU daher Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten u.a. in Fisch, Muscheln und Fischereierzeugnissen fest.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 9 zu Schadstoffen in Lebensmitteln ist: „Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Unionsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.“

Was ist der gute Umweltzustand?

Nach der → [Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf „Schadstoffe in Lebensmitteln“ erreicht, „wenn die EU-Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln nicht überschritten werden“.

Die lebensmittelrechtliche Grundlage für die Bewertung von Deskriptor 9 ist die Kontaminantenverordnung (EG) 1881/2006²³ mit ihren Änderungsverordnungen. Die Verordnung legt fest, welche Höchstgehalte für bestimmte Schadstoffe (Kontaminante) in Lebensmitteln, darunter Fische und Muscheln, gelten. Die Höchstgehalte sind nicht gesundheitsbasiert abgeleitet. Vielmehr werden sie unter Berücksichtigung des mit dem Lebensmittelverzehr verbundenen Risikos so niedrig festgelegt, wie dies durch eine gute Fischerei- und Herstellungspraxis vernünftigerweise erreichbar ist, und aus der zu Grunde gelegten Datenbasis, die aus der Lebensmittelüberwachung der europäischen Länder zusammengestellt ist, berechnet. Gemäß dem ALARA-Prinzip („As Low As Reasonably Achievable“ - so niedrig wie vernünftigerweise erreichbar) erfolgt ggf. eine Anpassung der Höchstgehalte: die Höchstgehalte werden abgesenkt, wenn die gemessenen Gehalte in der Lebensmittelüberwachung in der EU sinken; sofern die gemessenen Gehalte steigen, werden die Höchstgehalte angehoben. Die Datenbasis zur Festsetzung der Höchstgehalte stammt aus der gesamten EU. Damit werden auch Proben aus dem Atlantik und dem Mittelmeer für die Datenbasis herangezogen. Eine Änderung der Beurteilung von Deskriptor 9 kann somit sowohl durch die Änderung der errechneten Höchstgehalte als auch der Veränderung der in Ostseeproben ermittelten Werte begründet sein.

²² Dieses Kapitel wird während der Öffentlichkeitsbeteiligung weiter vervollständigt.

²³ Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364/5 vom 20.12.2006 wurde durch die Verordnung (EU) 2023/915 der Kommission vom 25. April 2023 über Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006, ABl. L 119/103 vom 5.5.2023 ersetzt. Diese Neufassung beinhaltet Aktualisierungen und Anpassungen an die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse.

1 Nach den Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission dürfen die Mengen an
2 Schadstoffen in essbarem Gewebe von Meeresorganismen, die wild gefangen und geerntet werden,
3 die festgesetzten Höchstgehalte von Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sowie die Schwellenwerte für
4 weitere Schadstoffe, die die Mitgliedstaaten in regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit festle-
5 gen, nicht überschreiten (Kriterium D9C1). Bislang wurden von HELCOM keine Indikatoren oder
6 Schwellenwerte für die Bewertung von Schadstoffen in Lebensmitteln erarbeitet.

7 Gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission soll zur Bewertung des guten Umweltzustands für
8 jedes Bewertungsgebiet angegeben werden:

9 → Für jeden Schadstoff: Konzentration in Fisch und Meeresfrüchten; verwendete Matrix (Art und Ge-
10 webe); Angabe, ob die festgelegten Schwellenwerte erreicht wurden; Anteil der bewerteten
11 Schadstoffe, für die die Schwellenwerte erreicht wurden.

12 Für die Zwecke des o.g. Beschlusses soll die Beprobung zur Bewertung der Schadstoffhöchstgehalte
13 nach Maßgabe Art. 11 der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlamentes und des Ra-
14 tes, der Verordnung (EU) Nr. 589/2014 der Kommission und der Verordnung (EG) Nr. 333/2007 der
15 Kommission erfolgen. Verordnung (EG) Nr. 882/2004 wurde ersetzt durch Verordnung (EU)
16 2017/625²⁴; die Verordnung (EU) Nr. 589/2014 wurde aufgehoben. Maßgeblich für Deskriptor 9 ist der
17 Artikel 34 der Verordnung (EU) 2017/625.

18 Innerhalb jeder Region oder Unterregion sollen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass der zeitliche
19 und geographische Umfang der Beprobung ausreicht, um eine repräsentative Aussage über die betref-
20 fenden Schadstoffe in Fischen und Meeresfrüchten in der betreffenden Meeresregion bzw. -unterre-
21 gion zu erhalten.

22 Bislang wurde nach der Veröffentlichung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission für De-
23 skriptor 9 keine dem Kriterium D9C1 entsprechende Bewertung vorgenommen und regional keine
24 Schwellenwerte für weitere Schadstoffe vereinbart.

25 Räumliche Bezugsgröße für die Beschreibung von Deskriptor 9 in den deutschen Ostseegewässern sind
26 die Marine Reporting Units (MRUs) Territorialgewässer (1 sm bis 12 sm) und die seewärts daran an-
27 schließenden Meeresgewässer der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ > 12 sm).

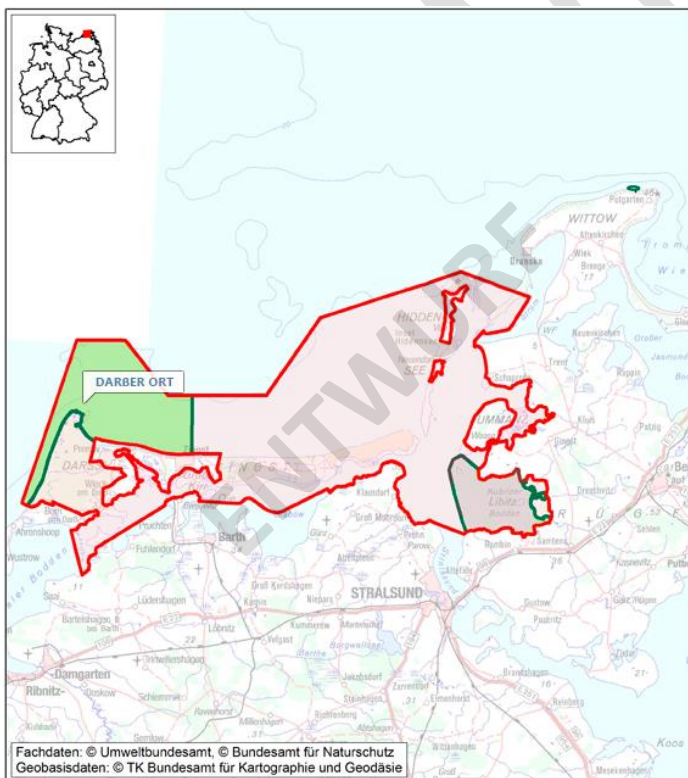
28 Der Status der Schadstoffkonzentrationen in Muscheln und Fischen für den menschlichen Verzehr in
29 den deutschen Ostseegewässern wird für vier Schadstoffgruppen (Metalle; Polyzyklische aromatische
30 Kohlenwasserstoffe (PAK); Dioxine, Furane, dioxinähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB); Nicht dioxin-
31 ähnliche Polychlorierte Biphenyle (PCB)) beschrieben. Eine Überschreitung des Höchstgehaltes
32 nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 führt zu einer Einstufung „guter Zustand nicht erreicht“; halten
33 Schadstoffkonzentrationen die Höchstgehalte der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 ein, wird der Zu-
34 stand als „guter Zustand erreicht“ eingestuft.

²⁴ Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. März 2017 über amtliche Kontrollen und andere amtliche Tätigkeiten zur Gewährleistung der Anwendung des Lebens- und Futtermittelrechts und der Vorschriften über Tiergesundheit und Tierschutz, Pflanzengesundheit und Pflanzenschutzmittel, zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 999/2001, (EG) Nr. 396/2005, (EG) Nr. 1069/2009, (EG) Nr. 1107/2009, (EU) Nr. 1151/2012, (EU) Nr. 652/2014, (EU) 2016/429 und (EU) 2016/2031 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnungen (EG) Nr. 1/2005 und (EG) Nr. 1099/2009 des Rates sowie der Richtlinien 98/58/EG, 1999/74/EG, 2007/43/EG, 2008/119/EG und 2008/120/EG des Rates und zur Aufhebung der Verordnungen (EG) Nr. 854/2004 und (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Richtlinien 89/608/EWG, 89/662/EWG, 90/425/EWG, 91/496/EEG, 96/23/EG, 96/93/EG und 97/78/EG des Rates und des Beschlusses 92/438/EWG des Rates (Verordnung über amtliche Kontrollen).

1 Für den vorliegenden Bericht (2024) wird auf Daten aus dem Berichtszeitraum 2016-2022 der Umwelt-
2 probenbank des Bundes (UPB) für Miesmuschel und Aalmutter, der Lebensmittelüberwachung in
3 Mecklenburg-Vorpommern für Hering und Aal (ICES-Box 24) sowie Messwerte des Thünen-Instituts für
4 Fischereiökologie von Fischen aus der AWZ Bezug genommen.

5 Die UPB sammelt seit mehr als 30 Jahren deutschlandweit Umweltproben. Miesmuscheln (*Mytilus*
6 *edulis*-Komplex) und Aalmuttern (*Zoarces viviparus*) werden an einer küstennahen Probenahme-
7 fläche in der Ostsee (Darßer Ort im Nationalpark Vorpommersche Boddenlandschaft) beprobt (Abb. II.4 6-1).
8 Die Probenahme-
9 fläche liegt innerhalb der Territorialgewässer in der ICES Box 24. Probenahme und
10 Aufbereitung der UPB-Proben sind in Standardarbeitsanweisungen festgelegt und entsprechen den
11 Anforderungen der MSRL für Deskriptor 9. Die Daten zu Miesmuscheln und Aalmuttern aus der UPB
12 sind grundsätzlich für eine Bewertung von Deskriptor 9 geeignet (Fliedner et al., 2018). Beide Arten
13 sind für die Ostsee relevant und fallen in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006.
14 Obwohl Aalmuttern in Deutschland keine typischen Speisefische sind, können sie aufgrund ihrer Le-
15 bensweise als Indikator für die Belastung benthischer (in der Nähe des Meeresbodens lebender) Spei-
16 sefische herangezogen werden. Während Miesmuscheln insgesamt zu den am meisten konsumierten
17 Meeresfrüchten gehören, haben Miesmuscheln aus deutschen Gewässern der Ostsee kaum Bedeu-
18 tung als Lebensmittel, da sie aufgrund des niedrigen Salzgehalts i.d.R. klein sind und sehr dünne Scha-
19 len haben.

19 Es werden in den Miesmuschel- und Aalmutterproben der UPB alle in der Kontaminantenverordnung
20 festgelegten relevanten Höchstgehalte analysiert.



21
22 **Abbildung:** Rot umrandet: Ostsee-Probenahme-
23 flächen der Umweltprobenbank (Küstenregion von FAO/ICES Un-
24 terbereich 27.3d.24). Grün schattiert: Probenahme-
25 fläche für Miesmuscheln und Aalmuttern im Nordosten der
26 Halbinsel Fischland/Darß/Zingst.

25 Die Probennahmen der Lebensmittelüberwachung in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpom-
26 mern basieren ausschließlich auf den Grundlagen des Lebensmittelrechtes. Diese sind seit dem

1 Inkrafttreten von Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 im Grundsatz unverändert. Die Probennahmen fol-
 2 gen unterschiedlichen Programmen, die meist auf Bund-/Länderebene abgestimmt sind. Dabei werden
 3 neben allen anderen Warengruppen auch Fischereiprodukte untersucht. Die Untersuchungen dienen
 4 dem gesundheitlichen Verbraucherschutz und die Proben werden aus den zu Speisezwecken gewon-
 5 nenen Produktgruppen mit dieser Zielsetzung genommen. Die Probennahme zielt nicht darauf ab, In-
 6 formationen über den Zustand der Meeresgewässer zu erlangen. Lebensmittelrechtlich gibt es keine
 7 Vorgaben über die Kennzeichnung der georeferenzierten Herkunftsgebiete der Fische. Es sind lediglich
 8 nach Verordnung (EU) Nr. 1379/2013 die FAO-Fanggebiete auszuweisen. Georeferenzierte Angaben
 9 zum Fangort der beprobten Fische liegen nicht vor.

10 Bei den Quecksilber-Messwerten des Thünen-Instituts an Fischen aus der AWZ handelt sich um Mes-
 11 sungen im Fischfilet, die für MSRL D8 erhoben wurden. Probenahme und Aufbereitung der Proben im
 12 Thünen-Institut entsprechen den Anforderungen der MSRL. Die georeferenzierten Daten aus dem Mo-
 13 nitoringprogramm des Thünen-Instituts sind prinzipiell für die Bewertung von Deskriptor 9 der MSRL
 14 geeignet. Sie decken die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Ostsee ab.

15 In den Tabellen II.4.6-1 und II.4.6.-2 sind die Ergebnisse der Bewertung der Daten aus der Lebensmit-
 16 telüberwachung in Mecklenburg-Vorpommern, der Umweltprobenbank des Bundes für Territorialge-
 17 wässer sowie die Ergebnisse des Thünen Instituts für die AWZ aggregiert dargestellt.

18 Ergebnisse aus Untersuchungen im Rahmen des Lebensmittelmonitorings (nicht georeferenziert) lie-
 19 gen zentral dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vor. Diese Daten
 20 sind nicht für die Bewertung von Deskriptor 9 geeignet, da sie nicht georeferenziert sind und nicht nur
 21 aus den deutschen Gewässeranteilen der Ostsee stammen.

22 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

23 Es werden Ergebnisse der marinen Proben der UPB von Miesmuschel und Aalmutter, der Lebensmit-
 24 telüberwachung Mecklenburg-Vorpommerns von Aal und Hering sowie Klieschen, Heringe und Dor-
 25 sche aus dem Umweltmonitoring des Thünen-Instituts dargestellt.

26 Es ist nicht möglich, den Trend der Schadstoffbelastung von Lebensmitteln im Vergleich zur Anfangs-
 27 bewertung 2012 zu bestimmen, da die Datengrundlage nicht vergleichbar ist.

28 **Tabelle II.4.6-1:** Übersicht über den Gesamtzustand der deutschen Ostseegewässer bezüglich des Kriteriums
 29 D9C1 für den Deskriptor 9. Zustand: grün = gut, rot = nicht gut, grau = nicht bewertet; Territorialgewässer (1
 30 Seemeile bis 12 Seemeilen); AWZ = Ausschließliche Wirtschaftszone (> 12 Seemeilen)

	Territorial- gewässer	AWZ	Deutsche Ostseegewässer insgesamt	Status Deutsche Ostseegewässer
Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten (D9C1)				

31 **Marine Proben der Umweltdatenbank des Bundes (UPB) von Miesmuschel und Aalmutter**

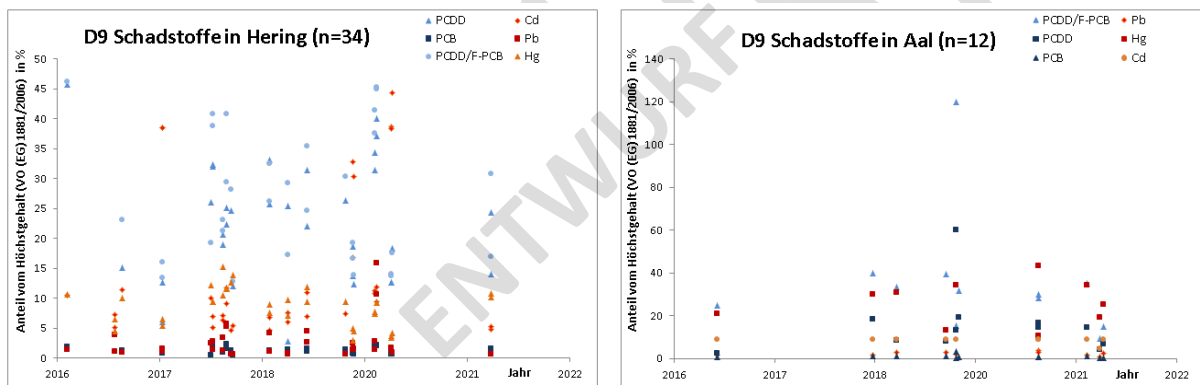
32 Die marinen Proben (Bewertungszeitraum 2016–2021) der UPB von Miesmuschel und Aalmutter über-
 33 schreiten die festgelegten Höchstgehalte in keinem Fall, vielmehr werden die Höchstgehalte um ein
 34 Vielfaches unterschritten. Für die bewerteten Stoffe/Stoffgruppen zeigen sich überwiegend signifikant
 35 abnehmende Trends in den weit zurückreichenden Datenreihen (von mindestens 15 Jahren) der UPB
 36 (→6 Indikatorblätter **Blei, Cadmium, Quecksilber, PCB, PAK** sowie **Dioxine, Furane und dioxinähnliche**
 37 **PCB** in der Ostsee).

1 Schadstoffkonzentrationen in Hering und Aal der westlichen Ostsee

2 Im Rahmen der Lebensmittelüberwachung vom Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit
3 und Fischerei (LALLF) in Mecklenburg-Vorpommern untersuchte Proben wurden zur Beurteilung von
4 Deskriptor 9 herangezogen. Ausgewertet wurden 34 Proben Heringe und 12 Proben Aal, die aus dem
5 ICES-Gebiet 24 stammen und im Zeitraum 2016 bis 2022 entnommen und untersucht wurden.

6 Die Proben wurden unter anderem auf die hier ausgewerteten Schwermetalle Cadmium, Blei und
7 Quecksilber sowie auf die organischen Kontaminanten Dioxine/Furane und PCB untersucht
8 (Abb. II.4.6-2). Die rechtlichen Höchstgehalte werden im Allgemeinen nicht überschritten. Eine Probe
9 Aal aus dem Kubitzer Bodden überschreitet den Höchstgehalt hinsichtlich der Summe der WHO-TEQ
10 für Dioxine/Furane und PCB. Nach Abzug der Messunsicherheit erfolgte keine Beanstandung. Die Aus-
11 schöpfung vom Höchstgehalt liegt im Median zwischen 1,5 und 25 % für Schwermetalle und zwischen
12 0,8 und 30 % für Dioxine/ Furane und PCB. Somit entsprechen die aus der Ostsee untersuchten Proben
13 an Aal und Hering den Vorgaben der Lebensmittelüberwachung.

14 Ein Trend lässt sich aus diesen wenigen Daten nicht ablesen. Eine Korrelation der Werte zum Probe-
15 nahmedatum ergab Korrelationsfaktoren unter $|1,0|$. Somit hat sich die Belastung der Proben über
16 den Zeitraum nicht geändert.



17

18 **Abbildung II.4.6-2:** Prozentueller Anteil vom Höchstgehalt in Hering und Aal

19 Quecksilbergehalte in Klieschen, Heringen und Dorschen aus der Deutschen AWZ (Thünen-Institut)

20 Im gesamten Bewertungszeitraum (2016–2021) lagen die Quecksilber-Konzentrationen in Klieschen,
21 Heringen und Dorschen (Filet) unter dem zulässigen Höchstgehalt von 0,5 mg/kg Frischgewicht gemäß
22 der Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Auch der neue Höchstgehalt von 0,3 mg/kg
23 Frischgewicht für bestimmte Fischarten gemäß Verordnung (EG) 2023/915 wurde unterschritten. Die
24 Gehalte in Klieschen aus der westlichen AWZ lagen im Mittel bei 0,057 mg/kg FG. Heringe wurden im
25 östlichen Teil der AWZ untersucht und wiesen einen Quecksilbergehalt von 0,026 im Filet auf. Dorsche
26 waren im Mittel mit 0,048 mg/kg FG belastet und stammten ebenfalls aus der östlichen AWZ.

27 Hg reichert sich stark in Organismen und Nahrungsnetzen an (Kammann et al., 2021) und wird daher
28 im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie, der MSRL und der Verordnung zur Festsetzung der
29 Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln in Biota überwacht. Weiterführende
30 Informationen zu Quecksilberbelastung in Fischen aus der Deutschen AWZ finden sich in Kammann et
31 al. (2023).

32 Schadstoffkonzentrationen in Miesmuscheln in den schleswig-holsteinischen Meeressgewässern

33 Im Rahmen der Lebensmittelüberwachung in Schleswig-Holstein werden jährlich von den Kreisord-
34 nungsbehörden Statusmuschelproben (Miesmuscheln) genommen und im Landeslabor Schleswig-

1 Holstein auf Schwermetalle, organische Kontaminanten und Pestizidrückstände untersucht. Die Kon-
 2 zentrationen dieser Stoffe liegen regelmäßig deutlich unterhalb der zulässigen relevanten Höchstgeh-
 3 alte. Da lediglich eine Zuordnung auf die jeweiligen Muschelkulturbezirke erfolgt, fehlt eine exakte
 4 Georeferenzierung. Deshalb können diese Daten nicht für das E-Reporting genutzt werden, ihre Be-
 5 wertung unterstützt aber die Ergebnisse wie in Tabelle II 4.6-2 gezeigt.

6 **Tabelle II.4.6-2:** Bewertungsergebnisse zu Kontaminanten in Erzeugnissen (Muschel, Muskelfleisch vom Fisch)
 7 (D9C1) im Sinne der EU-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 und räumlicher Bezugsgrößen. Grün = Höchstgehalt
 8 nicht überschritten/guter Zustand; rot = Höchstgehalt überschritten/nicht guter Zustand; grau = Statusbewer-
 9 tung nicht möglich; weiß= nicht relevant. TE = Territorialgewässer (1 Seemeile bis <12 Seemeilen); AWZ = Aus-
 10 schließliche Wirtschaftszone (ab 12 Seemeilen);

Indikator/ Zustand		TE	AWZ	TE	AWZ
		Muschel		Muskelfleisch vom Fisch	
Metalle	Blei	Miesmuschel		Aalmutter Aal Hering	
	Cadmium	Miesmuschel		Aalmutter Aal Hering	
	Quecksilber	Miesmuschel		Aalmutter Aal Hering	Kliesche Hering Dorsch
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Benzo[a]pyren	Miesmuschel			
	Summe Benzo[a]pyren, Benz[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthen und Chrysen	Miesmuschel			
Dioxine, Furane, dioxinähnliche Polychlorierte Biphe- nyle (PCB)	Dioxine, Furane, dl-PCB			Aalmutter Aal Hering	
Nicht dioxinähnliche Polychlorierte Biphe- nyle (PCB)	Summe der ndl PCB-(PCB 28, PCB-52, PCB-101, PCB- 138, PCB-153 und PCB-180)			Aalmutter	

11 Auch wenn die betrachteten Proben lebensmittelrechtlich nicht zu beanstanden sind, ist die Daten-
 12 grundlage nicht ausreichend, um den Zustand der deutschen Gewässer der Ostsee insgesamt für De-
 13 skriptor 9 zu bewerten. Dafür ist es notwendig, dass auch besonders belastete Arten/Matrizes in die
 14 Datengrundlage einfließen und eine risikobasierte Probenauswahl erfolgt (u.a. anhand der Fangmen-
 15 gen). So gilt z.B. ein Vermarktungsverbot für aus der Ostsee stammende Dorschleber, da diese grenz-
 16 wertüberschreitende Dioxinkonzentrationen enthält.

17 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

18 Für die Erreichung bzw. Aufrechterhaltung des guten Zustands in Bezug auf Schadstoffe in Lebensmit-
 19 teln sind primär die operativen Umweltziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Ver-
 20 schmutzung durch Schadstoffe“ festgelegt wurden (→Festlegung von Umweltzielen 2012). Entspre-
 21 chend sind die zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen bestehenden und geplanten Maßnahmen

1 gemäß →MSRL-Maßnahmenprogramms 2022–2027 geeignet, den guten Zustand zu erreichen bzw.
2 aufrechtzuerhalten. Die Umweltziele und Maßnahmen sind in →Kapitel II.4.5 dargestellt.

3 **Schlussfolgerung und Ausblick**

4 Insgesamt war eine Bewertung des guten Zustands für Deskriptors 9 für den Berichtszeitraum nicht
5 vollumfänglich möglich.

6 Es wird im Zuge der Aktualisierung des deutschen Meeresüberwachungsprogramms gemäß Art. 17
7 Abs. 2 Buchst. c MSRL weiter zu prüfen sein, inwiefern die Anforderungen des Beschlusses (EU)
8 2017/848 der Kommission im Hinblick auf den Deskriptor 9 erfüllt werden können. Weiterhin ist auf
9 regionaler oder subregionaler Ebene zu prüfen, ob ggf. Schwellenwerte für weitere Schadstoffe, die
10 nicht in der Verordnung (EG) 1881/2 2006 oder deren Nachfolgeverordnung Verordnung (EU)
11 2023/915 enthalten sind, zu erarbeiten sind.

12 Mit Hinblick auf den Bewertungszeitraum 2023–2027 sollte eine risikoorientierte Probenplanung mit
13 Berücksichtigung der Anlandequoten angestrebt werden.

4.7 Abfälle im Meer

- Müll ist an den Stränden allgegenwärtig. Auch Meeresboden, Meeresoberfläche und Wassersäule der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin durch Müll belastet.
- Die Müllfunde an Stränden der deutschen Ostsee (2016–2021) zeigen eine signifikante Abnahme. Mit weniger als 20 Müllteilen/100 m Strand wird der Schwellenwert teilweise bereits unterschritten.
- Funde von Plastikmüll und Müll aus der Fischerei am Meeresboden (2015–2021) nehmen in der Ostsee signifikant zu. Die meisten Teile bestehen aus Kunststoffen.
- In Meereslebewesen der Ostsee wurden Müllteile und -fragmente, inklusive Mikromüll, nachgewiesen.

Abfälle²⁵, die in die Meeresumwelt gelangen, haben negative Auswirkungen auf das marine Ökosystem, insbesondere auf Meereslebewesen in Form von Verstrickungen in und Verschlucken von Müllteilen einhergehend mit subletalen und letalen Verletzungen sowie der Aufnahme von schädlichen und hormonell wirksamen Substanzen. Abfälle im Meer führen weiterhin zu Bedeckung von Habitaten und Bodenlebensgemeinschaften. Im Meer treibender Müll unterstützt zudem die Einwanderung, den Transport und die Ausbreitung von nicht-einheimischen, darunter auch invasiven Arten und Pathogenen. Müll im Meer hat zudem sozioökonomische Auswirkungen auf verschiedene Sektoren wie die Fischerei, die Schifffahrt (Navigationssicherheit) und den Tourismus (Textbox II.4-7-1). Betroffen von hohen Folgekosten, die u.a. für die Reinigung von Stränden entstehen, sind insbesondere Küstengemeinden. Die Verunreinigung der Meeresumwelt mit Müll wird als unästhetisch angesehen und birgt eine Gesundheitsgefährdung (Verletzungsrisiko, Gefahr des Verhedders z.B. für Taucher). Über den Verzehr von ggf. belasteten Fischen und Meeresfrüchten können Kunststoffe in Form von Mikroplastik und damit assoziierte Schadstoffe über die Nahrungskette bis zum Menschen gelangen. Kunststoffe dominieren den Müll im Meer und sind für die Mehrzahl der negativen ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen verantwortlich (Werner et al. 2016). Untersuchungen weisen zudem darauf hin, dass der abiotische Abbau von Kunststoffen in der Meeresumwelt zu einer Absenkung des pH-Werts im Meerwasser führen kann und damit zur Versauerung der Ozeane beiträgt (→Kapitel II.3.8) (Castillo et al. 2023).

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 10 (Abfälle im Meer) ist: „Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.“ (Anhang I MSRL).

Textbox II.4.7-1: Tourismus - wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

An der deutschen Ostseeküste stellt der Tourismus mit etwa 38 Mio. (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2022; Landesamt für innere Verwaltung MV 2023) Übernachtungen im Jahr 2021 ein ökonomisches Schwergewicht dar. Somit ist der Küstentourismus ein Umsatzgarant und stellt zudem eine wichtige Einkommensquelle für unterschiedlichste Berufsgruppen bereit. Insgesamt waren 2019 ca. 160.000 Personen in Schleswig-Holstein sowie 2015 ca. 131.000 Personen in Mecklenburg-Vorpommern direkt im Tourismus beschäftigt (IHK Schleswig-Holstein 2022; Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern 2018). Im Jahr 2019 wurde in Schleswig-Holstein eine Bruttowertschöpfung von 4,6 Mrd. Euro und 2015 in Mecklenburg-Vorpommern von

²⁵ Die Begriffe Abfälle, Müll und Meeresmüll werden hier synonym verwendet.

1 4,1 Mrd. Euro im Tourismussektor erzielt (Sparkassen- und Giroverband für Schleswig-Holstein 2023;
2 Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern 2018).

3 Das Verhältnis zwischen dem Tourismus und der Umwelt ist allerdings ambivalent. Auf der einen Seite
4 ist eine intakte Umwelt eine wichtige Grundlage für den Küstentourismus. Auf der anderen Seite stellt
5 der Tourismus aber bspw. durch Mülleinträge und Störung und Beeinträchtigung von Meeresorganismen
6 und -habitaten z.B. durch Schall von Sportbooten und der Freizeitschiffahrt (→Kapitel 4.8) eine
7 Belastung dar. Daher ist es aktuell das strategische Ziel der Küstenländer, die Nachhaltigkeit im Tourismussektor
8 in Zusammenarbeit mit allen vom Tourismus profitierenden Akteuren voranzutreiben, um
9 die Natur zu schützen, das Ressourcenmanagement der Tourismusbetriebe zu verbessern sowie innovative
10 Mobilitätskonzepte zu entwickeln²⁶. Die Erreichung dieses Zieles ist dabei besonders von geeigneten
11 Strategien zur Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen, wie der Energiekrise,
12 dem vorherrschenden Fachkräftemangel in der Branche sowie dem Klimawandel, abhängig. (→Kapitel
13 II.2; →Datengrundlage Anhang 3).

14 Was ist der gute Umweltzustand und wie wird er ermittelt?

15 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer
16 in Bezug auf Abfälle im Meer erreicht, wenn „Abfälle und deren Zersetzungsprodukte keine schädlichen
17 Auswirkungen auf die Meereslebewesen und Lebensräume haben. Weiterhin sollen Abfälle und
18 deren Zersetzungsprodukte nicht die Einwanderung und Ausbreitung von nicht-einheimischen Arten
19 unterstützen.“

20 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
21 Zustands zu Abfällen im Meer zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU)
22 2017/848 (→Anhang 1). Für die Bewertung werden die bislang abgestimmten regionalen Bewertungen
23 berücksichtigt und im Einzelfall durch nationale Daten ergänzt. Entsprechend der EU-Vorgaben wird
24 der Zustand von Indikatoren, für die ein Mitgliedsstaat entschieden hat, sie nicht für Bewertungen zu
25 verwenden, als „nicht bewertet“ eingestuft. Der Zustand von Indikatoren, die ein Mitgliedsstaat grundsätzlich
26 nutzen möchte, für die allerdings für eine Bewertung noch keine ausreichende Datenbasis oder
27 Bewertungsmethodik vorliegt, werden als „unbekannt“ eingestuft.

28 Für das primäre Kriterium „Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfällen
29 an der Küste, in der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem
30 Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt“ (Kriterium D10C1) besteht eine Langzeitüberwachung
31 mit dem Strandmüllmonitoring und der ICES-Erfassung von Müll am Meeresboden
32 im Rahmen der Baltic International Trawl Surveys (BITS). Für beide Aspekte stehen HELCOM-Indikatoren
33 zur Bewertung zur Verfügung. Die Bewertung der Belastung mit →Strandmüll erfolgt für die einzelnen
34 Teilbecken (HELCOM assessment unit Level 2: Subbasin) über Daten zu Mengen, Zusammensetzung
35 und Trends. Der gute Umweltzustand für Strandmüll ist erreicht, wenn der auf EU und HELCOM-Ebene
36 abgestimmte Schwellenwert nicht überschritten wird, also nicht mehr als 20 Müllteile pro
37 100 m Strand auftreten (Median ohne Fragmente < 2,5 cm, Van Loon et al. 2020). Die Bewertung von
38 →Müll am Meeresgrund basiert für die gesamte Ostsee (HELCOM assessment unit Level 1: Baltic Sea)
39 auf drei Aspekten: Anteil der Hols mit Müll (Fundwahrscheinlichkeit) sowie durchschnittliche Menge
40 von Abfällen in Anzahl und Gewicht pro km². Ein regionaler Schwellenwert existiert noch nicht; vorläufig
41 gilt aber, dass während des beobachteten Zeitraums kein signifikanter Anstieg zu verzeichnen sein
42 darf.

²⁶ Zum Beispiel: [Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2030](#)

1 Über die beiden abgestimmten regionalen Indikatoren hinaus wurde über Forschungsprojekte für
 2 D10C1 die Eignung weiterer Monitoringverfahren überprüft. Folgende Methoden sind dabei für die
 3 Ostsee relevant: Für Strandmüll wurden spezielle Rechen zur Erfassung von Mesomüll entwickelt, für
 4 die Wasseroberfläche kamen Fernerkundungsmethoden zur Detektion von treibendem Müll zum Ein-
 5 satz, und am Meeresgrund wurden Tauchuntersuchungen zum Zwecke der Erfassung verlorengegan-
 6 gener Angelgeräte durchgeführt. Weiterhin wurden Protokolle für die Erfassung von Paraffin am
 7 Strand und an der Wasseroberfläche entwickelt.

8 Ein Monitoringverfahren für die Bewertung von Mikroabfällen als zweites primäres Kriterium D10C2
 9 („Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen an der Küste, in
 10 der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die
 11 Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt“) befindet sich derzeit noch in Entwicklung. Im Rah-
 12 men von HELCOM wird aktuell die Entwicklung von Indikatoren für Mikromüll in der Wassersäule und
 13 Mikromüll im Sediment vorangetrieben.

14 Für die beiden sekundären Kriterien „Abfallmengen in Mägen von Meerestieren sind auf einem Niveau,
 15 das nicht schädlich ist“ (Kriterium D10C3) und „Zahl der Exemplare jeder Art, die infolge von Abfällen
 16 im Meer, beispielsweise durch Verfangen oder andere Arten von Verletzungen oder Tod oder infolge
 17 gesundheitlicher Auswirkungen, beeinträchtigt werden“ (Kriterium D10C4) erfolgt die Auswahl von Ar-
 18 ten für die Bewertung in regionaler Zusammenarbeit. Regionale Indikatoren gibt es zu beiden Kriterien
 19 zurzeit nicht. National wurden im Rahmen von Forschungsvorhaben mittels Pilotmonitoring Verfahren
 20 für die Aufnahme von Plastikpartikeln durch benthische und demersale Fische, Meeressäuger und
 21 konzeptionell durch Miesmuscheln entwickelt.

22 Welche von den oben benannten zusätzlich für D10 entwickelten Verfahren, die sich im Pilotmonito-
 23 ring als geeignet erwiesen haben, mittels Integration in ein Langzeitmonitoringkonzept verstetigt wer-
 24 den, muss national noch abgestimmt und entschieden werden.

25 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

26 Das →*HELCOM Third Holistic Assessment (HOLAS 3)* stellt fest, dass einzelne Teilbecken (HELCOM Sub-
 27 basins) mit deutschem Anteil fallende Trends der Belastung der Küste mit Müll aufweisen und z. T.
 28 auch den Schwellenwert für Strandmüll bereits unterschreiten. Ostseeweit wird hingegen eine Zu-
 29 nahme von Kunststoffmüll und Müll aus der Fischerei am Meeresboden attestiert. Für weitere Indika-
 30 toren werden aktuell eine Datengrundlage sowie Monitoring- und Bewertungsansätze erarbeitet.

31 Methoden zur Integration der Bewertung der einzelnen Indikatoren auf Ebene der Kriterien und des
 32 Deskriptors gibt es bislang nicht, so dass von der EU empfohlen wird, den Zustand 2024 auf diesen
 33 Ebenen als unbekannt einzustufen. Demnach sind die deutschen Ostseegewässer weiterhin durch Müll
 34 belastet, der Umweltzustand ist aufgrund fehlender Integrationsregeln jedoch unbekannt (Tabelle
 35 II.3.7-1).

36 **Tabelle II.4.7-1:** Ergebnisse je Teilkomponente der Kriterien, je Kriterium und für Deskriptor 10. Grün = guter
 37 Zustand erreicht, rot = guter Zustand nicht erreicht, grau = unbekannt oder nicht bewertet, HELCOM HOLAS 3 =
 38 →*HELCOM Third Holistic Assessment*, ¹: Parameter verpflichtend zu berücksichtigen laut EU, ²: Parameter option-
 39 al zu berücksichtigen laut EU

Status Teilkomponenten der Kriterien	Quelle	Grundlage der Bewertung		Entwicklung (Zeitraum)	Status- veränderung	Status Kriterium	Status D10
		2018	2024				
Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfällen sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt.						D10C1	D10
Abfälle an der Küste ¹	HELCOM HOLAS 3	Abundanz, Verbreitung	Schwellen- wert	Trend in 3 von 4 Teilbecken	keine Veränderung		

				abnehmend (2016-2021), Schwellenwert für 2 von 4 Teilbecken überschritten		
Abfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule ²	nationale F&E-Projekte	unbekannt	unbekannt		unbekannt	
Abfälle am Meeresboden ²	HELCOM HOLAS 3	Verbreitung	vorläufig Trend	zunehmende Trends für Plastikmüll und Müll aus der Fischerei (2015-2021)	keine Veränderung	
Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt						
Mikroabfälle an der Küste ²	Literatur, F&E-Daten, regionale Diskussion	unbekannt	nicht bewertet		nicht bewertet	D10C2
Mikroabfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule ¹	regional in Entwicklung	unbekannt	unbekannt		unbekannt	
Mikroabfälle auf dem Meeresboden ¹	regional in Entwicklung	unbekannt	unbekannt		unbekannt	
Abfälle und Mikroabfälle werden von Meerestieren in einer Menge aufgenommen, die die Gesundheit der betroffenen Arten nicht beeinträchtigt						
Müll in Mägen von Tieren	nationale F&E-Projekte	unbekannt	unbekannt		unbekannt	D10C3
Zahl der Exemplare jeder Art, die infolge von Abfällen im Meer, beispielsweise durch Verfangen oder andere Arten von Verletzungen oder Tod oder infolge gesundheitlicher Auswirkungen, beeinträchtigt werden						
Todfunde verstrickter Vögel und andere Indikatorarten	nationale F&E-Projekte	unbekannt	nicht bewertet		nicht bewertet	D10C4

1 Zusammensetzung, Menge und räumliche Verteilung von Makroabfällen (Kriterium D10C1)

2 Entsprechend den Ergebnissen des HELCOM HOLAS 3 unterscheidet sich die mittlere Anzahl (Median
3 ohne Fragmente < 2,5 cm) der in den Jahren 2016-2021 → an den Stränden registrierten Müllteile
4 zwischen den einzelnen Teilbecken (HELCOM Subbasins). Während an der Kieler und Mecklenburger
5 Bucht mit 19 bzw. 15 Müllteilen/100 m Strand der Schwellenwert bereits unterschritten wird, ist dies
6 am Arkona- und Bornholm-Becken (30 bzw. 23 Müllteilen/100 m Strand) noch nicht der Fall. Verschie-
7 dene Kunststoffteile und -fragmente > 2,5 cm sowie Einwegplastikprodukte, wie Plastikverpackungen
8 für Lebensmittel und Getränke, Plastiktüten und Plastikkappen/-deckel sind ostseeweit die am häu-
9 figsten angetroffenen Abfallarten. Für die Mecklenburger Bucht sowie das Arkona- und Bornholm-Be-
10 cken wurden in den Jahren 2016-2021 signifikant fallende Trends der Belastung der Küste mit Müll,
11 Kunststoffmüll und Einwegplastikteilen detektiert (Tab. II.4.7-2). Für die deutschen Ostseegewässer
12 sind auf Basis der nationalen Strandmüll Daten als wichtigste Eintragsquelle die Tourismus- und Frei-
13 zeitaktivitäten (44 %) identifiziert worden (Schäfer 2019). In Bezug auf Strandmüll wird der gute Um-
14 weltzustand damit noch nicht entlang der gesamten deutschen Ostseeküste erreicht.

15 Auch hinsichtlich der Funde von → Müll am Meeresboden haben Kunststoffe in den Jahren 2015-2021
16 ostseeweit den größten Anteil. Von den gezählten Kunststoffteilen entfielen 36 % auf Einwegplastik-
17 produkte. Die Müllkategorien Glas, Metall und Gummi sowie Einwegplastikprodukte zeigen keine sig-
18 nifikante Zunahme in Anzahl oder Gewicht. Im Gegensatz dazu weisen die Müllkategorien Kunststoffe

1 und sonstige Abfälle (nach Anzahl und Gewicht) sowie Müll aus der Fischerei (nur bei Gewicht) eine
 2 signifikante Zunahme auf (Tab. II.4.7-2). Entsprechend dieser Befunde wird hinsichtlich Mülls am Mee-
 3 resboden der gute Umweltzustand nicht erreicht.

4 Für die in den letzten Jahren in den Fokus gelangten Kategorien „Kunststoffe“, „Einwegplastikteile“
 5 und „Fischereigeräte“ ist entsprechend EU-Vorgaben eine Übersicht der Trends in den jeweils betrach-
 6 teten Bewertungszeiträumen und die Änderung des Trends im Vergleich zum letzten Bewertungszeit-
 7 raum in der Tabelle II.4.7.-2 dargestellt.

8 **Tabelle II.4.7-2:** Informationen zu den Bewertungen spezifischer Müllteile (Trend: Zunahme, Abnahme, keine
 9 Veränderung, nicht bewertet, unbekannt)

Element	Parameter	Trend innerhalb des aktuellen Bewertungszeitraums	Änderung zum letzten Bewertungszeitraum
Kunststoffe	Menge an der Küste	Abnahme (2016-2021, für 3 von 4 Teilbecken)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Anzahl)	Zunahme (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Gewicht)	Zunahme (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt
Einweg- plastikteile	Menge an der Küste	Abnahme (2016-2021, für 3 von 4 Teilbecken)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Anzahl)	Trend nicht signifikant (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Gewicht)	Trend nicht signifikant (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt
Fischerei- geräte	Menge an der Küste	Abnahme/keine Veränderung (2016-2021, für je 1 von 4 Teilbecken)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Anzahl)	Trend nicht signifikant (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Gewicht)	Zunahme (2015-2021, ostseeweit)	unbekannt

10 Für die deutschen Ostseegewässer ist damit für das Kriterium D10C1 der gute Umweltzustand für die
 11 Indikatoren „Müll am Strand“ und „Müll am Meeresgrund“ nicht erreicht, für „Müll an der Wasser-
 12 oberfläche“ ist er unbekannt. Aufgrund der EU-Empfehlungen zu den Integrationsmethoden wird der
 13 Zustand trotzdem insgesamt als unbekannt eingestuft.

14 **Zusammensetzung, Menge und räumliche Verteilung von Mikroabfällen (Kriterium D10C2)**

15 Mikroplastik ist weit in der Meeresumwelt verbreitet und wurde in allen Kompartimenten der deut-
 16 schen Ostseegewässer wie den Sedimenten (Meeresboden, Strand) und der Wassersäule nachgewie-
 17 sen (z.B. Stolte et al. 2015, Gräwe et al. 2016, Haseler et al. 2017 und 2020, Hengstmann et al. 2018,
 18 Enders et al. 2019, Schernewski et al. 2020). Für eine erste Screening-Untersuchung der Mikroplastik-
 19 konzentrationen in Meeresgrundsedimenten der Ostsee wurden 2021 küstennah und offshore 29 Se-
 20 dimentproben entnommen. Erste Befunde, die im Rahmen des HELCOM BLUES-Projektes für die Ost-
 21 see von der Arbeitsgruppe Microplastic Research at CEN der Universität Hamburg erhoben wurden,
 22 verweisen auf Konzentrationsbereiche zwischen ca. 100 bis 1.800 Partikel pro kg Trockengewicht des
 23 Sediments und tendenziell abnehmende Konzentrationen mit zunehmender Distanz zur Küste (Polt et

1 al. 2022). Da sich die regionalen Bewertungsansätze noch in der Entwicklung befinden und Integrati-
2 onsmethoden fehlen, ist der Umweltzustand des Kriteriums D10C2 derzeit unbekannt.

3 **Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere (Kriterium D10C3)**

4 Hinsichtlich der Mengen des durch Tiere aufgenommenen Mülls wurden in deutschen Ostseegewäs-
5 sern durch Forschungsprojekte sowohl Mikro- als auch Makropartikel im Verdauungstrakt verschiede-
6 ner Meereslebewesen nachgewiesen, u.a. in Fischen und marinen Säugern (UBA Texte/146/2021; Lenz
7 et al. 2016; Rummel et al. 2015; Unger et al. 2017; Philipp et al. 2020, 2021 und 2022). Eine regional
8 harmonisierte oder national abgestimmte Auswahl der zu betrachtenden Arten sowie die Erfassungs-
9 und Bewertungsmethoden liegen bislang jedoch noch nicht vor. Der Umweltzustand des Kriteriums
10 D10C3 ist somit unbekannt.

11 **Negative Beeinträchtigungen von Meerestieren infolge von Abfällen im Meer (D10C4)**

12 Geeignete Indikatorarten zur Bewertung der ökologischen Effekte auf Biota, wie die Erfassung der An-
13 zahl verheddeter Vögel in Brutkolonien, konnten für die Ostsee bisher nicht identifiziert werden
14 (Gräwe et al. 2016, Schernewski et al. 2017). Da die Festlegung von Arten für die Bewertung in regio-
15 naler Zusammenarbeit erfolgt und kein regionaler Indikator existiert, wird der Umweltzustand des Kri-
16 teriums D10C4 nicht bewertet.

17 Der gute Umweltzustand für den Deskriptor D10 in den deutschen Ostseegewässern wird entspre-
18 chend →[EU-Bewertungsleitfaden](#) für 2024 als „unbekannt“ eingestuft (siehe oben), da bislang für D10
19 noch keine Methode für die Integration der Bewertung der vier Kriterien entwickelt wurde. Die Ges-
20 amtbewertung des guten Umweltzustands für Abfälle im Meer ändert sich daher von „nicht erreicht“
21 in 2012 und 2018 zu „unbekannt“ in 2024. Damit wird, trotz aller Fortschritte bei der Entwicklung von
22 Monitoring- und Bewertungsverfahren, die noch unvollständige Überwachung und Bewertung des De-
23 skriptors 10 deutlich. Ohne Berücksichtigung der genannten EU-Integrationsregeln muss jedoch bei
24 der Betrachtung der aktuellen Ergebnisse auf Ebene der Teilkomponenten insgesamt davon ausgegan-
25 gen werden, dass der gute Umweltzustand auch 2024 nicht erreicht wurde.

26 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

27 Für deutsche Ostseegewässer „ohne Belastung durch Abfall“ wurden folgende operativen Umweltziele
28 festgelegt (→[Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)):

- 29 → Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle füh-
30 ren zu einer signifikanten (erheblichen) Verminderung der Abfälle mit Schadwirkung für die
31 marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Mee-
32 resboden. (UZ 5.1)
- 33 → Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) ge-
34 hen langfristig gegen Null. (UZ 5.2)
- 35 → Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen)
36 werden auf ein Minimum reduziert (z.B. Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien). (UZ 5.3)

37 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
38 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Um-
39 weltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung und
40 der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

41 Die EU-Kommission hat am 12. Mai 2021 den Aktionsplan „Towards Zero Pollution for Air, Water and
42 Soil“ angenommen. Dessen Implementierung soll dazu führen, dass bis 2050 Umweltverschmutzungen
43 verschiedenster Art in einer Weise reduziert sind, dass sie keine Schadwirkung mehr auf die

1 menschliche Gesundheit und Ökosysteme ausüben. Dafür wurde eine Reihe quantitativer Zwischen-
2 ziele festgelegt, die bis 2030 zu erreichen sind. Darunter befinden sich die Vorgaben der Reduktion von
3 50 % des Plastikmülls in den Meeren und 30 % der Mikroplastik-Emissionen in die Umwelt.

4 Entsprechend der →[HELCOM Kopenhagener Ministererklärung 2013](#) wird eine erhebliche quantitative
5 Reduktion von Müll im Meer bis 2025 im Vergleich zu 2015 angestrebt. Der →[aktualisierte HELCOM](#)
6 [Ostseeaktionsplan 2021](#) spezifiziert das Ziel: Ausgehend von der Basislinie mit 40 Müllteilen pro 100 m
7 Strand für die gesamte Ostsee (2015–2016, ohne Kattegat) soll der Müll an den Stränden um mindes-
8 tens 30 % bis 2025 und um 50 % bis 2030 reduziert werden. Zuvorderst soll dies das am häufigsten
9 vorkommende Einwegplastik und Teile von Fischereigeräten betreffen. Um die Ziele zu erreichen, wer-
10 den die Vertragsparteien den →[überarbeiteten Regionalen Aktionsplan zu Meeresmüll \(2021\)](#) umset-
11 zen.

12 Die im →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) enthaltenen Trendanalysen für den Zeitraum
13 2016–2021 können einen Eindruck davon vermittelt, wie Deutschland sich den HELCOM-Reduktions-
14 zielen nähert. Die Daten zum Strandmüll an den Küsten von drei der vier HELCOM-Teilbecken mit deut-
15 schem Anteil zeigen, dass die Menge an Müll im angegebenen Zeitraum um 1,9–4,9 Müllteile pro Jahr
16 signifikant zurückgegangen ist. Der Median der Anzahl der Müllteile lag in diesem Zeitraum bei 15–30.
17 Die für den Zeitraum 2016–2021 berechneten Trends fortgesetzt, könnte damit eine Reduzierung der
18 Müllteile an den deutschen Ostseestränden kurzfristig um 30 % bis 2025 bzw. langfristig um 50 % bis
19 2030 (ausgehend von 40 Müllteilen/100 m) erreicht werden. Allerdings betreffen die Reduktionen bis-
20 her jedoch nicht, wie ebenfalls beabsichtigt, zuvorderst Einwegplastik und Fischereigeräte. Für diese
21 Kategorien fallen die signifikanten Reduktionen deutlich geringer aus oder es konnten keine solche
22 festgestellt werden. Für das Teilbecken Kieler Bucht können keine Aussagen getätigt werden, da es
23 hier bisher keine signifikanten Trends in den Daten gibt. Eingeschränkt sind die Aussagen zu Fischerei-
24 geräten, da nur für zwei der vier Teilbecken signifikante Trends festgestellt wurden.

25 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht elf MSRL-Maßnahmen zu D10 (Abfälle im Meer) vor, von
26 denen zur Erreichung der Umweltziele zwei neu in das Programm 2022–2027 aufgenommen wurden.
27 Die MSRL-Maßnahmen zu D10 zielen u.a. auf die Reduzierung der Einträge durch Verankerung des
28 Themas in Lehrzielen, -plänen und -material und durch kommunale Vorgaben im Sinne von Best-Prac-
29 tice-Handlungsoptionen und sinnvollen rechtlichen Regelungen, auf Produktmodifikationen und Ma-
30 terialsubstitutionen, auf Verbesserungen der Erfassungs- und Verwertungsstrukturen sowie Entsor-
31 gungswege, auf rechtliche Vorgaben sowie technische Lösungen in Bezug auf Mikroplastik und auf die
32 Entfernung von bereits vorhandenem Mülls aus den Meeren ab. Maßnahmen in Bezug auf Fischerei-
33 geräte, die Berufs- und Freizeitschiffahrt und die Ausweitung der *Fishing For Litter*-Aktivitäten haben
34 die seebasierten Quellen im besonderen Fokus.

35 Die MSRL-Maßnahmen unterstützen auch die Zusammenarbeit bei OSPAR und HELCOM zu gleichge-
36 richteten Aktivitäten zur Reduzierung des Mülls in den Meeren im Sinne von Regionalen Aktionsplä-
37 nen.

38 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. Anhang 4 listet die
39 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
40 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

41 Die koordinierte Umsetzung der regionalen Aktionspläne und der MSRL-Maßnahmen zu Müll im Meer
42 wird durch den →[Runden Tisch Meeresmüll](#) unterstützt, der circa 130 Experten und Interessensver-
43 treter zusammenbringt.

1 **Schlussfolgerungen und Ausblick**

2 Der Eintrag und das Vorkommen von Abfällen im Meer sind weiter zu reduzieren. Eine konsequente
3 Umsetzung in Deutschland vorausgesetzt wird erwartet, dass das →**MSRL-Maßnahmenprogramm**
4 **2016–2021** und dessen →**Fortschreibung 2022-2027**, einen Beitrag zur Verbesserung des Umweltzu-
5 stands leistet, der vermutlich langfristig messbar sein wird. Durch die Langlebigkeit von Kunststoffen
6 in der Meeresumwelt wird die Müllbelastung aber wahrscheinlich nur langsam zurückgehen. Die Be-
7 lastung mit Mikroplastik wird jedoch voraussichtlich zunehmen, da eine der größten Quellen die Frag-
8 mentierung von größeren Müllteilen ist. Die Operationalisierung von weiteren Indikatoren für Makro-
9 müll und Mikroplastik sowie Müll in Mägen von Meerestieren wird vorangetrieben. Als nächste Ar-
10 beitsschritte sollen ergänzende Monitoringprogramme etabliert sowie regional oder ggf. national
11 Standards für Erfassungen und Bewertungen einschließlich Integrationsverfahren entwickelt werden.
12 Bestehende Maßnahmen sind weiter zu operationalisieren und in die Praxis umzusetzen.

4.8 Einleitung von Energie

- Die Bewertung der Belastung der deutschen Ostseegewässer durch Impulsschall, insbesondere durch Rammschall, wird in Anlehnung an das Schallschutzkonzept des BMU (2013) für die Nordsee durchgeführt. Für die Bewertung des Dauerschalls kommen erstmalig im Rahmen von HOLAS 3 die von der EU TG-Noise empfohlenen Kriterien zur Anwendung.
- Im Berichtszeitraum wurden zwei Offshore Windparks in der deutschen AWZ errichtet. Durch den Einsatz von technischen Schallminderungsmaßnahmen nach dem Stand der Technik konnten die verbindlichen Schallgrenzwerte deutlich unterschritten werden.
- Der Ausbau der Offshore-Windkraft geht mit Service-Verkehr einher. In einem ersten Schritt wurde der Beitrag von Service-Verkehr zum gesamten Schiffsverkehr analysiert.

Relevante Belastungen: Eintrag von anthropogen verursachtem Schall; Eintrag anderer Formen von Energie

Energie wird in unterschiedlicher Form durch menschliche Aktivitäten in die Meeresgewässer einge-
leitet. Während anthropogene Einträge von Wärme, Licht, elektrischen und elektromagnetischen Fel-
dern meist lokal wirken, kann sich eingetragener Unterwasserschall auch großräumig ausbreiten. Kon-
tinuierliche anthropogene Schalleinträge, v.a. durch die Schifffahrt, aber auch durch den Sand- und
Kiesabbau und den Betrieb und die Wartung von Offshore-Anlagen, erhöhen den natürlichen Hinter-
grundgeräuschpegel deutlich, der meist durch Wind dominiert wird. Dagegen erhöhen impulshafte
Signale, z.B. erzeugt durch schallintensive Bauarbeiten von Offshore-Anlagen, Sonare, seismische Ak-
tivitäten, akustische Vergrämungssysteme (z.B. und als Vertreibungsmaßnahme vor schallintensiven
Bauarbeiten) sowie Schockwellen von Sprengungen (bspw. von Munitionsaltlasten), temporär die
Lärmbelastung einer Meeresregion. Vor allem impulsartige Schalleinträge können zur Verletzung oder
Tötung mariner Arten führen, wenn keine geeigneten Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Andere
relevante Effekte von Schalleinträgen sind Störungen (Vertreibung, Verhaltensänderungen, Stressre-
aktionen) oder Maskierung von biologisch wichtigen Signalen und damit die Einschränkung des akus-
tischen Lebensraums.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Deskriptor 11 ist, dass sich „Die Einleitung von
Energie, einschließlich [...] Unterwasserlärms, [...] in einem Rahmen bewegt, der sich nicht nach-
teilig auf die Meeresumwelt auswirkt.“ (Anhang I MSRL)

Textbox II. 4.8-1: Offshore-Windenergie – wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Der Ausbau erneuerbarer Energien wird von der Bundesregierung als entscheidender Baustein für die
Erreichung der Klimaziele gesehen, insbesondere um die mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes
beschlossene Treibhausgasneutralität bis 2045 zu erreichen (Presse- und Informationsamt der Bun-
desregierung 2023). Windenergieanlagen in der Ostsee tragen durch die Stromerzeugung auf dem
Meer unter Ausnutzung des stetig vorhandenen Windes bei und unterstützen durch ihre Grundlastfä-
higkeit die Sicherung einer unabhängigen Energieversorgung mit erneuerbaren Energien. Am 30. Juni
2022 waren im Bereich der deutschen Ostsee 232 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit einer
Leistung von 1.096 MW in Betrieb (Deutsche WindGuard GmbH 2022). Bundesweit waren 2021 mehr
als 24.000 Beschäftigte in der Offshore- Windbranche tätig bei einer jährlichen Bruttowertschöpfung
von etwa 1,5 Mrd. Euro (BMWK 2021). Die Ausbauziele für OWEA wurden durch die Novelle des Wind-
energie-auf-See-Gesetzes im Jahr 2022 auf mindestens 30 GW bis 2030, 40 GW bis 2035 und 70 GW
bis 2045 erhöht. Umwelteffekte durch die OWEA resultieren sowohl im Rahmen der Errichtung durch
Unterwasserschallemissionen als auch im Betrieb u.a. durch Vertreibungseffekte und Kollisionsrisiken
für Vögel. Weitere potenzielle Effekte entstehen u.a. durch den Verkehr für die Unterhaltung der

1 Offshore-Windparks sowie die notwendige Infrastruktur wie Anbindungsleitungen. Die Änderung der
2 lokalen Umweltbedingungen betrifft auch die Artengemeinschaften der pelagischen Lebensräume (Ka-
3 pitel 5.2.1) und die Funktion der Nahrungsnetze (→Kapitel 5.3). (→Kapitel II.2; →Datengrundlage An-
4 hang 3).

5 Was ist der gute Umweltzustand?

6 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer
7 in Bezug auf Energieeinträge in die Meeresumwelt erreicht, „wenn

- 8 → das Schallbudget der deutschen Ostseegewässer die Lebensbedingungen der betroffenen
9 Tiere nicht nachteilig beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dür-
10 fen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt auswirken.
- 11 → ein Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt.
- 12 → Emissionen von elektromagnetischen Feldern Wanderungen oder Orientierungsvermögen der
13 Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigen.
- 14 → der Lichteintrag Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigt.“

15 Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zur Bewertung der räumlichen
16 Verteilung, Dauer und Intensität von Impulsschall (primäres Kriterium D11C1) und Dauerschall (primä-
17 res Kriterium D11C2) entsprechen im Wesentlichen dem, was Deutschland bisher zu Unterwasserschall
18 gemeldet hat (→Anhang 1).

19 2020 hat die EU zusätzliche Anweisungen zwecks Umsetzung erlassen (SWD-Dokument 2020), die u.a.
20 auch bei der Bewertung von Auswirkungen des Unterwasserlärms Anwendung finden können und auf
21 die Klärung des Zusammenhangs zwischen der →Anfangsbewertung 2012 und den Kriterien für einen
22 guten Umweltzustand abzielen. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sieht ferner vor, dass
23 Schwellenwerte für die Kriterien sowie integrierte Verfahren zur Bewertung des Umweltzustands in
24 Bezug auf die Einleitung von Schall auf EU-Ebene zu vereinbaren sind.

25 Die Entwicklung der Indikatoren zum Unterwasserschall wurde im Berichtszeitraum vorangetrieben.
26 Gleiches gilt für die regionale Abstimmung im Rahmen von HELCOM. Im Berichtszeitraum wurde in der
27 zuständigen regionalen EU-Arbeitsgruppe (EU *Technical Group on Underwater Noise* (EU TG-NOISE))
28 daher verstärkt die Ableitung von Schwellenwerten in den Fokus der Arbeiten gerückt. Ende 2022
29 konnten die erarbeiteten Ergebnisse zur Schwellenwertentwicklung (inkl. der entsprechenden Metho-
30 dik) für Dauer- und Impulsschall zur Abstimmung vorgelegt werden. Deutschland hat dabei mit dem
31 EU-Projekt „HARMONIZE“ maßgeblich zur Entwicklung von Schwellenwerten für Impulsschall beige-
32 tragen. Die vorgeschlagenen Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene angenommen und bilden somit
33 die Grundlage für zukünftige Berichtspflichten (national und regional) im Bereich Unterwasserschall
34 und die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren.

35 **Tabelle 4.8-1:** Zusammenfassung der Ergebnisse zur Schwellenwertentwicklung für Impuls- und Dauerschall der
36 EU-Arbeitsgruppe TG-NOISE. Die Schwellenwerte beziehen sich auf einen sogenannten LOBE (*Level of Onset of*
37 *Biologically adverse Effects*), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende
38 Indikatorspezies. Die Abstimmung und Entwicklung dieser beiden Aspekte sind wichtige bestimmende Prozesse
39 und müssen sowohl national als auch regional erfolgen, um die Schwellenwerte zielführend nutzen zu können.

Impulsschall	Dauerschall
Bei kurzfristiger Belastung beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impulslärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, 20 % oder weniger ($\leq 20\%$)	In keinem Monat des Beurteilungsjahres dürfen mehr als 20 % ($\leq 20\%$) des Habitats der ausgewählten Arten Lärmpegel aufweisen, die über dem „LOBE“ liegen

Bei **langfristiger Belastung** beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impulslärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, **10 % oder weniger** ($\leq 10\%$)

1 Die ausführliche Herleitung der Schwellenwerte wurde von der EU-Kommission (2022) veröffentlicht.
2 Diese Arbeiten stellen einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zu einem abgestimmten Bewertungs-
3 verfahren dar. Für die künftige Bewertung der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität von Im-
4 pulsschall (Kriterium D11C1) und Dauerschall (Kriterium D11C2) arbeitete Deutschland im Berichtszeit-
5 raum zusammen mit den Ostsee-Anrainerstaaten im Rahmen der EU sowie von HELCOM an der Ent-
6 wicklung von gemeinschaftlichen Monitoringkonzepten und insbesondere an der Bewertung anhand
7 der entwickelten Schwellenwerte (→[Blues-Projekt](#), →[HARMONIZE](#)) und ihrer schrittweisen Umsetzung
8 mit.

9 Beschreibungen von weiteren Kriterien für die Bewertung der biologischen Relevanz sind Gegenstand
10 von laufenden Forschungsprojekten. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gibt keine Bewer-
11 tungskriterien für die biologischen Auswirkungen von Unterwasserschall und andere Formen des Ener-
12 gieeintrags vor (einschließlich Wärmeenergie, elektrische Felder, elektromagnetische Felder und
13 Licht); diese müssen gemäß Beschluss noch entwickelt werden.

14 Fazit: Die Bewertung auf regionaler Ebene für die beiden Kriterien/Indikatoren Impuls- und Dauerschall
15 befindet sich in der Abstimmung und wird frühestens gegen Ende 2023 abgeschlossen und veröffent-
16 licht sein. Die →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) bedarf für andere Energiequellen, wie
17 elektromagnetische Felder und Licht, keiner Aktualisierung.

18 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

19 Im Berichtszeitraum stieg die räumliche und zeitliche Belastung durch Impulsschall v.a. durch die Er-
20 richtung weiterer Offshore-Windenergieanlagen. Beim Dauerschall kam es in einzelnen Gebieten
21 durch den Ausbau der Energieerzeugung auf See baubedingt zu einer deutlichen Zunahme des Schiffs-
22 verkehrs und damit zu einem Anstieg der Dauerschallemissionen. Zwar konnte in den ersten Monaten
23 der Corona-Pandemie (Mai-August 2020) ein Rückgang der Schifffahrt und damit einhergehend eine
24 Reduktion von tieffrequentem Dauerschall (13 %) nachgewiesen werden (Basan et al., 2021), dieser
25 Effekt war jedoch nur temporär. Lärmpegel und Schifffahrtsaufkommen waren bereits ab September
26 2020 wieder auf vorherigem Niveau. Der Anteil des Service-Verkehrs am gesamten Schiffsverkehr
27 wurde exemplarisch entlang der Schifffahrtsrouten zwischen den zwei Windparks westlich Adlergrund
28 und den Basishäfen untersucht (FEP, 2023 in Vorbereitung). Es hat sich gezeigt, dass in diesem Bereich
29 der Schiffsverkehr eher gering ausfällt, so dass sich die Tagesfahrten zu den zwei Windparks heraushe-
30 ben und zwar mehr in den Sommermonaten als im Winter. Die Schalleinträge aber auch die Habitat-
31 Nutzung durch Schweinswale wurden im Rahmen der Überwachung der Bau- und Betriebsphase der
32 zwei Windparks erfasst und ausgewertet. Es konnte kein Effekt auf den Schweinswal festgestellt wer-
33 den. Der Einfluss des Service-Verkehrs zu Offshore-Windparks insbesondere auf die Schlüsselart
34 Schweinswal ist derzeit allerdings noch Gegenstand diverser Forschungsvorhaben.

35 Die wirtschaftliche und gesellschaftliche Notwendigkeit zur Errichtung von Offshore Windparks und
36 den damit einhergehenden Konsequenzen wird in der Textbox II.4.8-1 erläutert.

37 Laut →[EU-Bewertungsleitfaden](#) wurde bislang noch keine Methode für die Integration der Bewertung
38 der beiden Kriterien D11C1 und D11C2 für eine Gesamtbewertung entwickelt.

1 Impulsschall

2 Seit 2016 melden HELCOM-Vertragsstaaten Impulsschallereignisse in einem von ihnen eingerichteten
3 und bei ICES angesiedelten Schallregister (→[ICES Schallregister](#)). Das Schallregister erfasst alle impuls-
4 haften Schallereignisse, die gemäß Definition eine Dauer kürzer als 10 Sekunden haben, ab bestimm-
5 ten Intensitäten, die nachweislich negative Auswirkungen auf die marine Umwelt haben können (Deke-
6 ling et al. 2014). Der →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) informiert über den Stand vorliegender
7 Daten für 2013–2016. In den deutschen Ostseegewässern fanden im Berichtszeitraum Rammschaller-
8 eignisse nur in den Jahren 2016 und 2017 statt. Meldungen zu Munitionssprengungen und zum Einsatz
9 militärischer Sonare an den ICES sind ebenfalls erfolgt. Im Jahr 2018 erfolgten in der deutschen Ostsee
10 drei Explosionen unter Anwendung von Minderungsmaßnahmen (Vergrämung und Blasenschleier).
11 Für das Jahr 2019 wurden 42 Sprengungen im Bereich Fehmarnbelt als „*Naval Noise*“-Ereignisse ge-
12 meldet, bei denen keine Schallminderungsmaßnahmen angewandt wurden. Minensprengungen in
13 2019 ohne Minderungsmaßnahmen haben erhebliche Auswirkungen auf Schweinswalindividuen ge-
14 zeigt. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit, bei allen Aktivitäten mit Impulsschall geeignete Minde-
15 rungsmaßnahmen vorzusehen. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt zwei Windparks mit 132 Anla-
16 gen westlich Adlergrund und östlich von Rügen errichtet. Bei beiden Windparks wurden stets techni-
17 sche Schallminderungssysteme nach dem Stand der Technik angewandt, die Schallgrenzwerte wurden
18 verlässlich eingehalten. Gleiches gilt auch für die Kriterien zur Habitatbelastung in Anlehnung an das
19 Schallschutzkonzept für die Nordsee (BMU, 2013).

20 Im Rahmen des →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) wurden statistische und räumliche
21 Auswertungen der Daten aus dem ICES Schallregister für die Jahre 2016-2021 vorgenommen. Diese
22 Analyse bezog sich allerdings nicht auf nationale Gewässer, sondern auf die gesamte HELCOM-Region.
23 Daraus geht hervor, dass dort der in Tabelle 4.8-1 genannte Schwellenwert von maximal 20 % für kurz-
24 fristige (tagebasierte) Belastung für die Indikatorspezies Schweinswal nicht überschritten wurde. Die
25 Auswertungen wurden außerdem in Bezug gesetzt zu den Hauptkonzentrationsgebieten des Schweins-
26 wals in der westlichen als auch der zentralen Ostsee. Eine für die im Rahmen von HOLAS 3 testweise
27 vorgenommene gesonderte Betrachtung einer niedrigeren kurzfristigen Belastung von mehr als 10 %
28 der Fläche wurde nur für einen kurzen Zeitraum überschritten, dieser Schwellenwert wurde also im
29 Bewertungszeitraum ebenfalls weitestgehend eingehalten. Dabei ist zu beachten, dass diese Ergeb-
30 nisse mit Unsicherheiten behaftet sind, unter anderem durch die mutmaßlich unvollständige Bericht-
31 erstattung an das ICES Schallregister und Ungenauigkeiten bei den Intensitäten gemeldeter Ereignisse.
32 Darüber hinaus ist bei Folgebewertungen die Verschneidung der Daten aus dem Schallregister mit den
33 Verbreitungsdaten des Schweinwals, insbesondere der vom Aussterben bedrohten Schweinswalpopu-
34 lation der zentralen Ostsee, oder anderen Indikatorarten erforderlich.

35 Die Erkenntnisse aus der Anwendung von technischer Schallminderung und die Ergebnisse hinsichtlich
36 der Einhaltung der verbindlich geltenden Schallgrenzwerte aus dem Bau von Offshore Windparks in
37 deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee wurden in dem Erfahrungsbericht Rammschall (Bellmann
38 et al., 2020) veröffentlicht. Die Analysen im Rahmen des Erfahrungsberichts haben gezeigt, dass durch
39 die Entwicklung der technischen Schallminderung die Schallgrenzwerte auch in Baustellen mit größe-
40 ren Wassertiefen (bis zu 40 m) und bei größeren Pfählen verlässlich eingehalten werden konnten.

41 In dem Berichtszeitraum wurden auch die Ergebnisse aus dem Einsatz von Vergrämungssystemen an
42 Offshore Baustellen analysiert (Voß et al., 2023). Es hat sich gezeigt, dass neue konfigurierbare Vergrä-
43 mungssysteme effektiv genutzt werden können, um die Warn- und Meideeffekte auf die diesbezüglich
44 besonders empfindlich reagierenden Schweinswale zu reduzieren.

1 Durch geeignete Koordinierung in Anlehnung an die Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept für die
2 Nordsee (BMU, 2013) wurde die Überschreitung von biologisch relevanten Schwellenwerten für die
3 Indikatorart Schweinswal auf das im Schallschutzkonzept genannte maximale Maß begrenzt und die in
4 HOLAS 3 betrachteten Schwellenwerte stets eingehalten. Der Anteil der deutschen AWZ der Ostsee,
5 der durch störungsauslösenden Schall (140 dB – gemäß Schallschutzkonzept des BMU) belastet war,
6 blieb zu jedem Zeitpunkt unter 10 % der Fläche der AWZ. Auch der Anteil der Fläche des nächstgele-
7 genen Naturschutzgebiets in der deutschen AWZ lag zu jedem Zeitpunkt unter dem 10 %-Kriterium
8 hinsichtlich der Belastung mit störungsauslösendem Schall, das außerhalb der sensiblen Zeit gilt.

9 Eine kumulative Bewertung unter Berücksichtigung von weiteren Schallquellen und für alle relevanten
10 Ökosystemkomponenten kann erst vorgenommen werden, wenn Methoden ausgereift und dafür ge-
11 eignete Kriterien entwickelt worden sind. Unabhängig von einer kumulativen Bewertung gibt es bereits
12 Vorschläge zur Reduzierung von Mehrfachbeschallung.

13 →Standards für Schallmessungen im Umfeld von Rammungen bei der Errichtung von Offshore-Wind-
14 energieanlagen, die der Kontrolle zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten dienen, wurden im Be-
15 richtszeitraum weiterentwickelt (BSH 2011). Entsprechende Messungen werden in Deutschland stan-
16 dardmäßig baubegleitend durchgeführt. Eine weitere Standardisierung hat sowohl auf nationaler
17 Ebene (→DIN SPEC 45635:2017) als auch international (→ISO 18406:2017) stattgefunden.

18 Auf regionaler Ebene besteht dessen ungeachtet weiterhin Abstimmungsbedarf hinsichtlich relevanter
19 Frequenzbereiche und der zeitlichen Integration von Messdaten.

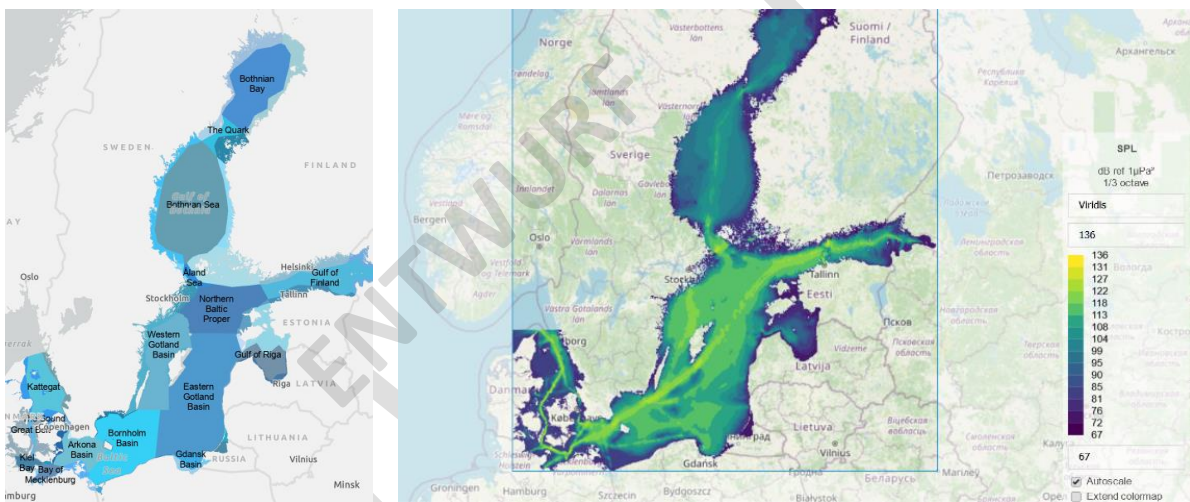
20 Dauerschall

21 Die Vorgehensweise für die Bewertung der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität (im Sinne der
22 MSRL-Anforderungen) umfasst für den Indikator D11C2 „Dauerschall (dauerhafter niederfrequenter
23 Schalleintrag)“ neben Modellierungen ein in situ Unterwasserschall-Monitoring. Ziel ist die Erstellung
24 von Kartendiensten (Lärmkarten), welche die räumlichen Belastungen darstellen und als Referenz für
25 die räumliche und zeitliche Bewertung der Entwicklung der Schallbelastung dienen (Dekeling et al.,
26 2014). Messdaten sind hierbei als Grundlage unerlässlich, da nur so die Modellergebnisse validiert und
27 die Lärmkarten für eine Bewertung belastbar bzw. nutzbar sind. Somit umfasst das akustische Moni-
28 toring von Dauerschall immer punktuelle Schallmessungen ergänzt durch flächendeckende Modellie-
29 rung (mit dem Produkt Lärmkarte). Bisher gab es weder national noch regional ein entsprechendes
30 Monitoring, da viele wichtige und notwendige Aspekte (z.B. sinnvolle Messpositionen, Messdurchfüh-
31 rungen, abgestimmte AuswerteprozEDUREN, Modellierungsverfahren, usw.) noch erforscht, evaluiert
32 und festgelegt werden müssen. Regionale Forschungsprojekte in Nord- und Ostsee versuchen diese
33 Lücken zu schließen um die notwendigen Grundlagen für ein zukünftiges Dauerschall-Monitoring zu
34 liefern. Eine staatenübergreifende Zusammenarbeit ist hierbei sinnvoll, da Unterwasserschall sich sehr
35 weit ausbreitet und Schiffe – als Hauptquellen für Dauerschall – international operieren. Somit ist die
36 unter HELCOM stattfindende Zusammenarbeit auf regionaler Ebene geeignet und zielführend, um dem
37 zugrundeliegenden transnationalen Phänomen zu begegnen.

38 Der →HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)* – Report greift für die Bewertung der Verteilung
39 und Intensität von Dauerschall in der Ostsee auf die Ergebnisse des europäischen Forschungsvorha-
40 bens BLUES zurück, das die Anforderungen der MSRL (Kriterium D11C2 Dauerschall) und die hierzu
41 erarbeiteten Monitoringstrategien implementiert bzw. erstmalig testet. Ziel dieses Forschungsvorha-
42 bens ist eine systematische Kartierung (d.h. Modellierung verifiziert durch Messungen) des Hinter-
43 grundschalls.

1 Für den Bericht wurden die Ergebnisse des BLUES-Projekts genutzt, um die Schallbelastung in der Ost-
 2 see zu beschreiben und die o.g. EU-Schwellenwerte regional bereits vorläufig anzuwenden (soweit dies
 3 zum jetzigen Zeitpunkt möglich ist).

4 Konkret wurden (für 2018 exemplarisch für den Bewertungszeitraum 2016-2021) drei unterschiedliche
 5 Frequenzbereiche (Terzbänder: 63 Hz, 125 Hz und 500 Hz; siehe Abb. 4.8-1 (rechts)) näher betrachtet
 6 um Effekte auf unterschiedliche Arten (Fische und marine Säugetiere) zu beschreiben. Auf Basis der
 7 Schwellenwerte (durch die EU TG Noise entwickelt und auf EU MSCG-Ebene abgestimmt) wurde ein
 8 vorläufiges Schema erarbeitet um diese entsprechend regional anwenden zu können. Die einzelnen
 9 Schritte für die Bewertung umfassen hierbei die Bestimmung der Indikatorarten und deren Lebens-
 10 räume, Definition des LOBE, die Festlegung des Untersuchungszeitraums, den akustischen Status (Mo-
 11 nitoring), die Bestimmung des aktuellen Zustands (Modellierung) und entsprechend die Bewertung der
 12 gewählten Bereiche.



13 **Abbildung 4.8-1:** Links: Aufteilung in unterschiedliche Beurteilungs-Bereiche ([HELCOM Monitoring and Assess-](#)
 14 [ment Strategy](#)). Rechts: Schalldruckpegel (Median, 63 Hz 1/3-Oktaveband) für den Monat März 2018.

15 Insgesamt wurden zwei unterschiedliche Methoden (für den LOBE) für die Bewertung anhand von zwei
 16 Frequenzbändern testweise untersucht (125 Hz im Hinblick auf Fische und 500 Hz im Hinblick auf ma-
 17 rine Säuger). Konkrete Schalldruckpegel (Störungspegel) und Überschreitungspegel (natürlicher Schall
 18 + Schiffsschall im Vergleich zum natürlichen Schall) wurden gewählt, wobei es hier nur wenig belast-
 19 bare Grundlagen gibt. Auch liegen noch keine Ansätze von laufenden Forschungen vor. Da die Vertei-
 20 lung der Habitate noch nicht definiert oder Gegenstand laufender Forschung sind, wurden die Unter-
 21 suchungen in HELCOM-Untergebieten durchgeführt, wie sie in der HELCOM-Überwachungs- und Be-
 22 wertungsstrategie (Anhang 4) definiert sind (Abb. 4.8-1 (links)). Eine abschließende Bewertung hin-
 23 sichtlich des GES wurde nicht durchgeführt, da dies Aufgabe der einzelnen nationalen MSRL-Berichts-
 24 pflicht ist und es noch viele Unsicherheiten bei Nutzung und Definition der einzelnen Schritte (insbe-
 25 sondere bei der Definition des LOBE und der Indikatorarten, sowie des zu verwendenden Schwellen-
 26 wertes innerhalb der von TG Noise vorgegebenen Spanne, Tab. 4.8-1) gibt.

27 Für die vier deutschen HELCOM-Untergebiete Bornholmbecken, Arkonabecken, Mecklenburger Bucht
 28 und Kieler Bucht ergeben die vorläufigen Indikatorbewertungen für HOLAS 3 (sowohl anhand der Stö-
 29 rungspegel als auch anhand der Überschreitungspegel) einen guten Umweltzustand für marine Säuge-
 30 tiere (500 Hz Terzband). Die vorläufigen Indikatorbewertungen für Fische (125 Hz Terzband) ergeben
 31 widersprüchliche Ergebnisse zwischen den unterschiedlichen Methoden (Störungspegel und

1 Überschreitungspegel). Insgesamt betrachtet liefert die Indikatorbewertung noch keine belastbaren
2 und vertrauenswürdigen Ergebnisse und muss zukünftig überarbeitet und weiterentwickelt werden.

3 Als Ergebnis dieser Arbeiten kann man aber festhalten, dass die wesentlichen Elemente vorhanden
4 sind bzw. einen Status erreicht haben, der eine künftige (kontinuierliche) Bewertung des Dauerschalls
5 in der Ostsee erlaubt. Auch ist davon auszugehen, dass sich die Definition bzw. das Wissen hinsichtlich
6 des LOBE für die Indikatorarten in den kommenden Jahren verbessern wird, da viele Forschungsgrup-
7 pen an diesem Thema arbeiten. Auch muss das zukünftige Monitoring die Partikelbewegung von
8 Schallwellen (particle motion) berücksichtigen, da gerade Fische hierfür empfindsam sind. Bei der Mo-
9 dellierung wurde bislang der Fokus auf die kommerzielle Schifffahrt gelegt, aber auch andere Quellen
10 (z.B. Betriebsgeräusche von OWPs, Freizeitschifffahrt oder Fischerei) können (gerade saisonal) zum
11 kontinuierlichen Hintergrundscharlbudget beitragen, so dass diese auch künftig berücksichtigt werden
12 müssen.

13 Diese Ergebnisse sind Grundlage für die weitere Vorgehensweise beim Schallmonitoring in der Ostsee
14 und geben erste Möglichkeiten für eine zukünftige Bewertung. Auf nationaler Ebene werden die Er-
15 fahrungen und Ergebnisse weiter genutzt, um das deutsche Schallmonitoring in Zusammenarbeit mit
16 den Ostseeanrainerstaaten weiter zu entwickeln.

17 **Lärmeffekte**

18 Belastungen durch Unterwasserschall können bei Meerestieren zu Verletzung, Tötung, Verhaltensän-
19 derung, Stress und zur Maskierung biologischer wichtiger Signale führen.

20 Verschiedene Untersuchungen zur Wirkung von Schall auf Meeressäugetiere sind bereits im Zusam-
21 menhang mit dem Bau von Offshore-Windenergieanlagen durchgeführt worden. Weitere aufwändige
22 Untersuchungen laufen derzeit im Rahmen des BMUV-Ressortforschungsplans zu „Unterwasserschall
23 Effekte auf Schweinswale und Robben- Erfassung durch DTAGs (UWE 2)“. Zudem wird das Verhalten
24 von Meeressäugern zugleich von Faktoren wie Nahrungsangebot oder Erfahrung (Götz und Janik 2010)
25 beeinflusst und unterliegt darüber hinaus natürlichen inter- und intraannuellen Schwankungen. Diese
26 Aspekte erschweren die Ableitung von biologischen Schwellenwerten. Gesicherte Erkenntnisse dazu,
27 welche Auswirkungen Lärm auf Populationsebene hat, gibt es bis heute nicht. Auf Individuen-Ebene
28 ist durch die Arbeiten von Lucke et al. (2009) bekannt, dass impulshafte Schallereignisse mit einem SEL
29 (Einzelereignispegel) von 164 dB $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ oder mehr zu Beeinträchtigungen des Hörvermögens der Indi-
30 katorart Schweinswal führen können. Daher findet in der Praxis im Zuge der Installationsarbeiten von
31 Offshore- Windenergieanlagen ein dualer Grenzwert von 160 dB $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Einzelereignispegel) und von
32 190 dB re 1 μPa (Spitzenpegel) in den Gewässern der deutschen AWZ Anwendung. Zur Vermeidung
33 von kumulativen Effekten auf Populationsebene gelten außerdem auf nationaler Ebene, wie bereits
34 erläutert, die strengen Kriterien zur Belastung des Habitats aus dem Schallschutzkonzept des BMU
35 (2013), die auch in der Ostsee zur Anwendung gekommen sind. Dieses Konzept deckt allerdings noch
36 nicht andere betroffene Artengruppen wie Fische oder Invertebraten ab, von denen bekannt ist, dass
37 sie stärker von den durch Unterwasserschall verursachte Partikelbewegungen als durch den Schall-
38 druckpegel betroffen sind. Hier müssen dringend weitere wissenschaftliche Grundlagen geschaffen
39 werden, um den ggf. erforderlichen Minderungsbedarf abzuleiten und entsprechende Maßnahmen zu
40 entwickeln und einzuleiten. Für eine Erfassung der Partikelbewegung fehlen derzeit insbesondere noch
41 standardisierte Methoden, so dass Forschungsergebnisse aus wissenschaftlichen Publikationen bisher
42 nicht vergleichbar sind und abschließend bewertet werden können.

43 Für andere Tiergruppen wie z.B. Fische, bei denen Schallauswirkungen untersucht werden können,
44 sind zusätzlich aufwändige Modellierungen unter Zuhilfenahme von Monitoringdaten und Erkenntnis-
45 sen aus der Populationsbiologie nötig, um Aussagen zu den Auswirkungen auf Populationsebene zu
46 ermöglichen. Allgemein werden Fische in einem niedrigeren Frequenzbereich als der Schweinswal

1 bezüglich ihrer Sensitivität für Schall angesiedelt, weshalb davon ausgegangen wird, dass der von
2 Schiffsverkehr abgestrahlte Schall auch für sie Auswirkungen haben könnte. Hier wurde es bislang ver-
3 säumt, die entsprechenden Bewertungsgrundlagen zu schaffen, was im nächsten Bewertungszeitraum
4 dringend geändert werden muss. Bezüglich der Maskierung (Überdeckung biologisch signifikanter
5 Laute) sind auch Robben relevant, da sie tiefe Frequenzen zur Kommunikation, insbesondere auch zur
6 Fortpflanzungszeit, nutzen und über sehr gute Hörfähigkeiten bei tiefen Frequenzen verfügen. Auch
7 bei tauchenden Seevögeln wurden Empfindlichkeiten gegenüber Unterwasserlärm festgestellt (Ther-
8 rien 2014, Hansen et al. 2020), doch wurden eventuelle negative Auswirkungen auf Individuen oder
9 Populationen bisher nicht untersucht.

10 Einleitung anderer Energieformen

11 Die Entwicklung nationaler Indikatoren zur Bewertung des Umweltzustands in Bezug auf die Einleitung
12 von Wärme, elektromagnetischen Feldern und Licht wurde im Berichtszeitraum nicht priorisiert. Die
13 Entwicklung von Kriterien und Indikatoren auf regionaler und EU-Ebene steht noch aus.

14 Nationale Vorgaben zur Wärmeabgabe durch Stromleitungen (2K-Kriterium) (BSH 2014) werden im
15 Rahmen der Genehmigungsbescheide umgesetzt. Künftig wird auch die Frage der und Wärmeleitung
16 aus Elektrolyseuren offshore zu betrachten sein.

17 **Textbox II.4.8-2: Unterwasserschall und Klimawandel**

18 Unterwasserschall, als Belastungsform der marinen Umwelt, ist nicht direkt vom Klimawandel betrof-
19 fen. Im Gegensatz zu anderen Belastungen ist anthropogener Unterwasserlärm eine transiente Ver-
20 schmutzung im Meer und verschwindet, wenn es keine Quelle mehr gibt. Auswirkung auf die Ausbrei-
21 tung des Unterwasserschalls können beispielsweise durch Temperaturänderung des Ozeans entste-
22 hen.

23 Jedoch können neue Unterwasserschallquellen beispielsweise durch den Ausbau regenerativer Ener-
24 gien entstehen, welche dem Klimawandel begegnen sollen. Andererseits reduzieren sich andere Unter-
25 wasserschallquellen aus der nicht erneuerbaren Energie- und Rohstoffgewinnung.

26 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

27 Für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge“ wurden
28 folgende operative Umweltziele festgelegt (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung](#)
29 [2018](#)):

- 30 → Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner
31 physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen)
32 und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen. (UZ 6.1)
- 33 → Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben
34 räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Stö-
35 rungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physi-
36 sche Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmein-
37 träge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von
38 Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung anvisiert werden. (UZ 6.2)
- 39 → Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen
40 bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. In der AWZ wird ein Temperaturan-
41 stieg von 2K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten. (UZ 6.3)
- 42 → Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach,
43 dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen

1 nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erd-
2 magnetfeld (in Europa $45 \pm 15 \mu\text{T}$) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen
3 die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird. (UZ 6.4)
4 → Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine
5 nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt. (UZ 6.5)

6 Die zur Erreichung der Umweltziele vorgesehenen MSRL-Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember
7 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Die Umweltziele haben weiterhin Gültig-
8 keit. Die Bewertung der Zielerreichung gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen
9 Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkon-
10 kretisierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

11 Zur Umsetzung des →[MSRL-Maßnahmenprogramms 2012–2027](#), und der aktualisierten Fassung für
12 2022-2027, wurden im Rahmen des BMUV-Umweltforschungsplans Untersuchungen vorgenommen,
13 um biologische Grenzwerte für die Wirkung von Unterwasserlärm auf andere relevante Arten abzulei-
14 ten und anzuwenden.

15 Derzeit sehen die Genehmigungen und Planfeststellungsbeschlüsse des BSH seit 2008 verbindliche
16 Grenzwerte für den Impulsschall von Rammarbeiten. Die Zulassungsbescheide sehen seit 2013 gemäß
17 dem Schallschutzkonzept des BMUV zusätzlich verbindliche Schwellenwerte für die Meidung und Min-
18 derung von kumulativen Auswirkungen auf die Habitate in deutschen Gewässern vor. Die national gel-
19 tenden Schwellenwerte für Impulsschall sind strenger als die von der EU erarbeiteten Werte (Tab. 4.8-
20 1).

21 Bei ihrer Einhaltung wurden im Berichtszeitraum durch den Einsatz von geeigneten technischen Schall-
22 minderungsmaßnahmen weitere Fortschritte erzielt. Dies wirkt sich auch auf die im Schallschutzkon-
23 zept der Bundesregierung für die Nordsee festgelegten flächenbezogenen Empfehlungen für den Ge-
24 biets- und Artenschutz aus. Die im Rahmen des Regionalen Aktionsplans zu Unterwasserschall der HEL-
25 COM (RAP Noise) vereinbarte Maßnahme zur regionalen Erhebung von nationalen Vorgehensweisen
26 zur Lärminderung unterstützt die Vertragsstaaten beim Austausch zur Wirksamkeit und Durchführ-
27 barkeit von Schallminderungsmaßnahmen. Des Weiteren wird aktuell im Rahmen des Forschungsvor-
28 habens „METHODS2“ des BSH eine Übersicht erarbeitet, die sämtliche Schallminderungsmaßnahmen
29 nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich der Schifffahrt (Dauerschall) beinhal-
30 tet. Diese Übersicht wird als Grundlage dafür dienen, regional übergreifend Minderungsmaßnahmen
31 abzuleiten und diese in einem regionalen Aktionsplan (HELCOM RAP Noise) festzuhalten.

32 Ein wichtiger Schritt ist die Etablierung von Schwellenwerten. In dem Berichtszeitraum wurde der na-
33 tional geltende habitatbezogene Ansatz zur Bewertung der Auswirkungen von Impulsschalleinträgen
34 in Anlehnung an das Schallschutzkonzept des BMU (2013) auch auf europäischer Ebene diskutiert und
35 die Art der Anwendung auf regionaler Ebene erarbeitet. Aktuelle Ergebnisse der Bewertung auf regio-
36 naler Ebene (HELCOM) werden im Herbst 2023 veröffentlicht.

37 Wie beschrieben konnten insbesondere bei den Maßnahmen UZ6-02 (Aufbau eines Registers für rele-
38 vante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflich-
39 ten) und UZ6-03 (Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete) erhebliche Fortschritte erzielt wer-
40 den.

41 Das zentrale nationale Schallregister, welches beim BSH eingerichtet wurde, sammelt seit 2016 alle
42 relevanten Daten der impulshaften Schalleinträge für die deutschen Hoheitsgewässer und die aus-
43 schließliche Wirtschaftszone und meldet diese standardisiert und abgestimmt an den ICES um die Be-
44 richtspflichten zu erfüllen. Innerhalb des Berichtszeitraums wurde die Datenbank kontinuierlich wei-
45 terentwickelt, angepasst und optimiert. Im April 2020 hat das BSH unter <https://marinears.bsh.de>

1 einen öffentlichen Zugang zu MarinEARS und damit den Bestand des nationalen Schallregisters für im-
2 pulshafte Schallereignisse freigeschaltet. Aktuell wird das Schallregister auch für den Bereich Dauer-
3 schall erweitert. Ziel ist es, identisch zum Impulsschall, die nationalen Daten zusammenzuführen und
4 die Daten zentral an die neue regionale →[Dauerschalldatenbank](#) des ICES zu melden. Erste Datenlie-
5 ferungen haben bereits stattgefunden und unterstützen somit die von OSPAR und HELCOM zentral
6 eingerichteten Datenschnittstellen beim ICES.

7 Im Rahmen des Forschungsprojekts BLUES, konnten monatliche Schallkarten für das Jahr 2018 für die
8 gesamte Ostsee erstellt und mit Messdaten validiert werden. Diese Schallkarten bilden die Grundlage
9 für ein zukünftiges flächendeckendes Monitoring des Umgebungslärms. Notwendige Verfahren und
10 Prozesse wurden entwickelt und angestoßen. Auf Basis der Projektergebnisse konnten erste Bewer-
11 tungsstrukturen entwickelt und getestet werden. Dieser Input hat das Monitoring in der Ostsee
12 enorm weiterentwickelt. Innerhalb der HELCOM-Arbeitsgruppe (Expert Group on Underwater Noise
13 (EG Noise)) wurden Vorgehensweisen in den Bereichen Datenerhebung, -prozessierung, -bereitstel-
14 lung, Standardisierung und Modellierung erarbeitet, welche wesentliche Bestandteile für ein zukünfti-
15 ges gemeinschaftliches Monitoring sind.

16 Auch erfolgten national Weiterentwicklungen im Bereich der Lärmkartierung. Der Ausbau des natio-
17 nalen Messnetzes für Unterwasserschall wurde in den letzten Jahren hauptsächlich durch diverse Pro-
18 jekte und Forschungsvorgaben realisiert. Messstellen aus diesen Projekten konnten größtenteils in ein
19 dauerhaftes Monitoring übernommen werden. Momentan betreibt das BSH jeweils drei dauerhafte
20 Messstellen in Nord- und Ostsee, welche sowohl für nationale Aufgaben als auch für die MSRL-Belange
21 genutzt werden können. Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern haben Konzepte für ein
22 MSRL-Dauerschall-Monitoring in den Küstengewässern erarbeitet.

23 **Schlussfolgerung und Ausblick**

24 Zwar wurden auch in diesem Berichtszeitraum Impulsschallereignisse an insgesamt acht Baustellen
25 festgestellt, allerdings ist es gleichzeitig durch die Entwicklung und Implementierung von Lärmminde-
26 rungsmaßnahmen bei den Gründungsarbeiten für Offshore-Windenergieanlagen gelungen, die Belas-
27 tungen durch Impulsschall zu meiden und zu mindern. Die verlässliche Einhaltung und sogar Unter-
28 schreitung der Schallgrenzwerte und die Koordinierung der Rammarbeiten hat dazu geführt, dass die
29 Belastung der Habitate durch Rammschall stets unter den geltenden Schwellenwerten geblieben ist.
30 Bisher besteht eine verbindliche Vergleichsmöglichkeit mit national abgeleiteten Schwellenwerten nur
31 für Rammschall auf der Basis des Schallschutzkonzeptes. Eine verbindliche, quantitative Aussage auf
32 der Basis eines Vergleichs mit vorläufigen, regionalen Schwellenwerten nach EU-Vorgaben für andere
33 Impulsschallereignisse kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht getätigt werden.

34 Bis eine Bewertung für Deskriptor 11 hinsichtlich aller Formen von Energieeinträgen umfassend durch-
35 geführt werden kann, müssen noch offene Fragen geklärt werden. Hierzu sind weitere Forschungs-
36 und Entwicklungsprojekte notwendig, um fehlendes Wissen zu generieren. Ein wichtiger Schritt war
37 die Entwicklung bzw. Festlegung von Schwellenwerten für Impulsschall. Insbesondere ist der habitat-
38 bezogene Ansatz zur Bewertung von kumulativen Effekten auf Populationsebene, der nun auch auf
39 gesamteuropäischer Ebene mehrheitlich verfolgt wird, zu nennen. Der habitatbezogene Ansatz kann
40 auch für die Bewertung von weiteren Energieformen angepasst und herangezogen werden.

41 Im Hinblick auf die Belastung der Meeresumwelt durch Dauerschall kommt der Fortentwicklung und
42 Standardisierung von Messmethoden und Bewertungskriterien auf regionaler Ebene bzw. auf EU-
43 Ebene besondere Bedeutung zu, damit für zukünftige Bewertungen eine Basislinie ermittelt werden
44 kann. Die Berücksichtigung biologisch relevanter Frequenzbereiche bei Schallmessungen im Rahmen
45 des Monitorings muss bei der Entwicklung regionaler Kriterien eingeplant werden.

1 Des Weiteren ist es notwendig, ein Schallmonitoring zu etablieren, welches in der Lage ist, ein aktuelles
2 Abbild der Schallverteilung in der Ostsee dauerhaft darzustellen. Dieser Schritt ist notwendig, um qua-
3 litativ hochwertige Daten zu generieren, die zur Entwicklung von Strategien zur Minimierung negativer
4 Effekte genutzt werden können. Das BIAS-Projekt (Sigray et al. 2015) hat erstmalig gezeigt, wie ein
5 Schallmonitoring aussehen könnte. Innerhalb des BLUES-Projekts konnten die Ergebnisse weiterent-
6 wickelt werden, so dass eine Lärmkartierung der Ostsee möglich war und künftige Bewertungsansätze
7 getestet werden konnten. Diese Ansätze sind jetzt in ein abgestimmtes einheitliches Monitoring auf
8 regionaler Ebene zu überführen. Wichtige Bausteine sind hierbei der Ausbau der ICES-Datenbank, die
9 konkrete Weiterentwicklung der Indikatoren und ein Monitoring inklusive der Berücksichtigung von
10 EU-Vorgaben.

11 Auf nationaler Ebene werden derzeit Unterwasserschallmessungen in der Ostsee durchgeführt. Die
12 Messungen wurden initiiert durch verschiedene nationale und regionale Projekte und wurden in ein
13 dauerhaftes Messnetz überführt. Dieses Messnetz soll kontinuierlich ausgebaut werden, um verschie-
14 dene Aspekte und Aufgaben im Bereich Unterwasserschall abzudecken.

15

5. Zustand

Die Summe der in Kapitel 4 (inkl. ergänzenden Textboxen) beschriebenen Belastungen wirkt auf die Biodiversität im Meer. Da menschliche Aktivitäten die Tiere und Pflanzen auf unterschiedliche Weise belasten, werden in dem vorliegenden Kapitel 5 die Bestandteile und Eigenschaften des Meeresökosystems einzeln analysiert. So kann bestimmt werden, welche Arten und Lebensräume stark belastet werden sowie für welche Aspekte getroffene Maßnahmen bereits positive Effekte entfalten. Für die Zustandsbewertung gemäß MSRL sind die überarbeiteten Vorgaben des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission maßgeblich. Hier werden im Anhang in Teil II entsprechende Kriterien, methodische Standards, Spezifikationen und standardisierte Verfahren für die Überwachung und Bewertung der wichtigsten Eigenschaften und Merkmale und damit des derzeitigen Umweltzustands von Meeresgewässern gemäß Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL angeführt. Adressiert werden in diesem Zusammenhang die Deskriptoren 1, 4 und 6 des Anhangs I der MSRL.

Die dort festgelegten Anforderungen entsprechen z.T. jenen, die Deutschland im Rahmen der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 und 2018](#) und im Rahmen des →[Monitoringprogramms 2020](#) gemeldet hat. Die jeweils für den Zustand relevanten Kriterien werden in den Unterkapiteln II.5.1 bis II.5.3. sowie im →[Anhang 1](#) detailliert aufgeführt.

Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission fordert darüber hinaus explizit von den EU-Mitgliedsstaaten, dass sie durch EU-weite, regionale oder subregionale Zusammenarbeit Schwellenwerte für die einzelnen Kriterien vereinbaren. Die Zusammenarbeit hierzu ist auf regionaler Ebene gestartet, konnte jedoch in der dafür zur Verfügung stehenden Zeit nicht vollständig umgesetzt werden. Der Sachstand wird in den folgenden Kapiteln sowie im [Anhang 1](#) dargestellt.

Die Kapitel II.5.1 bis II.5.3 beschreiben die verschiedenen Bestandteile und Eigenschaften des Ökosystems. Dies umfasst die Artengruppen (Deskriptor 1) der Vögel, marinen Säugetiere, Reptilien²⁷, Fische und Kopffüßer (→[Kapitel II.5.1](#)), die pelagischen und benthischen Lebensräume (Deskriptoren 1 und 6, →[Kapitel II.5.2](#)) und die Ökosysteme einschließlich der Nahrungsnetze (Deskriptoren 1 und 4, →[Kapitel II.5.3](#)).

Für die genannten Aspekte ist nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 und 2018](#) dieser für die deutschen Ostseegewässer erreicht, „wenn

- ... sich die inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befinden.
- ... sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT 11xx) der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Jastarnia-Plan) erreicht sind.
- ... sich die biologische Vielfalt nach HELCOM-Ostseeaktionsplan (BSAP) in einem guten Zustand befindet.“

Neben der Beschreibung des guten Umweltzustandes und der Bewertung des aktuellen Umweltzustandes findet sich in den Kapiteln jeweils auch eine Darstellung, welche Umweltziele in Deutschland 2012 vereinbart und 2018 bestätigt sowie welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu erreichen (→[Anhang 2](#) und [4](#)).

²⁷ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

1 5.1 Arten

2 Für die deutschen Meeresgewässer relevante Ökosystembestandteile sind die Artengruppen der See-
3 vögel, marinen Säugetiere, Fische und Kopffüßer (Cephalopoden), welche in den folgenden Kapiteln
4 im Einzelnen behandelt werden. Für die Bewertung ihres Zustands gibt der Beschluss (EU) 2017/848
5 der Kommission fünf Kriterien vor, die je nach betroffener Art als primäres oder als sekundäres Krite-
6 rium heranzuziehen sind. Die Kriterien beziehen sich auf die Parameter Mortalität aufgrund von Bei-
7 fängen, Populationsgröße, populationsdemographische Merkmale, Verbreitungsgebiet und -muster
8 sowie den Zustand der für die Stadien des Lebenszyklus der jeweiligen Art maßgeblichen Lebensräume.

9 Schwellenwerte zu den genannten Kriterien liegen noch nicht vollständig für alle Artengruppen vor.
10 Diese müssen teilweise noch entwickelt werden, je nach Kriterium in Zusammenarbeit auf EU-, regio-
11 naler oder subregionaler Ebene. Dieser bereits begonnene Prozess konnte in der dafür zur Verfügung
12 stehenden Zeit noch nicht abgeschlossen werden. Details zum aktuellen Entwicklungsstand finden sich
13 in den folgenden Kapiteln II.5.1.1 bis II.5.1.4.

5.1.1 Fische

- Von den 34 betrachteten Fischarten/-beständen der deutschen Ostseegewässer sind 8 in einem guten und 13 in keinem guten Zustand; 13 Arten/Bestände konnten nicht bewertet werden.
- 13 Fischarten/-bestände sind nicht in einem guten Zustand. Dies sind 4 Arten der Küstenfische, 5 Arten/Bestände der demersalen Schelffische und 4 Arten der pelagischen Schelffische.
- Keine Artengruppe (Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische) befindet sich in einem guten Zustand.
- Der gute Umweltzustand ist für Deskriptor 1 Fische insgesamt nicht erreicht.
- Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen.

Die Fischfauna nimmt eine zentrale Rolle im marinen Nahrungsnetz ein. Fische ernähren sich von Zooplankton, benthischen Organismen und anderen Fischen und dienen gleichzeitig See- und Küstenvögeln sowie marinen Säugern als Nahrung. Fische leben im Freiwasser (pelagische Arten) oder am Meeresboden (demersale Arten) in Küstennähe (Küstenfische) und in küstenferneren Gebieten (Schelffische). Tiefseefische sind für die Ostsee nicht relevant. Aufgrund des Salzgehaltsgradienten sind in der Ostsee neben rein marinen Arten auch brackwassertolerante Arten zu finden. Zur Fischfauna der Ostsee gehören zudem wandernde Arten, die im Meer leben, aber zum Laichen in die Fließgewässer aufsteigen oder umgekehrt. Durch menschliche Belastungen bedingte Veränderungen der Zusammensetzung und Populationsgrößen der Fischfauna und der Verbreitung ihrer Arten können die Nahrungsnetze und die Funktionalität der Ökosysteme beeinflussen (→Kapitel II.5.3).

Unter dem Begriff "Fischfauna" werden in diesem Kapitel die Knochenfische, die Knorpelfische (Haie, Rochen) und die taxonomisch nicht zu den Fischen gehörenden Rundmäuler (z.B. Neunaugen) zusammengefasst.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für Fische ist nach Deskriptor 1 (Biodiversität): „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiographischen, geographischen und klimatischen Bedingungen.“ (Anhang I MSRL)

Was ist der gute Umweltzustand?

Der gute Umweltzustand für Fische in der deutschen Ostsee ist erreicht, wenn sich eine repräsentative Auswahl an Fischarten in einem guten Zustand befindet, und die ökologischen Ziele und Verpflichtungen bzgl. der Fischfauna des regionalen Meeresübereinkommens HELCOM sowie der FFH-Richtlinie erreicht sind. Insgesamt sind durch die getroffene Auswahl besonders schützenswerte Arten, unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

Für die nationale MSRL-Bewertung standen Bewertungen gemäß der FFH-Richtlinie (Aktualisierung alle 6 Jahre), des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) für kommerziell genutzte Arten (jährliche Aktualisierung) sowie der Roten Liste der etablierten Fische und Neunaugen der marinen Gewässer Deutschlands (Thiel et al. 2013, Aktualisierung etwa alle 10 Jahre, neue Rote Liste in Vorbereitung) zur Verfügung. Trotz der jeweils unterschiedlichen Datengrundlage und betrachteten Zeiträume werden diese Bewertungen derzeit aus Expertensicht als sinnvoll für die aktuelle Einschätzung des Umweltzustands der Fische erachtet und ihr zu Grunde gelegt. Für die HELCOM-Indikatoren der Küstenfische

1 lagen von deutscher Seite keine Daten vor, sodass diese nicht mit in die nationale Bewertung mit ein-
2 fließen konnten. Der HELCOM-Indikator der kommerziell genutzten Fische bezieht sich wie die Bewer-
3 tung des Deskriptors 3 auf die ICES-Daten und wurde daher hier nicht weiter betrachtet.

4 Kommerziell befischte Arten/Bestände sind entsprechend des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommis-
5 sion und dem →[EU-Bewertungsleitfaden](#) im Rahmen von Deskriptor 3 zu bewerten. Für Arten/Be-
6 stände, die sowohl unter Deskriptor 1 als auch unter Deskriptor 3 bewertet werden, werden sowohl
7 die Einzelbewertungen als auch die anschließende integrierte Bewertung einer Art/eines Bestandes
8 von Deskriptor 3 für Deskriptor 1 übernommen. Dadurch kann es für einzelne Arten des Deskriptors 1
9 zu einer Aufteilung in unterschiedliche Bestände kommen, da die D3-Bewertung bestandsbasiert ist.
10 Durch die Verwendung der D3-Bewertung im Fall von kommerziell genutzten Arten wird die Bewertung
11 der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) für den Deskriptor 1 mitgenutzt. Dasselbe gilt für die
12 Bewertung der Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) (→Kapitel II.4.2), welche in diesem Be-
13 wertungszyklus erstmalig erfolgt ist. Die Bewertungen des ICES zur Laicherbestandsbiomasse kommer-
14 ziell genutzter Fischarten, die unter Deskriptor 3 (→Kapitel II.4.2) Verwendung finden, sowie die Be-
15 wertungen durch die deutsche Rote Liste beziehen sich auf das Kriterium Populationsgröße (Kriterium
16 D1C2). Die Beurteilung nach der Roten Liste (Thiel et al. 2013, neue Rote Liste in Vorbereitung) gilt als
17 „gut“ für eine Fischart, wenn diese der Kategorie „ungefährdet“ oder „Vorwarnliste“ zugeordnet ist.
18 Eine Fischart weist hingegen keinen guten Zustand auf, wenn sie als eine Rote Liste-Art²⁸ kategorisiert
19 ist (Ludwig et al. 2009). Für Arten, die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Ergebnisse explizit der
20 FFH-Bewertung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission). FFH-Bewertungen liegen zu
21 den Kriterien Populationsgröße (Kriterium D1C2), Verbreitung (Kriterium D1C4) sowie Habitat (Krite-
22 rium D1C5) vor. Es gibt aktuell keine Bewertungen zu dem Kriterium Beifang (Kriterium D1C1).

23 Die integrierte Bewertung pro Art/Bestand folgt den im →[EU-Bewertungsleitfaden](#) für Deskriptor 1
24 festgelegten Regeln. Wurde eine Art/ein Bestand ebenfalls unter Deskriptor 3 bewertet, dann wurde
25 die integrierte Bewertung, die den Integrationsregeln des Deskriptors 3 folgt, für Deskriptor 1 über-
26 nommen.

27 Anschließend wurden die Bewertungen der einzelnen Arten/Bestände auf Ebene der Artengruppe
28 (Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische) integriert. Hierbei gehen einzeln be-
29 wertete Bestände einer Art separat ein und werden nicht vorher auf Artebene zusammengeführt. Bei
30 weniger als fünf Arten/Beständen pro Artengruppe gilt für die Gesamtbewertung ‚one-out-all-out‘, so-
31 dass alle Arten/Bestände den guten Zustand erreicht haben müssen, damit die Artengruppe in einem
32 guten Zustand ist. Bei fünf oder mehr Arten/Beständen, wird der Zustand einer Artengruppe als gut
33 bewertet, wenn 80 % der Arten/Bestände den guten Zustand erreicht haben. Am Ende erfolgte eine
34 integrierte Bewertung der Ökosystemkomponente „Fische“. Diese erreicht dann den guten Zustand,
35 wenn alle Artengruppen den guten Zustand erreicht haben (→[EU-Bewertungsleitfaden](#)).

36 Als Grundlage für die Auswahl der Arten/Bestände diente die Liste der →[Zustandsbewertung 2018](#).
37 Anhand der Einschätzung durch Expertinnen und Experten wurden weitere Arten für die aktuelle Zu-
38 standsbewertung mit aufgenommen oder gestrichen. Für die Auswahl wurden nur Arten/Bestände in
39 Betracht gezogen die für die deutschen Gewässer der Ostsee nach der neuen Roten Liste (in Vorberei-
40 tung) als indigene Arten/Archäobiota gelten. Es wurden keine Arten berücksichtigt, die als etablierte
41 Neobiota oder als „unbeständig“ eingestuft wurden. Alle ausgewählten Arten wurden nach Küstenfi-
42 schen, demersalen Schelffischen und pelagischen Schelffischen unterschieden (Davenport 1985; Muus

²⁸ Darunter zählen die Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R (Tab. II.5.1.1-1. für Definitionen). Eine Einstufung von „R, extrem selten“ wird als „grau – nicht bewertet“ beurteilt. Dies trifft für die Bewertung in der Ostsee auf keine Art zu.

1 und Nielsen 1999; HELCOM 2006; Thiel und Winkler 2007; Rijnsdorp et al. 2010; Kennedy 2016; Froese
2 und Pauly 2017), wobei Süßwasserfische generell als Küstenfische klassifiziert wurden. Das Ziel war
3 eine repräsentative Auswahl von typischen Arten/Bestände der Region deutsche Ostsee, die sowohl
4 kommerzielle als auch nicht-kommerzielle Arten/Bestände abdeckt, sensitive Arten/Bestände umfasst
5 und die Kleinfischfauna miteinbezieht. Es wurde darauf geachtet, dass Arten der FFH-Richtlinie sowie
6 die gefährdeten Arten nach der Roten Liste von HELCOM²⁹ für die Bewertung mit betrachtet wurden,
7 wenn sie für die Region deutsche Ostsee typisch sind.

8 Jede integrierte Bewertung wurde mit einer Konfidenz versehen, um deren Güte abschätzen zu kön-
9 nen. Wurde eine Art/ein Bestand ebenfalls unter Deskriptor 3 bewertet, dann wurde zusätzlich zu den
10 Einzelkriterien und der integrierten Bewertung auch die Konfidenz für Deskriptor 1 übernommen. Für
11 Bewertungen basierend auf der Roten Liste und der FFH-Bewertung wurde eine mittlere Konfidenz
12 vergeben.

13 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

14 Für die nationale Bewertung der Populationsgröße (Kriterium D1C2) wurde der Zustand der Fische für
15 kommerziell genutzte Arten/Bestände anhand der Bewertung des Deskriptors 3 (→Kapitel II.4.2), für
16 FFH-Arten anhand der →[FFH-Bewertung 2019](#) und für andere Arten anhand der Roten Liste (Thiel et
17 al. 2013) beurteilt (Tab. II.5.1.1-1).

18 Die Artenauswahl von insgesamt 34 Arten/Beständen umfasste alle 22 Arten/Bestände, die bereits im
19 vorherigen Zyklus bewertet wurden. Die Scholle wurde im aktuellen Zyklus in die Bestände Scholle-
20 West und Scholle-Ost aufgetrennt und es kamen 11 weitere Arten/Bestände hinzu. Der Seehase wech-
21 selte im Vergleich zum vorherigen Zyklus die Artengruppe.

22 Von den ausgewählten Küstenfischen konnten 7 von 13 Arten bewertet werden. 3 Arten (23 %) errei-
23 chen einen guten Zustand und 4 Arten (31 %) erreichen den guten Zustand nicht (Tab. II.5.1.1-1, Abb.
24 II.5.1.1-1a). Die Artengruppe der Küstenfische erreicht insgesamt nicht den guten Zustand. Im Ver-
25 gleich zum vorherigen Bewertungszyklus ist der Anteil an Arten, die einen guten Zustand erreichen,
26 gestiegen. Eine der neu hinzugekommenen Arten erreicht den guten Zustand und für die erneut be-
27 werteten Arten wird in diesem Zyklus der Zustand des Rappfens und des Schnäpels als gut eingestuft.
28 Für alle anderen erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert.

29 Von den ausgewählten demersalen Schelffischarten konnten 10 von 15 Arten/Bestände bewertet wer-
30 den. 5 Arten/Bestände (33,3 %) erreichen einen guten Zustand und 5 Arten/Bestände (33,3 %) errei-
31 chen den guten Zustand nicht (Tab. II.5.1.1-1, Abb. II.5.1.1-1b). Die Artengruppe der demersalen
32 Schelffische erreicht insgesamt nicht den guten Zustand. Im Vergleich zum vorherigen Bewertungszyk-
33 lus ist der Anteil an Arten in einem guten Zustand gesunken, da durch die neu hinzugefügten Arten/Be-
34 stände der Anteil an nicht bewerteten Arten/Bestände gestiegen ist. Für die erneut bewerteten Arten
35 konnte der Zustand des Glattbutts in diesem Zyklus nicht bewertet werden und die Scholle wurde in
36 diesem Zyklus in zwei Bestände aufgetrennt; der eine Schollenbestand erreicht einen guten Zustand
37 und der andere nicht. Für alle anderen erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert.

38 Von den ausgewählten pelagischen Schelffischen konnten 4 von 6 Arten bewertet werden. Alle 4 be-
39 werteten Arten (76 %) befinden sich in keinem guten Zustand (Tab. II.5.1.1-1, Abb. II.5.1.1-1c). Die Ar-
40 tengruppe der pelagischen Schelffische erreicht insgesamt nicht den guten Zustand. Im Vergleich zum
41 vorherigen Bewertungszyklus befindet sich keine der Arten in einem guten Zustand. Der Seehase

²⁹ HELCOM Red List Species Information Sheets (SIS) Fish (2013); gefährdete Arten der Kategorien „regionally extinct“, „critically endangered“, „endangered“, „vulnerable“.

1 (guter Zustand) ist nun Teil der demersalen Schelffische und der Zustand der Meerforelle gilt in diesem
 2 Zyklus als nicht bewertet. Die zwei neu hinzugefügten Arten erreichen beide nicht den guten Zustand.
 3 Für alle anderen erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert.

4 Auf Grundlage dieser Bewertungen ist der gute Umweltzustand insgesamt für die Ökosystemkompo-
 5 nente „Fische“ des Deskriptors 1 nicht erreicht.

6 **Tabelle II.5.1.1-1:** Ergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der Fische sowie die integrierte Zustandsbe-
 7 wertung der einzelnen Arten. X: zugrunde liegende Bewertung. Grau: nicht bewertet. Grün: guter Zustand.
 8 Rot: kein guter Zustand. Orange (nur für D1C3): Zwischenstufe, siehe Deskriptor 3 (→Kapitel II.4.2). Blau hinter-
 9 legt: Rote-Flagge-Arten nach nationaler Roter Liste und/oder HELCOM und/oder, wenn die Art als FFH-Art ein-
 10 gestuft ist. Rote Liste-Kategorien: 0: ausgestorben oder verschollen. 1: vom Aussterben bedroht. 2: stark gefähr-
 11 det. 3: gefährdet. G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes. R: extrem selten. V: Vorwarnliste. *: ungefährdet.
 12 D: Daten unzureichend. a: in den vergangenen 100–150 Jahren nie, nur einmal bzw. mehrfach, aber mit großer
 13 Unregelmäßigkeit nachgewiesene Arten. HELCOM: VU: vulnerable. EN: endangered. CR: critically endangered.
 14 RE: regionally extinct. g: Konfidenz gering. m: Konfidenz mittel. h: Konfidenz hoch. DV-Nr. nach Bundestaxaliste.

Artengruppe	Art	DV-Nr.	Gefährdungstatus nationale Rote Liste	HELCOM	FFH-Bewertung	D3-Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 - Beifang / D3C1 - fischereil. Sterblichkeit	D1C2 - Populationsgröße	D1C3 - Demographie	D1C4 - Verbreitung	D1C5 - Habitat	Integration pro Art	Konfidenz
Küstenfische	³ Brachse (<i>Abramis brama</i>)	9025	*			X								
	Atlantischer Stör (<i>Acipenser oxyrinchus</i>)	9199	0	RE	X									m
	¹ Europäischer Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	9020	2	CR		X								h
	Schnäpel (<i>Coregonus maraena</i>)	9237	*	EN			X							m
	Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	9979	1			X								m
	Rapfen (<i>Leuciscus aspius</i>)	9133	*			X								m
	Zander (<i>Sander lucioperca</i>)	9141	*				X							
	Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	9019	*				X							
	Hecht (<i>Esox lucius</i>)	9018	*				X							m
	Zährte (<i>Vimba vimba</i>)	9045	3				X							m
	Europäische Flunder (<i>Platichthys flesus</i>)	9940	*				X							
	Plötze/Rotauge (<i>Rutilus rutilus</i>)	9023	*				X							
	Grasnadel (<i>Syngnathus typhle</i>)	9220	*					X						m
	Demersale Schelffische	Vierbärtelige Seequappe (<i>Enchelyopus cimbrius</i>)	9233	*				X						
² Dorsch-Ost (<i>Gadus morhua</i>)		9174	*	VU		X								g
² Dorsch-West (<i>Gadus morhua</i>)		9174	*	VU		X								m
Spitzschwanz-Schlangenhalslachs (<i>Lumpenus lampretaeformis</i>)		-	1				X							m
Wittling (<i>Merlangius merlangus</i>)		9188	*			X								
Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>)		9978	*			X								m
Scholle-West (<i>Pleuronectes platessa</i>)		9107	*			X								m
Scholle-Ost (<i>Pleuronectes platessa</i>)		9107	*			X								m
Kliesche (<i>Limanda limanda</i>)		9181	*			X								
Steinbutt (<i>Scophthalmus maximus</i>)		9206	*			X								
Glattbutt (<i>Scophthalmus rhombus</i>)	9212	*			X									

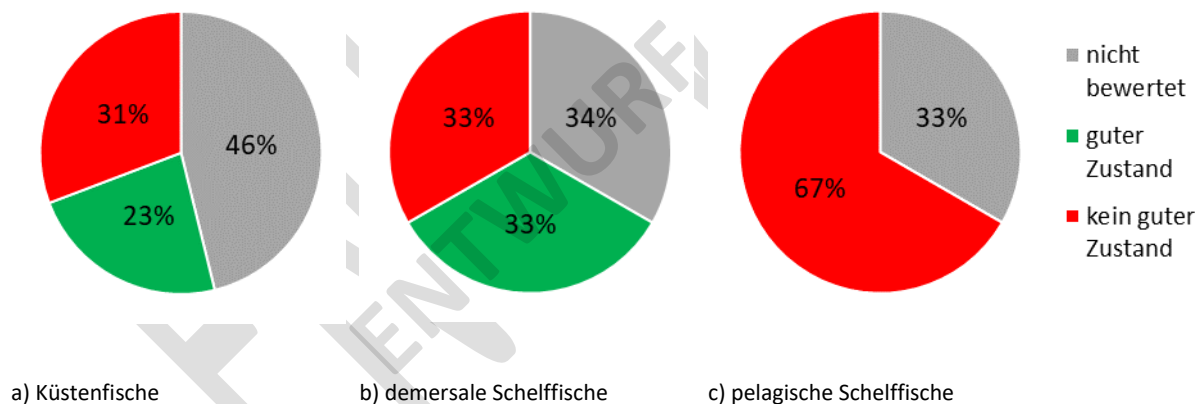
Artengruppe	Art	DV-Nr.	Gefährdungsstatus nationale Rote Liste	HELCOM	FFH-Bewertung	D3-Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 - Beifang / D3C1 - fischereil. Sterblichkeit	D1C2 - Populationsgröße	D1C3 - Demographie	D1C4 - Verbreitung	D1C5 - Habitat	Integration pro Art	Konfidenz
	Großes Petermännchen (<i>Trachinus draco</i>)	9222	*				X							m
	Seehase (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	9168	*				X							m
	Seeskorpion (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)	9195	D				X							
	Aalmutter (<i>Zoarces viviparus</i>)	9227	V				X							m
Pelagische Schelffische	Finte (<i>Alosa fallax</i>)	9974	3		X									m
	Hornhecht (<i>Belone belone</i>)	9158	*			X								
	Atlantischer Lachs (<i>Salmo salar</i>)	9966	3			X								m
	Meerforelle (<i>Salmo trutta</i>)	9139	*			X								
	Sprotte (<i>Sprattus sprattus</i>)	9216	*			X								g
	Atlantischer Hering (<i>Clupea harengus</i>)	9163	*			X								m

1 ¹ Laut Thiel et al. 2013 ist Deutschland in besonders hohem Maß für diese Art verantwortlich.

2 ² Laut Thiel et al. 2013 ist Deutschland in hohem Maß für diese Art verantwortlich.

3 ³ Wird auch Blei, Brasse oder Bresen genannt.

4



5 **Abbildung II.5.1.1-1:** Bewertungsergebnisse für die drei funktionellen Artengruppen (prozentualer Anteil der be-
6 trachteten Arten/Bestände pro Artengruppe). Details zu den Bewertungen der einzelnen Arten sind Tab. II.5.1.1-
7 1 zu entnehmen

8 Welche Belastungen sind für Fische festzustellen?

9 Die Hauptbelastungen für Fische bestehen in Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eu-
10 trophierung, Schadstoffbelastungen und Klimawandel (→MSRL-Maßnahmenprogramm 2022–2027).

11 Eutrophierung (→Kapitel II.4.3) hat in Kombination mit zunehmenden Temperaturen die Ausprägung
12 von sauerstoffarmen und sauerstofffreien Zonen am Meeresboden der Ostsee verstärkt (Carstensen
13 et al. 2014). Dadurch kann es insbesondere für demersale Schelffische zu einer Habitatveränderung
14 bis hin zu einem Lebensraumverlust und einer Verschlechterung des physiologischen Zustands

1 kommen. Dies betrifft unter anderem die beiden Dorschbestände in der Ostsee (Casini et al. 2016;
2 Receveur et al. 2022).

3 In Laborversuchen wurde gezeigt, dass Sprengstoff und seine Umbauprodukte Schäden an Fischembryonen verursachen können (Koske et al. 2019). Für Klieschen (*Limanda limanda*) der südlichen Ostsee wurde eine Schadstoffbelastung in Folge von Munitionsaltlasten festgestellt (Koske et al. 2020, →Kapitel II.4.5). Diese Stoffe könnten für die Fische toxisch sein und potentiell auch andere demersale Schelffische betreffen.

8 Für den Neobiont Schwarzmundelgrundel (*Neogobius melanostomus*) wird vermutet, dass er in Nahrungskonkurrenz mit jungen Flundern (*Platichthys flesus*) steht (Karlson et al. 2007). Die Schwarzmundelgrundel ist mittlerweile fest im Nahrungsnetz der Ostsee etabliert und stellt für bestimmte Fische und Seevögel eine wichtige Nahrungsquelle dar (Oesterwind et al. 2017). Zudem führt sie saisonale Tiefenwanderungen durch, die im Zusammenhang mit trophischen Interaktionen stehen könnten (Behrens et al. 2022). Neobiota (→Kapitel II.4.1) können vielfältige direkte und indirekte Auswirkungen auf Nahrungsgefüge und gesamte Ökosysteme haben und es ist wichtig diese zu untersuchen, um entsprechende Folgen abschätzen und Veränderungen im Ökosystem einordnen zu können.

16 Kommerzielle Fischerei kann einige Arten erheblich belasten (→Kapitel II.4.2). So wurden z.B. für den westlichen Bestand des Ostseedorschs Fangquoten über Jahre hinweg höher veranschlagt als von der Wissenschaft empfohlen. Aufgrund der daraus resultierenden derzeit geringen Größe des Laicherbestands in Kombination mit durch veränderte Umweltbedingungen verursachten erschwerten Lebensbedingungen ist schwer einzuschätzen wann sich der Bestand wieder erholt (Möllmann et al. 2021). Zusätzlich werden einige Fischarten, wie Dorsch, Hecht, Atlantischer Lachs und Meerforelle nicht nur durch die kommerzielle Fischerei genutzt, sondern auch durch die Freizeitfischerei (Strehlow et al. 2012; ICES 2021; van Gemert et al. 2022). In der südlichen Ostsee werden Meerforellen ganzjährig durch die Freizeitfischerei genutzt mit Schwerpunkten im Frühjahr und Herbst (ICES 2021). Damit stehen sie besonders in den Zeiträumen unter fischereilichem Druck, in denen sie von ihren Laichplätzen in den Fließgewässern zurück ins Meer wandern und umgekehrt (HELCOM 2011). Um die Belastung durch die Fischerei zu mindern gibt es sowohl in den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern als auch in denen von Schleswig-Holstein Schonzeiten für die Meerforelle (siehe folgenden Abschnitt zu den Maßnahmen).

30 Ein Projektbericht von Savina (2019) zeigt, dass durch die Einführung der Anlande Verpflichtung bisher noch keine nennenswerte Reduktion von Rückwürfen verzeichnet werden konnte. Stattdessen besteht die Gefahr, dass sich durch eine Erhöhung der festgelegten Fangmengen in Folge der Einführung der Anlande Verpflichtung in Kombination mit keinem wesentlichen Rückgang der Rückwürfe die fischereiliche Sterblichkeit erhöht (Borges 2021). Das kann sich sowohl auf die kommerziell wie auch auf die nicht kommerziell genutzten Arten negativ auswirken.

36 Wesentliche Belastungen für Fische werden auch durch den Klimawandel verursacht. Klimatische Veränderungen können dazu führen, dass Fische ihre Nord-Süd-Verbreitung ändern, andere Wassertiefen nutzen oder der Fortpflanzungserfolg vermindert wird (Perry et al. 2005; Dulvy et al. 2008). Ein negativer Einfluss des Klimawandels auf den Fortpflanzungserfolg des frühjahrs laichenden Herings im Greifswalder Bodden wurde bereits von Polte et al. (2021) nachgewiesen. In vielen Fällen verstärkt der Klimawandel die Folgen anderer Belastungen, wie z.B. der Eutrophierung.

42 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

43 Für Fische sind primär die operativen Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“

1 sowie „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→Festlegung von Um-
2 weltzielen 2012 und Bestätigung 2018). Dazu gehören die Ziele, dass

- 3 → räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (UZ3.1)
- 4 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
5 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert, auf Regenera-
6 tion hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden. (UZ 3.2)
- 7 → wenn unter Berücksichtigung des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine
8 erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten ge-
9 geben sind, ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt wird
10 sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresgebieten
11 beseitigt werden. (UZ 3.3)
- 12 → menschliche Bauwerke und Nutzungen nicht die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von
13 Arten gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate
14 darstellen. (UZ 3.4)
- 15 → alle wirtschaftlich genutzten Bestände nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags
16 (MSY) bewirtschaftet werden. (UZ 4.1)
- 17 → die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters-
18 und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.
19 (UZ 4.2)
- 20 → die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensge-
21 meinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spe-
22 zifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (UZ 4.3)
- 23 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle
24 stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung
25 von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen
26 in Betracht zu ziehen sind. (UZ 4.5)
- 27 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten
28 der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Ar-
29 ten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden und dass die Fortpflan-
30 zungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflan-
31 zungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten dabei besonders zu berücksichtigen
32 sind. (UZ 4.6)

33 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die Fische. Dies sind z.B. die Reduktion
34 von anthropogenen Einträgen von Nährstoffen (→Kapitel II.4.3), Schadstoffen (→Kapitel II.4.5) und
35 Abfällen (→Kapitel II.4.7), aber auch solche, die anthropogenen Schalleintrag begrenzen oder reduzie-
36 ren sollen (→Kapitel II.4.8). Diese operativen Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln
37 konkreter behandelt.

38 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
39 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Um-
40 weltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung und
41 der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

42 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
43 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit De-
44 skriptor 2 (Nicht-einheimische Arten, →Kapitel II.4.1), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und
45 Schalentierbestände, →Kapitel II.4.2), Deskriptor 4 (Nahrungsnetz, →Kapitel II.5.3) und Deskriptor 6

1 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 und 3.5 (→Anhang 2) sowie die operativen
2 Umweltziele 4.1-4.3, 4.5 und 4.6 (→Anhang 2) sind die relevanten Teilziele zur Erreichung des guten
3 Umweltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Ökosystemkomponente Fische in den
4 deutschen Ostseegewässern.

5 Die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 sind noch nicht erreicht und für die operativen Umweltziele 4.5.
6 und 4.6. konnten noch keine bewertbaren Indikatoren erarbeitet werden. Insgesamt kann trotz feh-
7 lender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer Indikatoren auf Basis der Zustandsbewertung (s.o)
8 davon ausgegangen werden, dass die Ziele für Fische bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht sind.

9 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die EU-Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im Rahmen
10 der [EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den [zugehörigen Ratsschlussfolgerungen](#)
11 [vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der Ökosysteme
12 und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzgebiete (EU-weit
13 mindestens 30 % geschützte Gebiete im Meer, davon mindestens ein Drittel bzw. insgesamt 10 %-
14 streng geschützt) vorgesehen. Das Meeresschutzgebietenetzwerk im Nordostatlantik und der Ostsee
15 soll 30 % der jeweiligen Meeresregion erfassen. HELCOM führt aus, dass davon mindestens ein Drittel
16 (d.h. 10 %) der Meeresgewässer „streng geschützt“ sein sollen.

17 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietenetz
18 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, dass hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
19 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietenverordnungen“ (MSRL-
20 Maßnahme UZ3-01) bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und wird bis spätes-
21 tens 2030 umgesetzt sein. Für das 10 %-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt werden,
22 da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch andauern.
23 Die Maßnahme UZ3-03 zur Einrichtung von Ruhe- und Rückzugsräumen für marine Arten und Lebens-
24 räume aus dem MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027 soll zur Einrichtung streng geschützter Ge-
25 biete beitragen.

26 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
27 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
28 nahmen.

29 Seit 2010 strebt die Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern einen flächendeckenden Schutz
30 der marinen Biodiversität im deutschen Küstenmeer und der AWZ an. Die bundes- und landesrechtli-
31 chen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-Richtlinie und VRL wie das
32 Verschlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um und beinhalten weitere natur-
33 schutzfachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu Eingriffen in Natur und Land-
34 schaft. Deutschland hat in der Ostsee ca. 51 % seiner Meeresgewässer für das Schutzgebietenetzwerk
35 Natura 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

36 Den nachteiligen Auswirkungen der Fischerei auf Nahrungsnetze und Lebensräume durch Beifang,
37 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte kann durch Fischereiregulierungen begegnet werden.
38 Von zentraler Bedeutung sind hier art- und ökosystemkomponentenübergreifende Rückzugs- und Ru-
39 heräume (MSRL-Maßnahme UZ3-03). In den Küstengewässern enthalten in diesem Zusammenhang
40 die Schutzgebietenverordnungen und Landesfischereigesetze teilweise bereits fischereiliche Regelun-
41 gen. Hierzu zählen Mindestmaße und Schonzeiten für Fischarten sowie Fischschonbezirke (ganzjähri-
42 ges Fischereiverbot), Laichschonbezirke (zeitlich befristetes Fischereiverbot) und Winterlager, die für
43 die Wanderung, die Reproduktion und die Überwinterung der Fische von Bedeutung sind. Ebenso ist
44 der Einsatz von Baumkurren in der gesamten Ostsee und von grundberührenden mobilen Fanggeräten
45 in der 3-Seemeilenzone verboten. Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und

1 Lebensräumen in Küstengewässern ergänzen diese Regelungen. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten,
2 z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender
3 Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen
4 Schutzgebietsverordnungen geregelt. Für die Naturschutzgebiete in der AWZ befinden sich die Ma-
5 nagementpläne in der Umsetzung. Hierbei sind auch fischereiliche Regelungen vorgesehen. Dennoch
6 ist der wichtigste Bestandteil des Umweltziels 3, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, bis-
7 her nicht ausreichend umgesetzt. Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Stör ist die Wiederansied-
8 lung des Störs angelaufen, aber noch nicht abgeschlossen. Maßnahmen der Verordnungen (EG)
9 1100/2007 und (EU) 2020/123 zur Beschränkung der Fischerei auf den Europäischen Aal in marinen
10 und Küstengewässern wurden im Wesentlichen umgesetzt.

11 Zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) in den Küsten- und Über-
12 gangsgewässern haben Bund und Länder einen standardisierten →[Maßnahmenkatalog](#) entwickelt.
13 Dieser enthält Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für wandernde
14 Fischarten. Darüber hinaus sollen in küstennahen Fließgewässern ein Rückbau von Wanderungshin-
15 dernissen und eine Schaffung von Auf- und Abstiegshilfen für Wanderfische, insbesondere für gefähr-
16 dete Arten, wie z.B. Meerforelle, Stör und Aal, stattfinden. Dabei sind historische Vorkommen und die
17 jeweilige Eignung des Fließgewässers für die Art zu beachten.

18 Die Umsetzung der bisherigen HELCOM-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird mit
19 dem HELCOM-Ostseeaktionsplan 2021-2030 fortgeführt und trägt mit dem aktualisierten Ostseeakti-
20 onsplan weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

21 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
22 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
23 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
24 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
25 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
26 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
27 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
28 Maßnahmen zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
29 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
30 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
31 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

32 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →Anhang 4 listet die
33 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
34 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

35 **Schlussfolgerung und Ausblick**

36 In den deutschen Ostseegewässern erreichen die Fische derzeit nicht den guten Umweltzustand. Es ist
37 keine wesentliche Verbesserung im Vergleich zum vorherigen Bewertungszyklus zu erkennen.

38 Für die aktuelle Bewertung fehlten u.a. Daten zu der Fischfauna der Küstengewässer. Derzeit wird da-
39 ran gearbeitet, ein standardisiertes Küstenfischmonitoring für die schleswig-holsteinische Ostseeküste
40 zu entwickeln. Eine weitaus stärkere Berücksichtigung von nicht kommerziell genutzten Fischarten in
41 einem national und regional koordinierten und dauerhaft finanziell abgesicherten Monitoring ist er-
42 forderlich. Hierbei ist es wichtig auch eine Bewertung des Beifangs zu ermöglichen.

43 Um eine Verbesserung des Umweltzustandes der Fische im gesamten Bewertungsgebiet zu erzielen
44 und einer Verschlechterung entgegenzuwirken, ist die Umsetzung der MSRL-Maßnahmen unbedingt

- 1 erforderlich. Dadurch sollen Rückzug- und Ruheräume und Wanderkorridore geschaffen, Lebensräume
- 2 geschützt und wiederhergestellt und eine nachhaltige Nutzung mariner Ressourcen ermöglicht werden.
- 3

ENTWURF

5.1.2 See- und Küstenvögel

- 46 % der See- und Küstenvogelarten (Brut- und Rastvögel) der deutschen Ostseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso vier der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Umweltzustand ist für Vögel daher nicht erreicht.
- Einen schlechten Zustand weisen v.a. Arten aus den Gruppen auf, deren Vertreter sich an der Wasseroberfläche, nach Fischen und Muscheln tauchend oder im Flachwasser watend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind.
- Belastungen bestehen in den deutschen Ostseegewässern aufgrund erhöhter Prädation, Störungen (Schifffahrt), Störung und Verlust von Lebensräumen (Offshore-Windparks, Sand- und Kiesabbau, Verlust extensiv genutzter Küstenüberflutungsräume) und anthropogene Mortalität (Stellnetzfischerei). Da die bewerteten Arten teilweise über große Distanzen wandern, werden sie auch in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst.
- Im Vergleich zu 2018 ist keine Verbesserung eingetreten

See- und Küstenvögel sind als Spitzenprädatoren ein wichtiger Bestandteil mariner Ökosysteme. Die deutsche Ostsee ist ein wichtiger Lebensraum für See- und Küstenvögel wie Seetaucher, Meerestenten, Watvögel, Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel. Dabei bietet die Küste für viele Arten Brut- und Mausegebiete sowie Rastgebiete insbesondere auf dem Zug und während der Überwinterung. Im Offshore-Bereich befinden sich Nahrungsgebiete für viele Wintergäste und Vögel auf dem Durchzug. Einige der vorkommenden See- und Küstenvogelarten gelten europaweit als gefährdet bzw. stark gefährdet (z.B. Eider- und Samtente) oder sind in Deutschland vom Aussterben bedroht (z.B. Kampfläufer, Alpenstrandläufer und Brandseeschwalbe) und unterliegen besonderem Schutz, u.a. durch die Vogelschutzrichtlinie. Neben erhöhter Prädation an den Brutplätzen (u.a. durch nicht autochthone Prädatoren), der Störung und dem Verlust von Habitaten (z.B. durch Offshore-Windparks), stellen u.a. Mortalität durch Ertrinken in Stellnetzen, die Anreicherung von Schadstoffen und Mortalität durch Infektionen (Vogelgrippe, Botulismus) Belastungen dar. See- und Küstenvögel werden zusätzlich in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für See- und Küstenvögel ist nach Deskriptor 1 (Biodiversität): „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiographischen, geographischen und klimatischen Bedingungen.“ (Anhang I MSRL)

Was ist der gute Umweltzustand?

Für Vögel der deutschen Ostseegewässer ist ein guter Umweltzustand erreicht, wenn sich die funktionellen Artengruppen in einem guten Zustand befinden. Dazu müssen die hier lebenden Arten dieser Gruppen hinsichtlich der Vogelschutzrichtlinie (VRL) einen günstigen Zustand und eine günstige Entwicklung anzeigen und es dürfen die ökologischen Ziele des regionalen Meeresabkommens HELCOM nicht verfehlt werden. Insgesamt wurden durch die Artenauswahl unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

1 Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den
2 Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zu-
3 stand der Biodiversität gemeldet hat (→Anhang 1).

4 Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, die v.a. auf bereits exis-
5 tierende Bewertungsansätze verweist, wurden durch den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
6 aktualisierte Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorge-
7 geben. Es liegen inzwischen regional entwickelte Indikatoren zur Bewertung der Anzahl in Fischereige-
8 rät ertrinkender Meeressäugtiere sowie See- und Küstenvögel (Kriterium D1C1) und der Abundanzen
9 brütender bzw. überwinternder See- und Küstenvögel (Kriterium D1C2) vor. Ein Indikator zur Bewer-
10 tung des Bruterfolgs (Kriterium D1C3) wurde entwickelt, bisher aber nur mit Daten aus Schweden ge-
11 testet. Ebenfalls ausgearbeitet und für das deutsche Ostseegebiet in einer Pilotstudie getestet wurde
12 ein Indikator zur Bewertung des Zustands der Seevogelhabitate (Kriterium D1C5). In Ermangelung ei-
13 nes abgestimmten Schwellenwertes können die Ergebnisse einer Pilotstudie bisher nur als ergänzende
14 Information benutzt werden. Einen Indikator zur Bewertung der Verbreitung der Arten (Kriterium
15 D1C4) gibt es bisher nicht. Angaben zur Verbreitung aus der Berichterstattung zur Vogelschutzrichtlinie
16 konnten nicht genutzt werden, weil diese Trends nur für das gesamte deutsche Staatsgebiet, aber nicht
17 explizit für die Ostseeküste enthält.

18 Im Rahmen der HELCOM-Indikatoren zur →[Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit](#) und
19 zur →[Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode](#) befindet sich eine Vogelart
20 in gutem Zustand, wenn der betrachtete Brut- bzw. Rastbestand im Bewertungszeitraum mindestens
21 70 % des Referenzwertes erreicht. Bei Arten, deren Brutpaare nur ein Ei pro Jahr legen, liegt dieser
22 Schwellenwert bei 80 %. Seit der →[Zustandsbewertung 2018](#) wurde der Abundanzindikator für über-
23 winternde Vögel dahingehend erweitert, dass auch Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit fern der
24 Küste auf dem Meer aufhalten, bewertet werden können. Für diese Bewertung ging allein das Winter-
25 vorkommen von Eisenten im deutschen Ostseegebiet in die Bewertung ein. Bei Arten, die im HELCOM-
26 Indikator noch nicht berücksichtigt werden konnten, wurden ersatzweise Trends aus dem deutschen
27 Monitoring von Seevögeln auf See herangezogen (Dachverband Deutscher Avifaunisten unpubliziert).
28 Dabei wurde ein guter Zustand als erreicht angesehen, wenn der Bestandstrend keine statistisch sig-
29 nifikante Abnahme zeigt. Aus den HELCOM-Indikatoren wurden nur Arten für die Bewertung der deut-
30 schen Ostseegewässer herangezogen, die hier als Brut- oder Rastvogel vorkommen.

31 Im Rahmen des HELCOM-Indikators zur →[Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen](#)
32 [Fanggeräten](#) befindet sich eine Vogelart in gutem Zustand, wenn die Anzahl der durch die Fischerei
33 getöteten Individuen nicht dazu führt, dass zusammen mit anderer anthropogener Mortalität (z.B.
34 durch Jagd) die Vitalität einer Art gefährdet wird. Allerdings wurde für diesen populationsmodellba-
35 sierten Ansatz weder ein Schwellenwert entwickelt, noch wurden die dafür benötigten Daten zu Bei-
36 fangraten und Fischereiaufwand erhoben. Ein alternativer Ansatz für Vogelarten, die auf der Roten
37 Liste für die Ostsee (HELCOM 2013) als gefährdet, stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht ge-
38 führt werden, sieht vor, dass eine Art in schlechtem Zustand ist, wenn im Bewertungszeitraum Beifang
39 vorkommt. Im HELCOM-Indikator wurde Beifang als vorkommend gewertet, wenn sich das Vorkom-
40 men der betreffenden Vogelarten und die Ausübung der Stellnetzfisherei räumlich und zeitlich über-
41 lagern.

42 Bei der Integration der Indikatorergebnisse zum Zustand einer Vogelart wird der Anleitung durch die
43 EU-Kommission (→[EU-Bewertungsleitfaden](#)) gefolgt. Brutvögel und Rastvögel einer Vogelart werden
44 unabhängig voneinander als eigenständige Elemente bewertet. Es wurden bedingte Regeln zur In-
45 tegration der Kriterien zum Zustand einer Art angewandt, wobei nur Ergebnisse zu zwei Kriterien vor-
46 liegen. Demzufolge befindet sich eine Vogelart in gutem Zustand, wenn bei allen betrachteten Kriterien

1 der entsprechende Schwellenwert für einen guten Zustand erreicht wurde. Für die Bewertung des ak-
 2 tuellen Zustands werden daher zunächst die Bewertungsergebnisse zu Abundanz (HELCOM-Indikator
 3 o.g. deutsches Monitoringprogramm) und Beifang für die einzelnen Vogelarten aggregiert. Aus diesen
 4 Einzelbewertungen wird je ein Ergebnis für die fünf sog. funktionellen Gruppen ermittelt; die Arten-
 5 gruppen sind in Tabelle II.5.1.2-1 definiert. Erreichen 75 % der Vogelarten einer funktionellen Gruppe
 6 einen guten Zustand wird der Zustand der Gruppe als „gut“ bewertet. Schließlich erfolgt aus diesen
 7 Gruppenergebnissen eine Aggregation zu einer Gesamtbewertung für Vögel, die nur als „gut“ angese-
 8 hen wird, wenn alle Artengruppen in gutem Zustand sind.

9 **Tabelle II.5.1.2-1:** Funktionelle Gruppen der See- und Küstenvögel (nach *OSPAR/HELCOM/ICES Joint Working*
 10 *Group on Marine Birds (JWGBIRD)*; ICES 2016).

Funktionelle Gruppe	Ort und typischer Modus der Nahrungssuche	Typische Nahrung	Zusätzliche Informationen
Benthosfresser (Nutzer des Meeresgrunds)	Nahrungssuche am Meeresboden	Wirbellose (z.B. Muscheln, Seesterne)	
Wassersäulenfresser	Tauchen in weitem Tiefenbereich der Wassersäule	Pelagische und demersale Fische und Wirbellose (z.B. Tintenfische, Zooplankton)	Nur Arten, die sich beim Tauchen aktiv fortbewegen, aber einschließlich Basstöpel. Auch Arten, die benthische Fische (z.B. Plattfische) fressen
Oberflächenfresser	Nahrungssuche an der Wasseroberfläche (bis 2 m Wassertiefe)	Kleine Fische, Zooplankton und andere Wirbellose	„Oberfläche“ definiert in Beziehung zur Eintauchtiefe von sturztauchenden Arten (außer Basstöpel)
Watvögel (Nutzer der Gezeitenzone bzw. von Windwatten)	Laufen/Waten im Flachwasser oder auf Wattflächen	Wirbellose (Mollusken, Polychaeten etc.)	
Herbivore Wasservögel	Nahrungssuche im Gezeitenbereich oder im Flachwasser	Pflanzen (z.B. Seegras, Salzwiesenpflanzen, Algen)	Gänse, Schwäne, einige Schwimmenten, Blässhuhn

11 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

12 Der →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) stellt fest, dass sich See- und Küstenvögel insgesamt
 13 nicht in gutem Zustand befinden, auch wenn auf feinerer geographischer Skala und bei den verschie-
 14 denen Artengruppen differenziertere Werte zu erkennen sind.

15 Die HELCOM-Indikatoren zur →[Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit](#) zur →[Abundanz](#)
 16 [von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode](#) (Kriterium D1C2) betrachten Häufigkeitsan-
 17 gaben für Brutvögel bzw. für im Winter an den Küsten rastende Vögel aus den Jahren 1991–2021,
 18 wobei die mittleren Bestände aus den Jahren 1991–2000 als Referenzwerte herangezogen wurden.
 19 Bezugsgebiet war dabei die südwestliche Ostsee (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkonabecken
 20 und Bornholmbecken). Für die Eisente liegt darüber hinaus eine Bewertung für den Offshore-Bereich
 21 dieses Gebietes vor. Zusätzlich wurden für die bei der HELCOM-Bewertung nicht berücksichtigten Rast-
 22 vögel im Offshore-Bereich Bestandstrends für die deutschen Ostseegewässer über den Zeitraum 2000–
 23 2019 einbezogen. Die Bewertungsergebnisse sind pro Art und Kriterium in Tabelle II.5.1.2-2 zusam-
 24 mengefasst.

25 Die Abundanz von See- und Küstenvögeln konnte für 21 Brutvogelarten und 33 Rastvogelarten bewer-
 26 tet werden. Die Abundanz brütender See- und Küstenvögel konnte bei 12 von 21 Arten als gut bewer-
 27 tet werden.

1 Bei den Rastvögeln an der Küste erreichten 20 von 26 untersuchten Arten den Schwellenwert für eine
2 gute Bewertung. Für die Eisente als einzige im Offshorebereich mit dem HELCOM-Indikator bewertete
3 Art konnte kein guter Zustand festgestellt werden.

4 Der Bestandstrend von Rastvögeln im Offshore-Bereich konnte für weitere 7 Arten einbezogen wer-
5 den, von denen nur eine aufgrund eines statistisch signifikant negativen Trends keine gute Bewertung
6 erzielte.

7 Insgesamt ergibt sich bezüglich der Abundanzverhältnisse für 38 der 54 bewerteten Vogelarten ein
8 guter Zustand. Für zwei weitere Brutvogelarten (Lachmöwe, Kampfläufer) konnte keine Bewertung der
9 Abundanz vorgenommen werden, weil das Datenmaterial nicht ausreichte.

10 Das Kriterium Beifang konnte im deutschen Ostseegebiet mit einem methodischen Ansatz des HEL-
11 COM-Indikators → [Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#) bewertet
12 werden, der nur für Arten vorgesehen ist, die in der Ostsee gefährdet, stark gefährdet oder vom Aus-
13 sterben bedroht sind (HELCOM 2013). Bei elf entsprechend gelisteten Rastvogelarten wurde eine zeit-
14 liche und räumliche Überlappung ihrer Vorkommen mit der Ausübung der Stellnetzfischerei festge-
15 stellt, sodass die Bewertung keinen guten Zustand ergibt. In Ermangelung eines Monitorings von See-
16 vogelbeifang in der relevanten Stellnetzfischerei konnten keine auf Beifangraten basierende Bewer-
17 tung vorgenommen werden. Nachweislich fand im deutschen Seegebiet Beifang von verschiedenen
18 Meerestarten statt (Glemarec et al. 2022).

19 Im Indikator zur Bewertung des Zustands der Seevogelhabitate (Kriterium D1C5) zeigte die Pilotstudie
20 für das deutsche Ostseegebiet u.a. bei der Eisente eine Meidung von Gebieten, in denen regelmäßig
21 Schiffe verkehren. Gebiete, in denen die grundberührende Fischerei ausgeübt wird, werden von Eisen-
22 ten gemieden, von Silbermöwen aber bevorzugt aufgesucht (Mercker et al. 2021).

23 Da für die Kriterien D1C3 und D1C4 keine Indikatoren vorhanden oder für das deutsche Ostseegebiet
24 anwendbar sind bzw. für das Kriterium D1C5 derzeit keine Bewertung mit Schwellenwerten möglich
25 ist, erfolgt die Gesamtbewertung für die Vogelarten aufgrund der Bewertungsergebnisse für die Krite-
26 rien Beifang (D1C1) und Abundanz (D1C2). Dabei ergibt sich für 29 Arten ein guter Zustand und für 25
27 Arten ein schlechter Zustand. Bei 11 Arten beruht das Ergebnis auf beiden Kriterien, bei allen anderen
28 basiert die Bewertung allein auf der Abundanz. Die Bewertungsergebnisse unterscheiden sich zwi-
29 schen den funktionellen Artengruppen (Abb. II.5.1.2-1). See- und Küstenvögel, die im Küstenbereich
30 Pflanzen fressen, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand. Demgegenüber zeigt sich ein
31 schlechter Zustand bei Arten, die ihre Nahrung von der Wasseroberfläche aufsammeln oder höchstens
32 flach eintauchen, in der Wassersäule nach Fischen tauchen, die am Meeresgrund Muscheln aufneh-
33 men, und die im Flachwasser waten (Abb. II.5.1.2-1, Tabelle II.5.1.2-2). Gegenüber der → [Zustandsbe-
34 wertung 2018](#) hat sich der schlechte Zustand bei drei Artengruppen nicht verändert. Die 2018 schlecht
35 bewerteten Herbivoren befinden sich nun in gutem Zustand, während der Zustand bei den Wassersäu-
36 lenfressern von „gut“ auf „schlecht“ zurückgefallen ist.

37 Da sich nicht alle Artengruppen in gutem Zustand befinden, ist der gute Umweltzustand der See- und
38 Küstenvögel für die deutschen Ostseegewässer nicht erreicht.

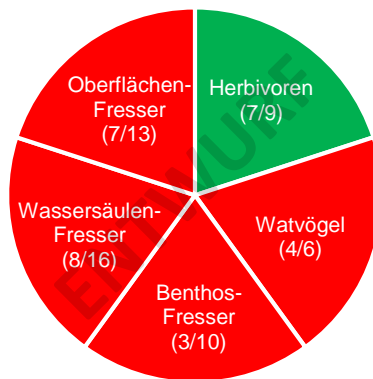
39

1 **Tabelle II.5.1.2-2:** Ergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der See- und Küstenvögel sowie integrierte
2 Zustandsbewertung der einzelnen Arten. Angegeben ist jeweils, ob ein guter Zustand erreicht wurde (grün) oder
3 nicht (rot). Für das Kriterium D1C2 sind zusätzlich die Ergebnisse aufgegliedert nach Brutvögeln (B) und Rastvö-
4 geln (R) an der Küste und im Offshore-Bereich angegeben (hellgrün, und hellrot). Bezug: südwestliche Ostsee im
5 Zeitraum 2016-2021 (Brutvögel und Rastvögel Küste für D1C2, Beifang für D1C1) und die deutschen Ostseege-
6 wässer im Zeitraum 2000-2019 (Trends für Rastvögel im Offshore-Bereich für D1C2). Alle Arten sind nach VRL als
7 wandernde Vögel geschützt, besonders zu schützende Vögel nach Anhang I der VRL sind entsprechend genannt
8 (Anh. I). Zur Definition der Artengruppen s. Tab. II.5.1.2-1). Grau = nicht bewertet; leere Felder = keine relevanten
9 Vorkommen.

Artengruppe	Art	Kriterium D1C2 Abundanz							Kriterium D1C3 Bruterfolg	Kriterium D1C4 Verbreitung	Kriterium D1C5 Habitat	Zustand der Art
		Kriterium D1C1 Beifang	Teilkriterium Brutvögel	Teilkriterium Rastvögel Küste	Teilkriterium Rastvögel offshore	Kriterium D1C2 insgesamt						
Benthosfresser	Tafelente R											
	Reiherente B											
	Reiherente R											
	Bergente R											
	Eiderente B											
	Eiderente R				**							
	Eisente R				*							
	Trauerente R				**							
	Samtente R				**							
	Schellente R											
Wassersäulenfresser	Zwergsäger R (Anh. I)											
	Gänsesäger B											
	Gänsesäger R											
	Mittelsäger B											
	Mittelsäger R				**							
	Haubentaucher B											
	Haubentaucher R				**							
	Rothalstaucher R				**							
	Ohrentaucher R (Abh. I)				**							
	Sternthaucher R (Anh. I)				**							
	Prachthaucher R (Anh. I)				**							
	Kormoran B											
	Kormoran R				**							
	Tordalk R				**							
	Trottellumme R				**							
Gryllteiste R				**								
Oberflächenfresser	Zwergmöwe R (Anh. I)				**							
	Lachmöwe B											
	Lachmöwe R				**							
	Sturmmöwe B											
	Sturmmöwe R				**							

Watvögel*** (Nutzung des Flachwassers)	Mantelmöwe B											
	Mantelmöwe R				**							
	Silbermöwe B											
	Silbermöwe R				**							
	Heringsmöwe B											
	Zwergseeschwalbe B (Anh. I)											
	Brandseeschwalbe B (Anh. I)											
	Flusseeschwalbe B (Anh. I)											
	Küstenseeschwalbe B (Anh. I)											
Herbivoren	Brandgans B											
	Krickente R											
	Austernfischer B											
	Säbelschnäbler B (Anh. I)											
	Sandregenpfeifer B											
	Kampfläufer B (Anh. I)											
	Alpenstrandläufer B (Anh. I)											
	Höckerschwan B											
Höckerschwan R												
Singschwan R (Anh. I)												
Zwergschwan R (Anh. I)												
Graugans B												
Pfeifente R												
Stockente R												
Spießente R												
Blässhuhn R												

- 1 * Bewertung nach Ergebnissen des HELCOM-Indikators.
- 2 ** Bewertung nach Ergebnissen des deutschen Offshore-Monitorings, da keine Bewertung durch den regionalen Indikator vorliegt.
- 3 *** Die Gruppierung der Vogelarten richtet sich nach funktionellen Gesichtspunkten, insbesondere dem Ort der Nahrungssuche, nicht nach systematischen Aspekten. Die Brandgans ist hinsichtlich ihrer Nahrungssuche am ehesten mit Watvögeln vergleichbar und wird daher zu dieser funktionellen Artengruppe gerechnet (ICES 2016).
- 4
- 5



- 6
- 7 **Abbildung II. 5.1.2-1:** Ergebnisse der Bewertung der funktionellen Artengruppen der See- und Küstenvögel für
- 8 die deutschen Ostseegewässer nach Integration der Ergebnisse zum Beifang (Kriterium D1C1) und zur Abundanz
- 9 (Kriterium D1C2). Bei 43 der 54 bewerteten Arten ging nur die Abundanz in das Ergebnis ein. In Klammern (x/y)
- 10 ist die Zahl der Arten in gutem Zustand (x) im Vergleich zu allen bewerteten Arten (y) angegeben. Details zu den
- 11 Bewertungen der einzelnen Arten sind Tabelle II.5.1.2-2 zu entnehmen, sie beziehen sich größtenteils auf die
- 12 südwestliche Ostsee. Brut- und Rastvögel einer Art gingen separat in die Bewertung ein.

1 Welche Belastungen sind für See- und Küstenvögel festzustellen?

2 See- und Küstenvögel werden von einer ganzen Reihe von Nutzungen der Ostsee, aber auch durch
3 unnatürlich hohe Prädationsraten und den Auswirkungen des Klimawandels beeinflusst. Je nach Vo-
4 gelart wirken diese ganz unterschiedlich und führen zu Störungen, Lebensraumverlust und Nahrungs-
5 reduktion und können erhöhte Sterblichkeit, verminderte Reproduktion und/oder Bestandsrückgang
6 bewirken. Nutzungen, die in dieser Hinsicht besonders großen Einfluss auf See- und Küstenvögel ha-
7 ben, sind die Schifffahrt, die Nutzung von Windenergie auf See (Offshore-Windparks) sowie der marine
8 Sand- und Kiesabbau, im Küstenbereich zudem verschiedene Formen der touristischen Nutzung. Dar-
9 über hinaus kommt es zu direkten Individuenverlusten durch in Stellnetzen ertrinkende Vögel.

10 Für Brutvögel ist die starke Prädation von Eiern und Jungvögeln durch Arten wie Fuchs, Marderhund
11 und andere terrestrische Säugetiere, die in unnatürlich hohen Dichten oder als eingewanderte Arten
12 neu auftreten, ein schwerwiegendes Problem. Viele der Seevogel-Brutgebiete an der deutschen Ost-
13 seeküste sind für Beutegreifer (v.a. Fuchs, Mink, Marderhund, Waschbär, Wildschwein) zugänglich,
14 sodass dort Gelege und Küken verloren gehen. Betroffen sind alle am Boden brütenden Arten von
15 Watvögeln, Möwen und Seeschwalben, insbesondere wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen wer-
16 den können (Herrmann und Junge 2013).

17 Brutverluste können auch durch Überflutung der Brutplätze auftreten, sodass zu erwarten ist, dass der
18 globale Anstieg des Meeresspiegels die Reproduktion von See- und Küstenvögeln künftig negativ be-
19 einflussen kann (Clausen et al., 2013). Auch andere Aspekte des Klimawandels können sich auf den
20 Zustand der Vogelarten auswirken (Meier et al. 2022).

21 Verluste von Bruthabitaten können auch durch Eingriffe in die Küstendynamik (Veränderung der Her-
22 ausbildung von Sandhaken und Sandbänken) sowie nicht angepasste oder fehlende Bewirtschaftung
23 von Salzgrasländern entstehen.

24 In den deutschen Ostseegewässern ist die Stellnetzfischerei momentan ein gravierender Gefährdungs-
25 faktor für Vögel, die bei der Suche nach Muscheln oder Fischen tauchen. Unter Wasser können sie die
26 Netze nicht erkennen, verfangen sich in ihnen und ertrinken (Žydelis et al. 2009). Betroffen sind in
27 erster Linie Eider-, Eis-, Trauer- und Samtente, Stern- und Prachtttaucher, Kormoran sowie Tordalk und
28 Trottellumme (Bellebaum und Schirmeister 2012). Seevogelvorkommen und mit Stellnetzen befischte
29 Gebiete zeigen dabei eine starke räumliche und zeitliche Überlappung (Sonntag et al. 2012, HELCOM-
30 Indikator [Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#)).

31 Auf Schiffsverkehr reagieren einige Vogelarten, insbesondere Seetaucher, Meeresenten und Alkenvö-
32 gel, mit Flucht, sodass stark befahrene Bereiche gemieden werden (Schwemmer et al. 2011, Fliessbach
33 et al. 2019). Darüber hinaus besteht für alle Meeresvögel die Gefahr, sich mit freigesetztem Öl zu kon-
34 taminieren oder in über Bord gegangenen Müllobjekten zu verstricken (Mendel et al. 2008) (→Kapitel
35 II.4.7).

36 Durch den marinen Sand- und Kiesabbau sind Lebensgemeinschaften am Meeresboden betroffen. Bei
37 dauerhaften Beeinträchtigungen ist von einem Verlust des Biotoptyps bzw. Zerstörung der Lebensge-
38 meinschaften am Meeresboden auszugehen. Finden lediglich temporäre Beeinträchtigungen statt, bei
39 denen der Biotoptyp grundsätzlich erhalten bleibt, können sich die Lebensgemeinschaften wieder re-
40 generieren. Im Laufe der Regenerationsphase insbesondere der Muschelpopulationen ist die Nah-
41 rungsverfügbarkeit in den Abbaugeländen vermindert (Herrmann und Krause 2000, Cook & Burton
42 2010). Veränderungen im Nahrungsangebot und dessen Nährwert können auch durch den Anstieg der
43 Wassertemperatur infolge des Klimawandels hervorgerufen werden (Frederiksen et al. 2007, Rajasilta
44 et al. 2018).

1 Durch den Betrieb von Offshore-Windparks gehen in der deutschen Ostsee Lebensräume für Seetau-
2 cher, Meerestenten und Alkenvögel verloren, da diese den Bereich von Windparks ganz oder weitge-
3 hend meiden und mehrere Kilometer Abstand von ihnen halten (Dierschke et al. 2016, Garthe et al.
4 2023). Vor allem die verschiedenen Möwenarten und Kormorane fliegen hingegen Windparks gezielt
5 an, um die Strukturen zum Rasten zu nutzen oder zwischen den Windkraftanlagen Nahrung zu suchen.
6 Ein großer Teil der in Windparks stattfindenden Flüge erfolgt in Höhe des Rotorbereichs, sodass v.a.
7 für Mantel-, Silber- und Heringsmöwen eine hohe Mortalität durch Kollisionen prognostiziert wurde
8 (Brabant et al. 2015).

9 Die Freizeitnutzung der nur teilweise unter Naturschutz stehenden Küstenbereiche sorgt v.a. dann für
10 Störungen der dort brütenden und rastenden Vögel, wenn bestehende Regelungen überschritten und
11 Zonierungen missachtet werden, z.B. beim Befahren von Rastgebieten mit Sportbooten (inklusive zum
12 Zweck des Angelns), beim Surfen und Kitesurfen oder durch Betreten von Brutgebieten (einschließlich
13 Badetourismus). Der Wassersport findet oft in EU-Vogelschutzgebieten statt, in denen es keine Schutz-
14 zonierung und Nutzungsregelungen auf dem Wasser gibt. Es fehlen Rückzugs- und Ruheräume mit Be-
15 fahrungsregelung, insbesondere im Winter, wenn die zahlreichen Rastvögel (Meerestenten) durch die
16 zeitliche Ausdehnung der Wassersportaktivitäten zunehmend gestört werden.

17 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

18 Für die See- und Küstenvögel sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer
19 „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher
20 Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→**Festle-**
21 **gung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018**). Dazu gehören die operativen Ziele, dass

- 22 → räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (UZ 3.1)
- 23 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
24 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert, auf Regenera-
25 tion hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden. (UZ 3.2)
- 26 → menschliche Bauwerke und Nutzungen nicht die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von
27 Arten gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate
28 darstellen. (UZ 3.4)
- 29 → die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensge-
30 meinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spe-
31 zifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (UZ 4.3)
- 32 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und –zwecke an erster Stelle
33 stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung
34 von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen
35 in Betracht zu ziehen sind. (UZ 4.5)
- 36 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten
37 der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Ar-
38 ten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden und dass die Fortpflan-
39 zungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflan-
40 zungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten dabei besonders zu berücksichtigen
41 sind. (UZ 4.6)

42 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die See- und Küstenvögel. Diese sind z.B.
43 die Reduktion schädlicher Einflüsse wie Einträge von Abfällen (→Kapitel II.4.7) und Schadstoffen (→Ka-
44 pitel II.4.5) ins Meer. Diese Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

45 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
46 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen

1 Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung
2 und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

3 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
4 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit De-
5 skriptor 2 (Nicht-einheimische Arten), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbe-
6 stände), Deskriptor 4 (Nahrungsnetz) und Deskriptor 6 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele
7 3.1 bis 3.4 und 3.5 (Kapitel 3.1) sowie die operativen Umweltziele 4.3, 4.5 und 4.6 sind die relevanten
8 Teilziele zur Erreichung des guten Umweltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Öko-
9 systemkomponenten, Fische, See- und Küstenvögel, marine Säugetiere sowie benthische Lebens-
10 räume in den deutschen Ostseegewässern.

11 Für die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 sowie 4.5. und 4.6. konnten noch keine bewertbaren Indi-
12 katoren erarbeitet werden. Insgesamt kann trotz fehlender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer
13 Indikatoren auf Basis der Zustandsbewertung (s.o.) davon ausgegangen werden, dass die Ziele für See-
14 und Küstenvögel bei einer Gesamtbetrachtung absehbar nicht erreicht sind.

15 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die EU--Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im Rahmen
16 der [EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den [zugehörigen Ratsschlussfolgerungen](#)
17 [vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der Ökosysteme
18 und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzgebiete (EU-weit
19 mindestens 30 % geschützte Gebiete jeweils an Land und im Meer, davon mindestens ein Drittel der
20 Schutzgebiete bzw. 10 % der Landes- oder Meeresfläche streng geschützt) vorgesehen, die auch die
21 marinen Regionen einbeziehen. Das Meeresschutzgebietenetzwerk im Nordostatlantik und der Ostsee
22 soll 30 % der jeweiligen Meeresregion erfassen. HELCOM führt aus, dass davon mindestens ein Drittel
23 (d.h. 10 % der Meeresgewässer) „streng geschützt“ sein sollen.

24 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietenetz
25 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, dass hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
26 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietenverordnungen“ (MSRL-
27 Maßnahme UZ3-01) bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und wird bis spätes-
28 tens 2030 umgesetzt sein. Für das 10-%-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt werden,
29 da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch andauern.
30 Die Maßnahme UZ3-03 zur Einrichtung von Ruhe- und Rückzugsräumen für marine Arten und Lebens-
31 räume aus dem MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027 soll zur Einrichtung streng geschützter Ge-
32 biete beitragen.

33 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
34 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
35 nahmen.

36 Seit 2010 besteht ein flächendeckender Schutz der marinen Biodiversität des deutschen Küstenmeeres
37 und der AWZ durch die aktuelle Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern. Die bundes- und
38 landesrechtlichen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-RL und VRL wie
39 das Verschlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um und beinhalten weitere natur-
40 schutzfachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu Eingriffen in Natur und Land-
41 schaft. Deutschland hat in der Ostsee ca. 51 % seiner Meeresgewässer für das Schutzgebietenetzwerk
42 Natura 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

43 In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der
44 Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Arten
45 und Lebensräume nach FFH-RL und/oder VRL geschützt. Managementpläne für die Gebiete liegen seit

1 2022 vor. Die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entspre-
2 chenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Diese Ziele sind im Küstenbereich teilweise um-
3 gesetzt. Die wichtigen Rastgebiete im Küstenbereich sind im Hinblick auf Seevögel als Schutzgebiete
4 ausgewiesen (überwiegend als *Special Protection Area, SPA*), es fehlen jedoch zu einem großen Teil
5 noch Befahrens- und Fischereiregelungen, sodass in den meisten Bereichen der Wassersport mit den
6 damit verbundenen Störungen stattfindet. Auch im Offshore-Bereich besteht weiterhin Handlungsbe-
7 darf, da Vögel bisher nur in den SPA der Territorialgewässer sowie in einem Naturschutzgebiet der
8 deutschen AWZ der Ostsee als Schutzgut gelten. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aqua-
9 kultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen
10 werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzge-
11 bietsverordnungen geregelt. Zudem verbleibt bei einem wichtigen anthropogenen Einfluss, der Fische-
12 rei, auch in den Schutzgebieten noch erheblicher Regelungsbedarf. Dies betrifft weiterhin den für tau-
13 chende See- und Küstenvögel gravierendsten anthropogenen Einfluss, die Stellnetzfischerei, sodass es
14 dadurch zu Individuenverlusten bei den tauchenden See- und Küstenvögeln kommen kann.

15 Die im →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) in Bezug auf die Erhaltung der marinen Lebensräume formu-
16 lierte Fischereimaßnahme zu Beifang, Rückwurf und grundberührenden Fanggeräten ist bisher nicht
17 umgesetzt worden. In Einzelfällen tragen entsprechende bestehende fischereiliche Regelungen in
18 Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen zur Erhaltung der Funktion der Nahrungs-
19 netze bei. Diese reichen jedoch aktuell nicht aus. Vereinzelt wurden freiwillige Vereinbarungen zum
20 Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengewässern u.a. im Hinblick auf See- und Küstenvögel
21 geschlossen (z.B. für den Greifswalder Bodden oder die freiwillige Vereinbarung zum Schutz von
22 Schweinswalen und Tauchenten in Schleswig-Holstein).

23 So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen
24 (3.1), derzeit noch nicht erreicht. Auch die Umweltziele zu Struktur und Funktion der Nahrungsnetze
25 (3.2), Migrationskorridoren (3.4), Beeinträchtigung durch die Fischerei (4.3), Schutzziele (4.5) und Er-
26 kundung nicht lebender Ressourcen (4.6) können nicht als erreicht angesehen werden.

27 Die Umsetzung der bisherigen HELCOM-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird mit
28 dem HELCOM-Ostseeaktionsplan 2021-2030 fortgeführt und trägt mit dem aktualisierten Ostseeakti-
29 onsplan weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

30 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
31 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
32 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
33 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
34 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
35 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
36 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
37 Maßnahme zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
38 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
39 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
40 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

41 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →Anhang 4 listet die
42 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
43 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

1 **Schlussfolgerung und Ausblick**

2 Die See- und Küstenvögel der deutschen Ostseegewässer erreichen derzeit nicht den guten Umwelt-
3 zustand. Aufgrund der vielen beteiligten Arten sind die Gründe für den in den verschiedenen funktio-
4 nellen Artengruppen zu beobachtenden schlechten Zustand vielfältig. Für Watvögel und Oberflächen-
5 fresser basieren die schlechten Bewertungen zu einem großen Teil auf Abnahmen der Brutbestände,
6 sodass in Brutgebieten auftretende Probleme wie Prädation, unangepasste Bewirtschaftungsformen
7 und Störungen künftig stärker beachtet und durch Maßnahmen abgemildert werden sollten. Allerdings
8 muss offenbleiben, inwiefern außerhalb der Ostsee auftretende Beeinträchtigungen für Abnahmen
9 von Brutvögeln der Ostsee eine Rolle spielen. Immerhin zeigt sich bei zwei zu den Oberflächenfressern
10 gehörenden Möwenarten, dass sie sich auch als Rastvögel im Offshore-Bereich in einem schlechten
11 Zustand befinden. Dies gilt auch für Vögel, die nach Muscheln und Fischen tauchen und sich dabei in
12 Stellnetzen verfangen können, wodurch sie zusätzlich in ihrem Bestand gefährdet werden. Etwas mehr
13 als die Hälfte der bewerteten See- und Küstenvogelarten befindet sich dagegen in einem guten Zu-
14 stand. Hier sind die bestehenden Maßnahmen als Instrument zur Stabilisierung der Brut- und Rastbe-
15 stände zu sehen. Zum Schutz der See- und Küstenvögel sollten effektive Rückzugs- und Ruheräume
16 eingerichtet sowie ein regelmäßiges und mit Nachbarstaaten abgestimmtes ostseeweites Monitoring
17 von Seevögeln auf See etabliert werden.

18 Für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Seevögel der Ostsee müssen zusätzliche wissen-
19 schaftliche Indikatoren für die Kriterien Bruterfolg, Verbreitung und Habitat (weiter-) entwickelt wer-
20 den. Hierfür ist auch ein regional koordiniertes und regelmäßiges ostseeweites Monitoring von Seevö-
21 geln auf See erforderlich.

5.1.3 Marine Säugetiere

- Insgesamt wird der gute Umweltzustand für marine Säugetiere in der Ostsee nicht erreicht. Seehunde und Kegelrobben zeigen ostseeweit positive Tendenzen in Bezug auf die Abundanz. Die deutsche Ostseeküste wird seit etwa 2005 wiederbesiedelt. Ungestörte Liegeplätze finden sich nur an wenigen Küstenabschnitten. Nach der nationalen FFH-Bewertung befinden sich beide Robbenarten in einem ungünstig–unzureichenden Erhaltungszustand bzw. schlechten Zustand.
- Die Artengruppe „Kleine Zahnwale“ (Schweinswal) befindet sich nach nationaler FFH-Bewertung in einem ungünstigen–schlechten Erhaltungszustand.
- Die Gründe hierfür sind vielfältige Beeinträchtigungen insbesondere durch die Berufsfischerei (Beifänge und Eingriffe in das Nahrungsnetz), hohe Schadstoffbelastung sowie Unterwasserlärm. Auch sind bisher keine Rückzugs- und Ruheräume zum Schutz vor anthropogenen Störungen vorhanden.
- Im Vergleich zu 2018 ist keine Verbesserung eingetreten.

Kegelrobben sind in der gesamten Ostsee verbreitet und werden als eine Population bewertet. Vor allem im Norden der Ostsee entwickelt sich der Bestand so gut, sodass seit einigen Jahren auch Liegeplätze entlang der deutschen Ostseeküste wiederbesiedelt werden. Auf Rügen und Poel wurden erstmals Jungtiere festgestellt, die jedoch kurz nach der Geburt vom Muttertier verlassen wurden (Westphal & Liebschner 2021).

Der Bestand des Seehundes hat sich v.a. im Kattegat sehr gut entwickelt. Das Verbreitungsgebiet in der Managementeinheit "südliche Ostsee" umfasst Gewässer des Großen Belts und Öresunds um die dänischen Inseln Falster, Lolland und Mön herum sowie Teile der deutschen Ostseeküste.

Schweinswale kommen in der deutschen Ostsee in zwei getrennten Populationen vor. Die Population von Kattegat, Beltsee und westlicher Ostsee („Beltseepopulation“) wird nach Zählungen im Sommer 2020 (Unger et al. 2021) auf 17.301 (von 11.695 bis 25.688) Individuen geschätzt und gilt als stark gefährdet (→[FFH-Bewertung 2019](#)), während die Population der zentralen Ostsee mit geschätzt nur ca. 500 (von 71 bis 1.105) Tieren (Amundin et al. 2022) vom Aussterben bedroht ist (Hammond et al. 2008). Die Verbreitungsschwerpunkte beider Populationen verlagern sich saisonal im Jahresverlauf. Entlang der Habitatnutzung der Populationen sind zahlreiche Schutzgebiete ausgewiesen, die allerdings nur einen geringen Anteil des Gesamtlebensraums ausmachen. In den östlichen Schutzgebieten wurde ein bisher auf 3 Monate begrenztes, auf das Verbreitungsmuster der Schweinswale der zentralen Ostsee saisonal angepasstes Stellnetzverbot eingeführt, um so dem ungewollten Beifang von Schweinswalen entgegenzuwirken. Auch kann sich der in den letzten Jahren insgesamt stark reduzierte fischereiliche Fangaufwand mutmaßlich positiv auf den Schweinswalschutz auswirken, insbesondere auch in den Gebieten und zu den Zeiten, in denen bislang nur unzureichende Schutzmaßnahmen für den Schweinswal implementiert sind.

Zum Schutz von Seehunden und Kegelrobben gibt es in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns ebenso eine lokale freiwillige Vereinbarung für die Wismarbucht. Weitere Reglementierungen anthropogener Aktivitäten zum Schutz der Arten und Habitate sind bislang kaum eingeführt. Es bestehen zahlreiche Belastungen, die sich aufgrund ihrer akustischen Sensitivität und ihrer hohen Beifanggefährdung auf alle drei Arten negativ auswirken können. Neben der Störung und dem Verlust von Habitaten (Vertreibung) können u.a. Eingriffe in das Nahrungsnetz, Motorboote und Berufsschifffahrt, Anreicherung von Schadstoffen sowie Hindernisse auf den Migrationsrouten zu Belastungen führen.

1 Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für marine Säugetiere ist nach Deskriptor 1 (Bio-
2 diversität): „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräu-
3 men sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiographi-
4 schen, geographischen und klimatischen Bedingungen.“ (Anhang I MSRL)

5 **Was ist der gute Umweltzustand?**

6 Bei der Entwicklung von Bewertungsmaßstäben für das Erreichen des guten Umweltzustandes unter
7 der MSRL ist für marine Säugetiere neben den spezifischen wissenschaftlichen HELCOM Indikatoren
8 auch die Bewertung nach der FFH-Richtlinie maßgeblich. So kann der gute Umweltzustand nur erreicht
9 werden, wenn sich die relevanten Arten auch nach der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungs-
10 zustand befinden. Zudem müssen die Ziele von art- oder artgruppenspezifischen Konventionen (z.B.
11 ASCOBANS) sowie der HELCOM →[Empfehlung 27-28/2 zum Erhalt der Robben in der Ostsee](#) erreicht
12 sein. Darüber hinaus definiert der →[Ostseeaktionsplan](#) die für Meeressäuger relevante Ziele, de-
13 deren Erreichen als guter Umweltzustand angesehen werden kann. Hierzu gehört insbesondere die er-
14 hebliche Reduktion des Beifangs von Schweinswalen in der Fischerei.

15 Die methodischen Standards des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission sind für die Bewertung
16 des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben und bilden das zentrale Element der Bewertung
17 auf Grundlage der Kriterien anthropogene Mortalität durch anthropogene Mortalität (D1C1), Popula-
18 tionsgröße (D1C2), Populationsdemographie (D1C3), natürliches Verbreitungsgebiet (D1C4) und Habi-
19 tat (D1C5).

20 Die wissenschaftlichen Indikatoren befinden sich bei HELCOM noch in der weiteren Entwicklung und
21 Operationalisierung. Sie sind im →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) genauer dargestellt. Für
22 Schweinswale wurden erstmals Indikatoren zur Abundanz und Verbreitung sowie Beifang bewertet.
23 Für Robben wurden ebenfalls diese drei Kriterien bewertet. Zusätzlich wurden für die Kegelrobbe Re-
24 produktionsrate und Gesundheitszustand bewertet. Letzteres allerdings nur auf Basis der Dicke der
25 Fettschicht ausschließlich von geschossenen und beigefangenen Tieren aus Schweden und Finnland,
26 was für den Bestand in deutschen Gewässern nicht aussagekräftig ist (siehe auch Siebert et al. 2022a).
27 Für Arten, die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Bewertungsergebnisse explizit der FFH-Bewer-
28 tung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

29 Im Rahmen der nationalen Bewertung nach Art. 17 FFH-RL werden für Meeressäuger die Parame-
30 ter Verbreitungsgebiet, Population, Habitat der Art und Zukunftsaussichten erfasst. Mögliche Beein-
31 trächtigungen fließen in den Parameter Habitat der Art ein. Das aktuelle Verbreitungsgebiet wird als
32 günstig bewertet, wenn es der natürlichen Verbreitung entspricht.

33 Für Schweinswale wird der Zustand der Population über das Vorkommen, die Populationsstruktur und
34 den Gesundheitszustand bewertet und die Habitatqualität über die Verfügbarkeit von Nahrungsres-
35 sourcen. Zusätzlich wurde bei HELCOM erstmals eine Bewertung des Beifangs in der Ostsee vorgenom-
36 men. Für Kegelrobben und Seehunde wird der Zustand der Population über die Verfügbarkeit von
37 Wurf- und Liegeplätzen, die Populationsstruktur und den Gesundheitszustand bewertet, während für
38 die Habitatqualität die Störungsfreiheit von Wurf- und Liegeplätzen und die Erreichbarkeit (freie Zu-
39 gängigkeit und Entfernung) von Nahrungsgebieten berücksichtigt werden. Bei den Zukunftsaussich-
40 ten werden bei allen Arten die zukünftigen Entwicklungen der Beeinträchtigungen und ihre möglichen
41 Auswirkungen auf die Art bewertet. Im Rahmen der nationalen Bewertung werden anhand verschie-
42 dener Festlegungen (u.a. Schnitter et al. 2006, →[FFH-Bewertung 2019](#)) die einzelnen Parameter mit
43 günstig, ungünstig-unzureichend und ungünstig-schlecht bewertet. Der Erhaltungszustand einer Art
44 ergibt sich schließlich nach festgelegten Aggregationsregeln für verschiedene Bewertungskriterien. Ein

1 günstiger Erhaltungszustand in der FFH-Bewertung ist eine Voraussetzung für das Erreichen des guten
2 Umweltzustands.

3 Bei der Integration der Indikatoregebnisse zum Zustand einer Art wird der Anleitung durch die EU--
4 Kommission (→[EU-Bewertungsleitfaden](#)) gefolgt. Dies beinhaltet die nationale FFH-Bewertung. Aus
5 diesen artbezogenen Einzelbewertungen wird je ein Ergebnis für die sog. funktionellen Artengruppen
6 „Robben“ mit Seehund und Kegelrobbe sowie „Kleine Zahnwale“ mit der einzigen Art Schweinswal
7 ermittelt. Schließlich erfolgt eine Aggregation zu einer Gesamtbewertung für die marinen Säugetiere,
8 die nur als „gut“ angesehen wird, wenn alle Artengruppen in gutem Zustand sind.

9 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

10 **Seehunde und Kegelrobben**

11 Die regionale Bewertung von Kegelrobben und Seehunden für die Ostsee erfolgt auf Basis der wissen-
12 schaftlichen Kriterien Abundanz (D1C2), Populationstrend, der Reproduktionsrate (D1C3) und dem
13 Verbreitungsmuster (D1C4). Die anthropogene Mortalität durch Beifang (D1C1) wird erstmals im HEL-
14 COM-Indikator →[Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#) quantitativ
15 bewertet. In deutschen Gewässern werden Beifänge nicht systematisch erfasst. Die Bewertung erfolgt
16 anhand der Indikatoren →[Populationstrend und Abundanz von Seehunden](#), →[Verbreitung von See-](#)
17 [hunden in der Ostsee](#) und, →[Reproduktionsstatus von Robben](#). Der Indikator →[Ernährungszustand](#)
18 [von Robben](#) konnte aufgrund unzureichender Daten nicht bewertet werden. Die Ergebnisse nach na-
19 tionaler FFH-Bewertung sind in Tabelle II.5.1.3-1 dargestellt. Danach erreicht keine der Artengruppen
20 den guten Zustand.

21 Seehunde der Managementeinheit „südwestliche Ostsee“ vermehren sich seit der Staupe-Epidemie
22 2002 mit einer durchschnittlichen Rate von 5,9 % und seit 2012 mit durchschnittlich 5,0 % und haben
23 einen Bestand von ca. 2.000 Individuen erreicht. Beide Werte liegen unterhalb der derzeitigen Schwel-
24 lenwerte von 10.000 Individuen (vorläufiger *Limit Reference Level*, LRL) und 9 % Populationswachstum
25 für den Indikator →[Populationstrend und Abundanz von Seehunden](#). Auch der Indikator zur →[Verbrei-](#)
26 [tung von Seehunden in der Ostsee](#) wurde negativ bewertet, da Seehunde in der südwestlichen Ostsee
27 nicht regelmäßig an historischen Wurf- und Liegeplätzen vorkommen. Aufgrund unzureichender Daten
28 konnten die Indikatoren →[Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#) für
29 Seehunde sowie →[Reproduktionsstatus von Robben](#) und →[Ernährungszustand von Robben](#) nicht be-
30 wertet werden. Seehunde der Managementeinheit „südwestliche Ostsee“ sind demnach laut HEL-
31 COM-Bewertung in keinem guten Zustand. Auch die nationale FFH-Bewertung zeigt einen ungünsti-
32 gen–unzureichenden Erhaltungszustand.

33 Die Population der Kegelrobbe befindet sich ostseeweit bei einem geschätzten Bestand von ca. 60.000
34 Tieren über dem LRL von 10.000 Tieren (D1C2 Abundanz). Mit einer Wachstumsrate der Population
35 von 5,1 % im Zeitraum 2008 bis 2021 liegt sie unter dem Schwellenwert von 7 % für den Indikator
36 →[Populationstrend und Abundanz von Kegelrobben](#). Im Indikator →[Reproduktionsstatus von Robben](#)
37 wurde der Schwellenwert von 90 % nicht erreicht. Seit etwa 2005 wird die deutsche Ostseeküste wie-
38 derbesiedelt. Vereinzelt festgestellte Jungtiere überlebten nicht. Der HELCOM-Indikator zur →[Verbrei-](#)
39 [tung von Kegelrobben](#) wurde in der südlichen und westlichen Ostsee mit einem schlechten Zustand
40 bewertet, weil ein Teil der bekannten historischen Fortpflanzungsgebiete und Ruheplätze nicht besie-
41 delt ist. Im Indikator →[Ernährungszustand von Robben](#) wird nur der Ernährungszustand der Kegel-
42 robbe bewertet, und die Zustandsbewertung wird aus Daten gejagter und beigefangener Kegelrobben
43 aus Finnland und Schweden für die gesamte Ostseeregion als eine Managementeinheit extrapoliert.
44 Das Konzept und die Schwellenwerte sollen überarbeitet werden und eine bessere Datenerfassung für
45 alle marinen Säugetierarten ist erforderlich. Die Bewertung aus HOLAS 3 ist für Deutschland nicht

1 nutzbar. Im Indikator →Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten wurde
 2 der Zustand der Kegelrobbenpopulation der Ostsee als schlecht bewertet. In der nationalen →FFH-
 3 Bewertung 2019 wird die Kegelrobbe mit ungünstig unzureichend eingestuft. Daraus resultierend er-
 4 reicht die Kegelrobbe nicht den guten Umweltzustand.

5 **Schweinswale**

6 Die HELCOM-Bewertung von Schweinswalen erfolgt auf Basis der folgenden wissenschaftlichen Indi-
 7 katoren. Der Indikator →Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten weist
 8 einen schlechten Zustand aus. Der in der Entwicklung befindliche Indikator →Abundanz und Populati-
 9 onstrends des Schweinswals zeigt auf Basis einer qualitativen Bewertung in beiden Populationen einen
 10 schlechten Zustand. Der in der Entwicklung befindliche Indikator →Verbreitung von Schweinswalen
 11 wurde ebenfalls nur qualitativ und nur für die Population der zentralen Ostsee bewertet. Er gibt eben-
 12 falls einen schlechten Zustand an. Die aktuelle Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie stammt aus dem
 13 Jahre 2019. Der Erhaltungszustand der Schweinswale wurde hierbei in der deutschen Ostsee insgesamt
 14 als ungünstig–schlecht bewertet. Zwar wurde das Verbreitungsgebiet mit „günstig“ erfasst, aber so-
 15 wohl Population als auch Habitat, inklusive der vorhandenen Beeinträchtigungen und Zukunftsaussich-
 16 ten, als ungünstig–schlecht eingestuft.

17 **Tabelle II.5.1.3-1:** Bewertungsergebnisse basieren auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie von
 18 2019. Grün = günstig nach FFH-RL/gut nach MSRL, hellrot = ungünstig–unzureichend nach FFH-RL/nicht gut nach
 19 MSRL, dunkelrot = ungünstig–schlecht nach FFH/nicht gut nach MSRL, grau = unbekannt nach FFH-RL/nicht be-
 20 wertet nach MSRL. Zusätzlich ist der Gesamttrend des Erhaltungszustandes abgebildet (Ellwanger et al. 2020).
 21 Trend: ↗ verbessernd, ↘ verschlechternd, ↔ stabil. Bewertungen gem. HELCOM HOLAS 3 beziehen sich auf die
 22 HELCOM-Becken, die nationale FFH-Bewertung auf die deutschen Ostseegewässer.

Arten- gruppe	Art	D1C1	D1C2		D1C3		D1C4		D1C5		Sta- tus pro Art	Gesamt- bewer- tung	Gesamt- trend
		Anthro- pogene Mor- talität	Popula- tions- größe	Popu- lations- dem- ographie	Natürliches Verbreitungs- gebiet	Habitat der Art	MSRL	FFH 2019	FFH 2019				
		HEL- COM HOLAS 3	HEL- COM HO- LAS 3	FFH 2019 Popu- la- tion	HEL- COM HO- LAS 3	HEL- COM HO- LAS 3	FFH 2019 Ver- brei- tungs- gebiet	HEL- COM HO- LAS 3	FFH 2019 Habitat	FFH Zukunftsaussichten	MSRL	FFH 2019	FFH 2019
Robben	Kegelrobbe	hellrot	grün	grau	hellrot	hellrot	grün	grau	hellrot	hellrot	hellrot	hellrot	↗
	Seehund	grau	hellrot	grau	hellrot	hellrot	grün	grau	hellrot	hellrot	hellrot	hellrot	↗
Kleine Zahnwale	Schweinswal Beltsee- population	hellrot	hellrot	hellrot	grau	hellrot	grün	grau	hellrot	hellrot	hellrot	hellrot	↗
	Schweinswal Population der zentralen Ost- see	hellrot	hellrot	hellrot	grau	hellrot	grün	grau	hellrot	hellrot	hellrot	hellrot	

23 Auf der Grundlage dieser Bewertungen erreichen die Robben mit Seehund und Kegelrobbe sowie die
 24 kleinen Zahnwale mit dem Schweinswal nicht den guten Zustand, sodass der gute Umweltzustand für
 25 marine Säugetiere in der Ostsee insgesamt nicht erreicht wird.

1 Welche Belastungen sind für marine Säugetiere festzustellen?

2 Der Bestand und die Verbreitung von Säugetieren in der deutschen Ostsee werden insbesondere durch
3 die Fischerei, die Einleitung von anorganischen und organischen Schadstoffen, durch Unterwasser-
4 lärm, Explosionen sowie durch den Ausbau der Offshore-Windenergie beeinflusst (ASCOBANS 2016;
5 Gilles et al. 2008; Gilles und Siebert 2008, Siebert et al. 2022b). Zudem können Sand- und Kiesabbau,
6 Schiffsverkehr, Baumaßnahmen, Müll, Eutrophierung sowie militärische und touristische Aktivitäten
7 verschiedene negative Auswirkungen haben.

8 Die Belastung für Schweinswale durch Beifang in Stellnetzen, die bei kleinen Fischereifahrzeugen das
9 vorherrschende Fanggerät ist, ist sehr hoch. Bedingt durch den Rückgang der Dorsch- und Heringsbe-
10 stände und die somit verringerten Fangmöglichkeiten ist zwar vermutlich die Anzahl von Kiemennet-
11 zen seit der letzten Berichtsperiode gesunken, jedoch werden bedingt durch die vermehrte Plattfisch-
12 Fischerei verstärkt Verwickelnetze verwendet. Zu den Wirkungen der Fischerei auf die marinen Säuge-
13 tiere zählt weiterhin die Reduktion und Veränderung des Nahrungsangebots (Gilles et al. 2005; Herr
14 2009, Wisniewska et al. 2016, Andreasen et al. 2017). Durch die Eingriffe in das Nahrungsnetz (→Kapi-
15 tel II.5.3) der westlichen Ostsee ist die Versorgung mit quantitativ und qualitativ ausreichender Nah-
16 rung gefährdet (Leopold et al. 2015, Scotti et al. 2022). Zu Maßnahmen der Verringerung des Beifangs
17 gehören zeitlich und/oder räumlich begrenzte Gebietssperrungen, der Einsatz alternativer Fanggeräte,
18 die keine Beifänge verursachen oder diese minimieren, technische Anpassungen der Fanggeräte zur
19 Verringerung des Beifangrisikos sowie akustische Abschreckvorrichtungen (sog. Pinger). Letztere sind
20 durch die EU-Verordnung 2019/1241 (vorher 812/2004) für Schiffe über 12 m in bestimmten Gebieten
21 und Zeiten gesetzlich vorgeschrieben, allerdings besteht der Großteil der Fischerei in der deutschen
22 Ostsee aus Fahrzeugen mit geringerer Länge. Die akustischen Abschreckvorrichtungen können Beifang
23 minimieren, bringen jedoch auch zusätzlichen Unterwasserschall in potentiell wichtige Lebensräume
24 ein, können zu einer reduzierten Effizienz bei der Nahrungssuche führen oder nach einer Gewöhnung
25 an das abschreckende Geräusch ihre Wirkung verlieren.

26 Unterwasserlärm führt zu einem erhöhten Energiebedarf durch Vermeidereaktionen, zu Stress, Habi-
27 tatverlust, oder im Falle von lauten Schallimpulsen wie von Explosionen, zu physischen Schädigungen
28 und zum Tode (Lucke et al. 2008, 2009, Dyndo et al. 2015, Mikkelsen et al. 2019, Schaffeld et al. 2019,
29 Schaffeld et al. 2020, Siebert et al. 2022b). Zusätzlich können Schallquellen kumulativ eine Lärmbarri-
30 ere bilden, die wichtige Migrationswege der Schweinswale behindert.

31 Schadstoffbelastungen können zu pathologischen Veränderungen, zu Lungen- und Gehirnschädigun-
32 gen, einer erhöhten Mortalität und einer Beeinträchtigung des Immun- und Hormonsystems führen
33 (Siebert et al. 1999, 2012a, 2012b; Waterman et al. 2003; Kakuschke et al. 2005; Kakuschke und Prange
34 2007, Das et al. 2006a und 2006b, Lehnert et al. 2019).

35 Derzeit gelten die synergetischen Wirkungen verschiedener Einflüsse, insbesondere von Schadstoffen,
36 als wahrscheinlich, sind jedoch noch nicht eingehend beschrieben worden. Zudem ist der kumulative
37 Einfluss verschiedener anthropogener Belastungen auf die marinen Säugetiere schwer quantifizierbar,
38 er gilt jedoch als wahrscheinlich. Beispielsweise können gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgrund
39 von Schadstoffbelastungen (→Kapitel II.4.5) zusammen mit Störfaktoren wie Lärm (→Kapitel II.4.8) o-
40 der einer Verschlechterung des Beuteangebots (→Kapitel II.5.3) zu einem insgesamt erhöhten gesund-
41 heitlichen Risiko führen. Treten Störungen zu häufig oder über ein zu großes Gebiet auf, sind negative
42 Auswirkungen auf die Population möglich, insbesondere wenn gleichzeitig das Nahrungsangebot re-
43 duziert ist. Schweinswale mit ihrem hohen Energiebedarf sind dabei besonders gefährdet (Rojano-
44 Doñate et al. 2018).

1 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

2 Für die Meeressäuger sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne
3 Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitä-
4 ten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→Festlegung von
5 Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018). Dazu gehören die operativen Ziele, dass

- 6 → räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (UZ 3.1)
- 7 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
8 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert wird, auf die Regene-
9 ration der bereits beschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionel-
10 len Gruppen nicht gefährdet werden. (UZ 3.2)
- 11 → menschliche Bauwerke und Nutzungen die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Ar-
12 ten nicht gefährden, für die ökologische Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.
13 (UZ 3.4)
- 14 → die Fischerei andere Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemein-
15 schaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifi-
16 schen guten Umweltzustands gefährdet wird. (UZ 4.3)

17 Neben den genannten betreffen auch weitere operative Umweltziele die Meeressäuger. Diese sind
18 z.B. die Reduktion schädlicher Einflüsse durch Einträge von Energie (Lärm) (→Kapitel II.4.8), Abfällen
19 (→Kapitel II.4.7) und Schadstoffen (→Kapitel II.4.5) ins Meer. Diese operativen Umweltziele werden in
20 den entsprechenden Kapiteln konkreter dargestellt.

21 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Zielerreichung gründet auf Umwelt-
22 zieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Indikato-
23 ren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach
24 MSRL geplanten Maßnahmen.

25 Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027 sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der ge-
26 listeten operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit
27 kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

28 In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. Durch die Umset-
29 zung der Managementpläne der Naturschutzgebiete in der AWZ der Ostsee und der EU Biodiversitäts-
30 strategie können Synergien genutzt werden, die nach einer Verortung auf Basis wissenschaftlicher Kri-
31 terien zur Ausweisung von streng geschützten Rückzugs- und Ruheräumen führen sollen. Die Umset-
32 zung der Managementpläne sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden
33 Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Weitere Nutzungen oder
34 Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-
35 lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die
36 jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Auch die Fischerei ist bisher in den Schutzgebieten in
37 Bezug auf die Schutzziele weitgehend unreguliert. Die neu vorgesehenen und im →MSRL-Maßnahmen-
38 programm enthaltenen Fischereimaßnahmen sind durch die Fortschreibung eines UFOPLAN-Vorha-
39 bens zu Stellnetzfischerei-Lösungsansätzen (STELLA2) angelaufen. Alle weiteren Teile dieser Maß-
40 nahme sind bisher nicht umgesetzt. So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrich-
41 tung von Rückzugs- und Ruheräumen, nicht erreicht.

42 Die in Bezug auf die Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze formulierte bestehende Maßnahme,
43 entsprechende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetze
44 aufzunehmen, ist bisher nicht umgesetzt worden. In Mecklenburg-Vorpommern wurden freiwillige
45 Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in den Natura 2000-Gebieten „Wismarer
46 Bucht“ und „Greifswalder Bodden“ geschlossen. Die Schutzwirkungen sind begrenzt, da damit nicht

1 erreicht wurde, dass sich alle Nutzer daranhalten. An Reusen im Greifswalder Bodden ist der Einsatz
2 von Robbenschutzvorrichtungen zur Verminderung von Beifängen vorgeschrieben. In Schleswig-Hol-
3 stein existiert eine freiwillige Vereinbarung des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Um-
4 welt und ländliche Räume mit den Fischereiverbänden (Ostsee Info-Center 2017). Ein Bestandteil sind
5 akustische Geräte, die Schweinswale auf Netze aufmerksam machen sollen, deren Wirkung gerade in
6 einem Forschungsprojekt evaluiert wird.

7 Die Verordnung über die Raumordnung in der deutschen AWZ in der Nordsee und in der Ostsee (2021)
8 soll sicherstellen, dass die Durchgängigkeit in allen Bereichen der deutschen Meeresgewässer für Mee-
9 resorganismen gewährleistet ist. Dies muss für einzelne Arten (insbesondere Meeresäugetiere und
10 Seevögel) in Begleitung der Umsetzung der Raumordnung durch Forschungsprojekte (bspw. durch sa-
11 tellittengestützte Markierung) überprüft werden. Schallgrenzwerte für Rammschall, die für die Nordsee
12 entwickelt wurden (BMU 2013) finden auch in der Ostsee Anwendung. Auch Detonationen von nicht
13 transportfähiger Munition werden grundsätzlich unter dem Einsatz von technischer Schallminderung
14 durchgeführt, die die Belastung in für marine Säugetiere relevanten Frequenzbereichen reduzieren
15 kann.

16 **Schlussfolgerung und Ausblick**

17 Die marinen Säugetiere der deutschen Ostseegewässer befinden sich in keinem guten Umweltzustand
18 bzw. günstigen Erhaltungszustand. Vor allem anthropogene Einflüsse beeinträchtigen die Schweins-
19 wale und Robben. Neben den vorgesehenen MSRL-Maßnahmen zum Schutz der Tiere vor starken Im-
20 pulserschalleinträgen (u.a. Impulsrammung, Sprengung, Seismik) oder Dauerschallbelastungen (u.a.
21 Schiffsverkehr, Baggerarbeiten) sowie der Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, sind Maßnah-
22 men zum Schutz vor ungewolltem Beifang sowie der Wiederaufbau von Fischbeständen zwingend um-
23 zusetzen. Weiter sollte beim Erhalt von Wanderkorridoren für die Migration von Meeressäugtieren
24 darauf geachtet werden, dass durch menschliche Aktivitäten keine Barrieren entstehen, die die Wan-
25 derungen oder Ausgleichsbewegungen behindern.

26 Regionale Anstrengungen im Rahmen von HELCOM sollten vorangetrieben werden, um für die Zu-
27 standsbewertung von Meeressäugtieren regional harmonisierte Indikatoren und Schwellenwerte
28 weiterzuentwickeln. Zudem werden belastbare Zahlen zum Beifang der einzelnen Arten in den rele-
29 vanten Fischerei-Métiers und zum Fischereiaufwand benötigt, um mit dem vorliegenden Beifangindi-
30 kator auch für deutsche Gewässer eine Bewertung abgeben zu können und konkrete Maßnahmen um-
31 zusetzen. Auch eine regelmäßige, regional abgestimmte Erfassung von Bestandszahlen in der Ostsee
32 z.B. durch eine Koordinierung des Monitorings nach Art. 11 FFH-Richtlinie ist wichtig.

33 Für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Meeressäugtiere in der Ostsee müssen zu-
34 nächst die wissenschaftlichen Indikatoren v.a. für Schweinswale zu Abundanz und Verbreitung weiter-
35 entwickelt werden. Hierfür ist ein regelmäßiges ostseeweites Monitoring beider Populationen erfor-
36 derlich.

5.1.4 Cephalopoden

- Die deutschen Ostseegewässer gehören aufgrund des zu geringen Salzgehaltes nicht zum typischen Lebensraum der Cephalopoden.
- Entsprechend kommen Vertreter dieser Gruppe hier nur sporadisch und unregelmäßig vor, es gibt keinerlei Hinweise auf sich selbst erhaltenden Populationen in der deutschen Ostsee.
- Eine Bewertung von Tintenfischen im Rahmen der MSRL wurde daher nicht vorgenommen.

Das Auftreten ist dabei abhängig von den Einstromereignissen der Nordsee. Starke, langanhaltende Einstromereignisse mit salzreicherem Nordseewasser können dazu führen, dass v.a. einzelne Individuen von *Allotheuthis subulata* in den deutschen Ostseegewässern bis in die Mecklenburger Bucht beobachtet werden können. Seltener sind Arten wie *Sepiola atlantica* oder *Loligo forbesii* anzutreffen.

Was ist der gute Umweltzustand?

Aufgrund des unregelmäßigen Vorkommens ist eine Definition des guten Umweltzustandes nicht relevant.

Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Eine Zustandsbeschreibung ist aufgrund des sporadischen Auftretens nicht sinnvoll.

Welche Belastungen sind für Cephalopoden festzustellen?

Aufgrund des unregelmäßigen Vorkommens ist eine Einschätzung der Belastungen derzeit nicht erforderlich.

Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Keine.

Schlussfolgerung und Ausblick

Da die deutschen Ostseegewässer aufgrund des zu geringen Salzgehaltes nicht das typische Verbreitungsgebiet von Cephalopoden sind, ist es nicht relevant, eine MSRL basierte Bewertung durchzuführen.

1 5.2 Lebensräume

2 Für die Bewertung des Zustands von Habitaten gibt der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission Be-
3 wertungskriterien jeweils für pelagische und benthische Lebensräume vor. Entsprechende Schwellen-
4 werte liegen noch nicht vollständig für alle Kriterien der einzelnen Biotopklassen vor. Diese müssen
5 teilweise noch entwickelt werden, je nach Kriterium in EU-weiter, regionaler oder subregionaler Zu-
6 sammenarbeit. Dieser Prozess wurde begonnen, konnte jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen
7 werden. Nähere Details zum Stand der Entwicklung bzw. zu den aktuellen Bewertungsmöglichkeiten
8 finden sich in den jeweiligen →Unterkapiteln II.5.2.1 und II.5.2.2.

9 Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission hebt die Unterscheidung zwischen Biodiversität (Deskriptor
10 1) und Meeresboden (Deskriptor 6) zugunsten einer umfassenden Betrachtung der Lebensräume und
11 der für sie kennzeichnenden Arten auf. Für die Bewertung des Zustands der Lebensräume bilden die
12 Erhebungen zu physischen Verlusten und physikalischen Störungen (im Rahmen von Deskriptor 6,
13 →Kapitel II.5.2.2) sowie dauerhaften hydrografischen Veränderungen des Meeresbodens und der
14 Wassersäule (im Rahmen von Deskriptor 7, →Kapitel II.4.4) eine wichtige Grundlage. Ausgehend hier-
15 von, stellen die Kriterien zur Bewertung des guten Zustands der pelagischen und benthischen Lebens-
16 räume auf die Beeinträchtigung ihrer biotischen und abiotischen Strukturen und ihrer Funktion auf-
17 grund anthropogener Belastungen ab und betrachten hierzu z.B. die typische Zusammensetzung und
18 relative Häufigkeit der Arten, die Abwesenheit besonders anfälliger oder fragiler Arten oder von Arten,
19 die eine Schlüsselfunktion wahrnehmen. Die Kriterien stellen v.a. bei benthischen Habitaten auf die
20 flächenmäßige Ausdehnung ihres Verlusts und ihrer Beeinträchtigung ab.

5.2.1 Pelagische Lebensräume

- Der Zustand der pelagischen Habitate wird derzeit anhand von Phytoplankton- und Zooplankton-Indikatoren für die offene Ostsee und anhand der Phytoplankton-Indikatoren bzw. der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton für die Küstengewässer bewertet.
- Eine separate Bewertung des Eutrophierungszustands pelagischer Habitate zeigt, dass die Auswirkungen der Eutrophierung maßgeblich dafür verantwortlich sind, dass 93 % der pelagischen Habitate der deutschen Ostseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind.
- Weitere Belastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten.
- Infolge des globalen Anstiegs des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre kam es neben der Zunahme der Temperatur in der Ostsee zu einer Veränderung des Karbonatsystems mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate.

Das Pelagial wird auch als Freiwasserbereich bezeichnet und umfasst die gesamte Wassersäule oberhalb der Bodenzone. Außer für marine Säugetiere, See- und Küstenvögel, Fische und Kopffüßer ist die Wassersäule v.a. auch Lebensraum für das Plankton.

Seine pflanzlichen Vertreter (Phytoplankton) sind mikroskopisch kleine, einzellige Algen, die durch ihre Fähigkeit zur Photosynthese als Primärproduzenten die Grundlage der marinen Nahrungsnetze bilden. Ihre Entwicklung ist insbesondere von dem jeweiligen Licht- und Nährstoffangebot sowie der Wassertemperatur abhängig. Anthropogen bedingte Veränderungen dieser Faktoren wirken sich direkt auf das Phytoplankton aus.

Dem tierischen Anteil des Planktons (Zooplankton) kommt als Bindeglied zwischen dem Phytoplankton und der Fischfauna ebenfalls eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz zu.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für pelagische Habitate ist nach Deskriptor 1 (Biodiversität): „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiographischen, geographischen und klimatischen Bedingungen.“ (Anhang I MSRL)

Was ist der gute Umweltzustand?

Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des Zustands der Biodiversität und Lebensräume zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 (→Anhang 1). Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für pelagische Habitate erreicht, wenn die Ziele gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Helsinki-Meeresschutzübereinkommen (HELCOM) und Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) erreicht sind.

Die Beschreibung des guten Umweltzustands schließt über die genannten Verweise auch die Bewertungen der Ökosystemkomponenten marine Säugetiere, See- und Küstenvögel und Fische mit ein. Der Zustand dieser einzelnen Ökosystemkomponenten wird in →Kapitel II.5.1 beschrieben. Die Bewertung der pelagischen Habitate wurde durch HELCOM seit der letzten Bewertung in 2018 durch Anwendung weiterer ausgewählter Phytoplanktonindikatoren auf Bereiche der westlichen Ostsee und die der deutschen Ostseegewässer ausgeweitet, kann derzeit aber noch nicht für alle Meeresregionen der Ostsee durchgeführt werden. Deshalb sind weitere regionale Anpassungen der Indikatoren auch für den nächsten MSRL-Bewertungszyklus erforderlich.

1 Die Ziele nach WRRL sind für die pelagischen Habitate in den Küstengewässern erreicht, wenn die bio-
2 logische Qualitätskomponente Phytoplankton in diesem Gebiet mit „gut“ bewertet wird. Dies ist der
3 Fall, wenn die Zusammensetzung und Abundanz der Phytoplankton-Taxa nur geringfügige Störungsan-
4 zeichen zeigen, die Biomasse und Algenblüten nur geringfügig von den typspezifischen Bedingungen
5 abweichen sowie das Gleichgewicht der in dem Gewässer vorhandenen Organismen oder die physika-
6 lisch-chemische Qualität des Wassers nicht in unerwünschter Weise stören. Das Zooplankton findet in
7 der WRRL keine Berücksichtigung.

8 In der FFH-Richtlinie wird der Lebensraum der marinen pelagischen Habitate nicht als eigener Lebens-
9 raumtyp geregelt, ist aber Bestandteil der Lebensraumtypen 1130 (Ästuarien), 1150 (Lagunen/Strand-
10 seen) und 1160 (flache große Meeresarme und -buchten), außerdem ist das Pelagial der Ostsee Le-
11 bensraum für eine Reihe von FFH-Arten. Eine Bewertung erfolgte zuletzt im Rahmen der →[FFH Bewer-](#)
12 [tung 2019](#).

13 Die Bewertungsebenen für die nationalen und regionalen Bewertungen unterteilen sich in die Küsten-
14 gewässer mit den WRRL-Wasserkörpern (<1 sm) und die offene Ostsee mit den Hoheitsgewässern >1
15 sm und der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ). Die HELCOM-Bewertungseinheiten werden in vier
16 verschiedene Level eingeteilt. In Level 1 wird die Ostsee als ganzes betrachtet und damit nicht in un-
17 terschiedliche Becken aufgeteilt. In Level 2 wird die Ostsee in 17 Becken eingeteilt. Hier erfolgt keine
18 Aufteilung zwischen der offenen Ostsee und den Küstengewässern. In Level 3 wird die Ostsee in die 17
19 Becken der offenen Ostsee und in 40 Küstengewässer aufteilt. Die Küstengewässer in Level 3 entspre-
20 chen nicht den Küstengewässer Wasserkörpern der WRRL. In Level 4 werden die Küstengewässer in
21 die WRRL-Wasserkörper aufgeteilt. Die Bewertung des Zustands pelagischer Habitate bei HELCOM er-
22 folgte je nach Indikator unter Nutzung unterschiedlicher Bewertungsebenen, wobei nur Level 4 nicht
23 verwendet wurde. Die Aufteilung der Ostsee in die unterschiedlichen Becken kann im [HELCOM Map](#)
24 [and Data Service](#) unter „Monitoring → Assessment Units → HELCOM assessment units“ eingesehen
25 werden.

26 Die Bewertung der pelagischen Habitate in den Küstengewässern erfolgt anhand der nationalen WRRL-
27 Ergebnisse gemäß der →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027](#) für die biologische Qualitätskompo-
28 nente Phytoplankton. Das pelagische System ist ein komplexes Ökosystem, weshalb derzeit die Zu-
29 standsbewertung auf der Basis der reinen WRRL-Bewertung als nicht ausreichend eingeschätzt wird.
30 Daher soll die Bewertung des Pelagials zukünftig mit weiteren HELCOM-Indikatoren ausgebaut wer-
31 den.

32 Gegenüber der Zustandsbewertung von 2018 liegen folgende weitere, im Rahmen von HELCOM ent-
33 wickelte Planktonindikatoren zur Bewertung des Zustands pelagischer Habitate (Kriterium D1C6) vor.

34 Der Zustand der pelagischen Habitate der offenen Ostsee (Hoheitsgewässer und ausschließliche Wirt-
35 schaftszone) wird im →[HELCOM Thematic Assessment of Biodiversity](#) anhand von vier Indikatoren be-
36 wertet:

- 37 → [Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse](#) (Kernindikator)
- 38 → [Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen](#) (noch kein Kernindikator)
- 39 → [Cyanobakterienblüten](#) (noch kein Kernindikator; entspricht Kriterium D5C3)
- 40 → [Diatomeen/Dinoflagellatenindex](#) (noch kein Kernindikator, Testanwendung, keine Einbeziehung in
41 das integrierte Gesamtergebnis).

42 Die Anwendung des Indikators zur [mittleren Größe und Abundanz von Zooplankton](#) erfolgt derzeit in
43 zehn Ostseebecken (Bottnische Bucht, Bottnische See, Finnischer Meerbusen, Ålandsee, nördliche
44 zentrale Ostsee, Rigaer Bucht, westliches Gotlandbecken, östliches Gotlandbecken, Danziger Becken
45 und Bornholmbecken). Das Bornholmbecken ist das einzige bewertete Becken mit Anteilen an den

1 deutschen Ostseegewässern. Für die anderen Gebiete einschließlich der deutschen Ostseegewässer,
2 das Bornholmbecken ausgenommen, konnte trotz vorliegender Schwellenwerte keine Bewertung er-
3 folgen. Dass keine Bewertung in den anderen Gebieten stattgefunden hat, lässt sich v.a. auf die feh-
4 lende Datenverfügbarkeit zurückführen.

5 Der →Indikator „[Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen](#)“ wurde entspre-
6 chend HELCOM Level 3 in 13 offenen Ostseebecken und 13 Küstengewässern angewendet, u.a. in den
7 deutschen Ostseegewässern Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkonabecken und Bornholmbecken
8 bewertet. Die Küstengewässer der Kieler Bucht und Mecklenburger Bucht wurden auf Basis der WRRL-
9 Qualitätskomponente Phytoplankton bewertet.

10 Die Bewertung des →HELCOM Indikators „[Cyanobakterienblüten](#)“ erfolgt in 13 Ostseebecken. Für die
11 deutschen Ostseegewässer wurden mit dem Indikator die Mecklenburger Bucht, das Arkonabecken
12 und das Bornholmbecken bewertet. Dieser Indikator findet als eine der Teilkomponenten auch in der
13 Bewertung des Eutrophierungszustands Anwendung.

14 Der →[Diatomeen/Dinoflagellatenindex](#) kommt bei HELCOM teilweise im östlichen Gotlandbecken
15 und in den deutschen Ostseeküstengewässern der Kieler Bucht und der Mecklenburger Bucht zur An-
16 wendung.

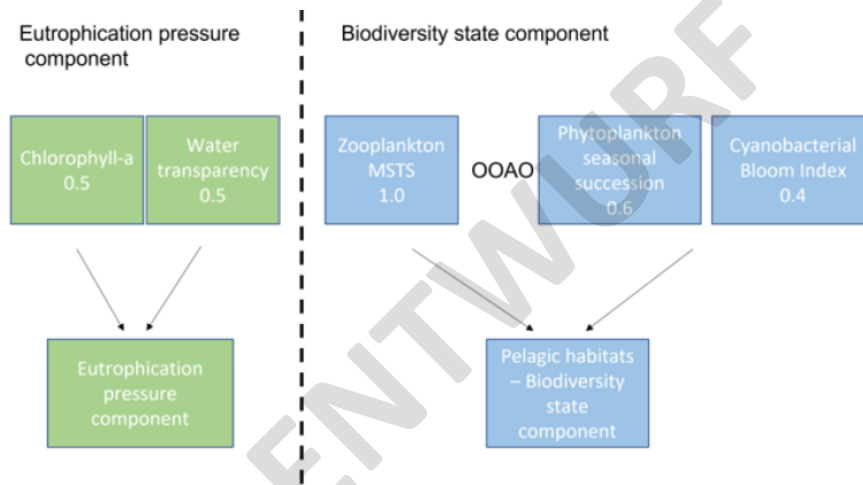
17 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

18 Der gute Umweltzustand für den Zustand der Lebensraumtypen pelagischer Habitate einschließlich
19 ihrer biotischen und abiotischen Struktur und ihrer Funktionen (Kriterium D1C6) wird nach HELCOM in
20 der offenen Ostsee einschließlich der deutschen Anteile nicht erreicht (Tab II.5.2.1-5/Abb. II.5.2.1-2).
21 Zwischen der HOLAS 2 und der HOLAS 3 Bewertung konnte aber für alle Becken mit deutschem Anteil
22 eine Verbesserung des biologischen Qualitätswertes (BQR) für die pelagischen Habitate festgestellt
23 werden. Damit hat sich der Zustand der pelagischen Habitate insgesamt in den Becken der offenen
24 Ostsee mit deutschem Anteil verbessert (Tab II.5.2.1-2). In den pelagischen Habitaten der Küstenge-
25 wässer liegt nach nationaler Bewertung (Tab. II.5.2.1-2) in 75 % (bezogen auf Küstengewässer nach
26 WRRL) der pelagischen Habitate kein guter Umweltzustand vor. Somit befinden sich insgesamt 93 %
27 der pelagischen Habitate der deutschen Ostseegewässer nicht im guten Umweltzustand.

28 Die integrierte Bewertung der pelagischen Habitate erfolgt auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level
29 3. Die Integration wurde in zwei Schritten durchgeführt (Abb. II.5.2.1-1). Zunächst wurde das HELCOM
30 *Integrated biodiversity assessment tool* (BEAT) verwendet und die drei biologischen Zustandskompo-
31 nenten bzw. Indikatoren („[Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse](#)“, „[Jahreszeitliche Ab-
32 folge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen](#)“ und „[Cyanobakterienblüten](#)“) für die Bewertungs-
33 ergebnisse vorlagen, integriert. Die Gesamtbewertung erfolgt anhand des „one out – all out“-Prinzips
34 zwischen Zooplankton- und Phytoplankton-Komponente. Fällt eine der Komponenten weg, bestimmt
35 die verbleibende Komponente das Bewertungsergebnis. Im Vorwege werden die beiden Phytoplank-
36 tonindikatoren gewichtet integriert. Das Ergebnis der Integration der biologischen Komponenten um-
37 fasst einige Gebiete, in denen ein guter Zustand erreicht wurde (Abb II.5.2.1-1 A). Die Einstufung der
38 Indikator-Statusbewertung liegt in einem mittleren bis hohen Vertrauensbereich und ist damit als re-
39 lativ sichere Bewertung anzusehen. Weiterhin wurden diese Ergebnisse der integrierten biologischen
40 Bewertung mit den zwei Indikatoren für den Eutrophierungszustand „Chlorophyll a“ und „Sichttiefe“
41 verglichen, die zu einem Endergebnis gewichtet wurden (Abb. II.5.2.1-1).

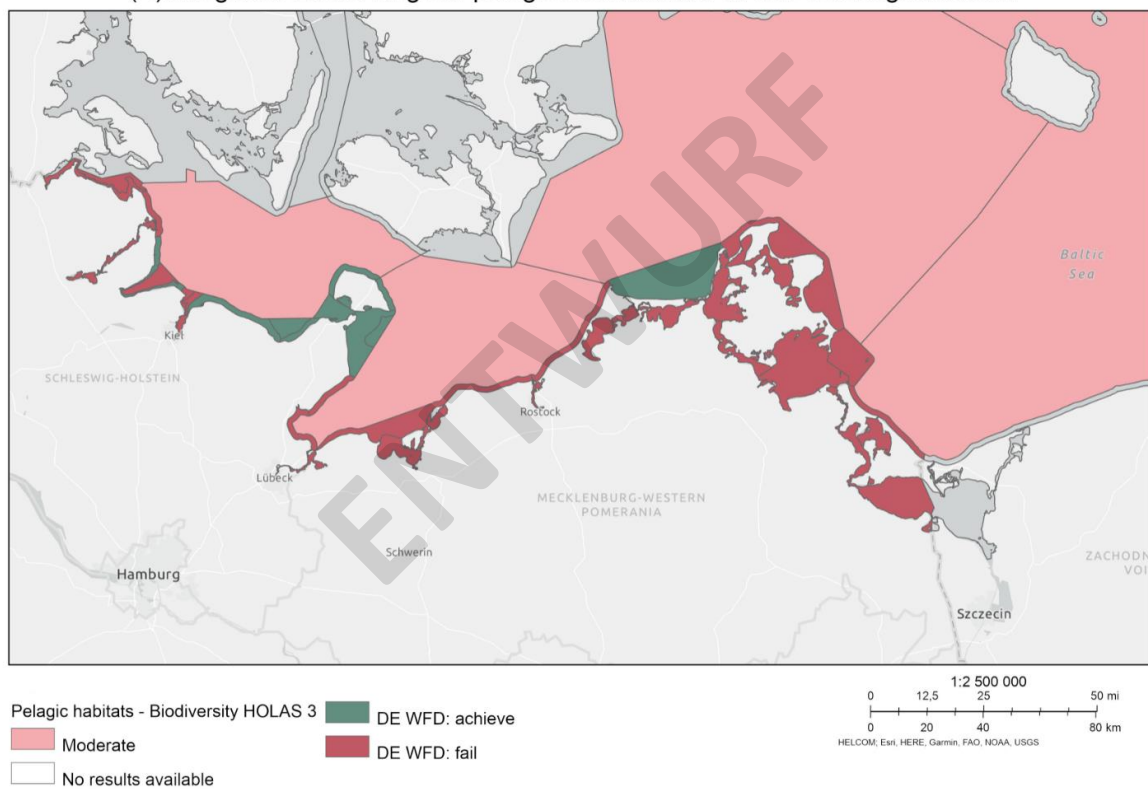
42 Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission verlangt unter Deskriptor 5 „Eutrophierung“ eine Be-
43 trachtung der Auswirkungen der Eutrophierung auf pelagische Habitate anhand ausgewählter

1 Kriterien. In HELCOM wurde aus diesem Grund eine separate Bewertung des Eutrophierungszustands
 2 pelagischer Habitate auf der Basis der Indikatoren Chlorophyll-a und Sichttiefe implementiert, die her-
 3 angezogen wird um festzustellen, ob das Pelagial von Eutrophierung betroffen ist. (Abb II.5.2.1-2 B).



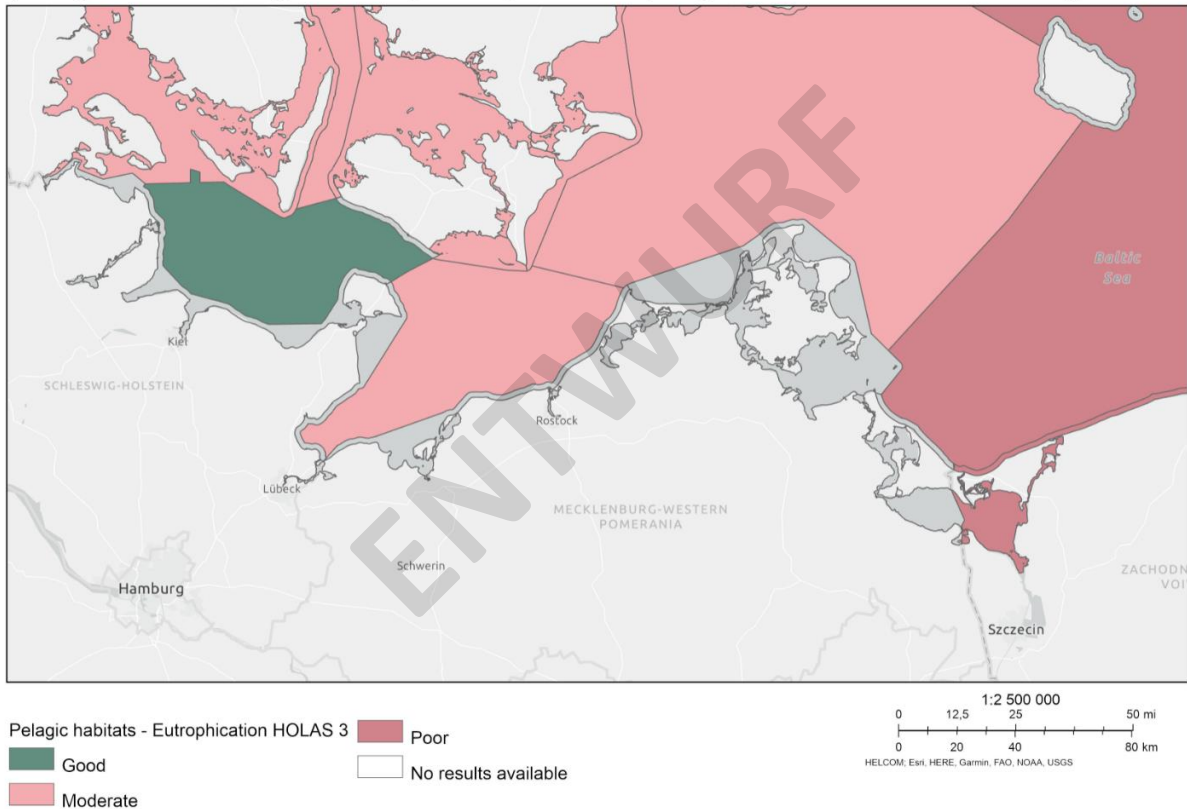
4 **Abbildung II.5.2.1-1:** Schematische Darstellung des BEAT-Instruments zur Integration der Komponenten und der
 5 Gewichtung für die Bewertung der pelagischen Habitate. Die Zahlen in den Kästchen neben den einzelnen HEL-
 6 COM-Indikatoren geben die Gewichtung der jeweiligen Komponente im BEAT-Integrationsprozess an. Bei der
 7 Integration von Zooplankton- und Phytoplankton-Indikatoren wird das „one out – all out“-Prinzip angewendet.
 8
 9

(A) Integrierte Bewertung der pelagischen Habitate in den Ostseegewässern.



10

(B) Integrierte Bewertung des Eutrophierungszustands pelagischer Habitate in den Ostseegewässern

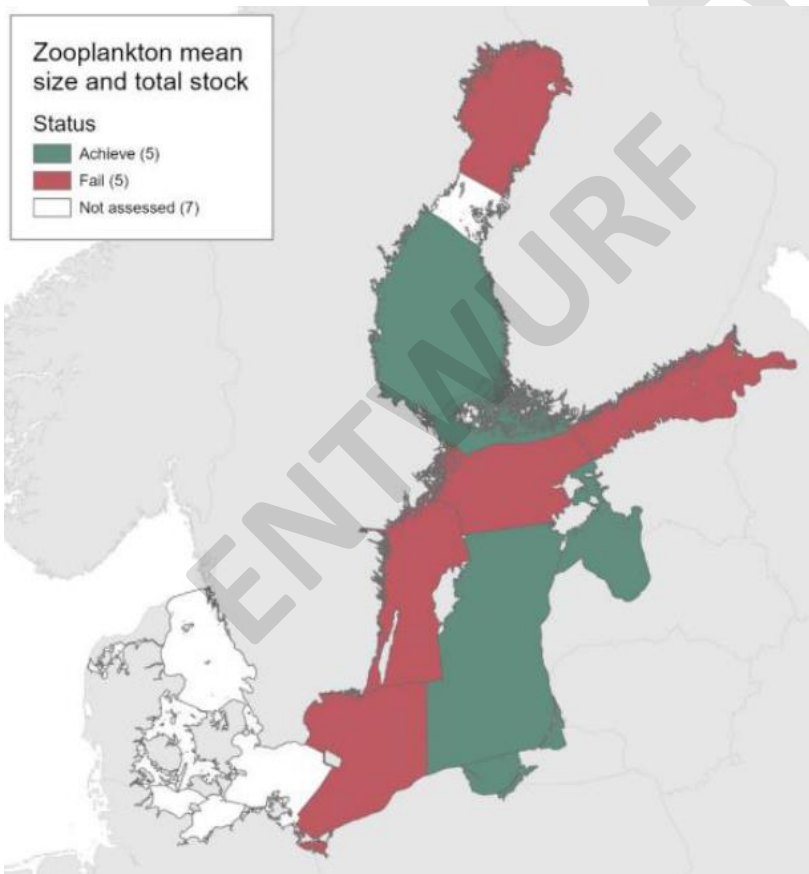


1
2 **Abbildung II.5.2.1-2:** (A) Integrierte Bewertung der pelagischen Habitate in den Ostseegewässern. Die integrierte
3 Bewertung basiert auf den HELCOM-Indikatoren „Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse“, „Jahres-
4 zeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen“ und „Cyanobakterienblüten“ für die Becken der
5 offenen See (>1 sm) und der Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach WRRL in den deutschen
6 Küstengewässern (<1 sm) (→ [WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027](#)). Nicht in allen Becken der offenen Ostsee
7 sind alle HELCOM-Indikatoren bewertet worden (Tab. II.5.2.1-1, Abb. II.5.2.1-1). (B) Integrierte Bewertung des
8 Eutrophierungszustands pelagischer Habitate in den Ostseegewässern anhand der HELCOM-Eutrophierungsindi-
9 katoren „Chlorophyll-a“ und „Sichttiefe“. In den deutschen Küstengewässern erfolgte keine Bewertung des Eut-
10 trophierungszustands pelagischer Habitate.

11 In der offenen Ostsee wird in keinem der vier Becken der gute Zustand erreicht. Die Kieler Bucht, Meck-
12 lenburger Bucht, das Arkona-Becken und das Bornholm-Becken wurden alle als mäßig bewertet. Eine
13 separate Bewertung des Eutrophierungszustands pelagischer Habitate der offenen Ostsee anhand der
14 Indikatoren Chlorophyll-a und Sichttiefe zeigt, dass der gute Zustand in der Kieler Bucht bereits erreicht
15 wird, während die Mecklenburger Bucht und das Arkona-Becken mit mäßig bewertet wurden und das
16 Bornholm-Becken mit unbefriedigend. Es wird davon ausgegangen, dass der schlechte Zustand der
17 pelagischen Habitate maßgeblich durch Eutrophierung beeinflusst ist. Dennoch gibt es auch andere
18 Einflussfaktoren, wie in der Kieler Bucht ersichtlich, in der der Eutrophierungszustand gut ist, der Indi-
19 katoren „Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen“ den guten Zustand aber
20 verfehlt. Die Bewertung der pelagischen Habitate der Küstengewässer auf Grundlage der WRRL-Ergeb-
21 nisse für die Qualitätskomponente Phytoplankton zeigt für 36 von 45 Wasserkörpern, d.h. in 75 % der
22 Küstengewässer, keinen guten Umweltzustand an, während in neun Wasserkörpern die Schwellen-
23 werte eingehalten werden (Abb. II.5.2.1-2, Tabelle II.5.2.1-1). Die Bewertung erfolgt anhand des Phy-
24 toplanktonindex (PPIcw, → [Sagert et al. 2008](#)), in den die Chlorophyll-a-Konzentrationen (Kriterium

1 D5C2) sowie – soweit relevant³⁰ – die Cyanobakterienbiomasse (als Proxy für das Kriterium D5C3 –
2 schädliche Algenblüten), die Chlorophyceenbiomasse und das Gesamtbiovolumen einfließen.

3 Der HELCOM Kernindikator → „Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse“ bewertet den guten
4 Umweltzustand anhand von Grenzwerten für die mittlere Größe (Quotient aus Biomasse und A-
5 bundanz) und die Gesamtbiomasse des Zooplanktons. Im Vergleich zur letzten HELCOM HOLAS 2 Be-
6 wertung konnten für vier weitere Ostseebecken Schwellenwerte vereinbart werden, so dass der Indi-
7 kator in zehn Becken für die aktuelle HOLAS 3 Bewertung angewendet wurde. Ziel ist es, den Indikator
8 bei HELCOM auf weitere Ostseebecken auszuweiten. Ein guter Umweltzustand wurde in fünf Ostsee-
9 Becken erreicht (Bottnische See, Ålandsee, Rigaer Bucht, östliches Gotlandbecken und Danziger Be-
10 cken; Abbildung II.5.2.1-3), während der gute Zustand in der nördlichen zentralen Ostsee, dem westli-
11 chen Gotlandbecken, dem Finnischen Meerbusen und dem Bornholmbecken aufgrund der geringen
12 mittleren Größe und in der Bottnischen Bucht aufgrund der geringen Gesamtbiomasse nicht erreicht
13 wurde. Kieler und Mecklenburger Bucht sowie das Arkona-Becken konnten wegen unzureichender Da-
14 tenverfügbarkeit nicht bewertet werden.



15

16 **Abbildung II.5.2.1-3:** Bewertung des Zustands des Zooplankton-Indikators „Zooplankton mittlere Größe und Ge-
17 samtbiomasse“ auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level 3 für 2016-2020.

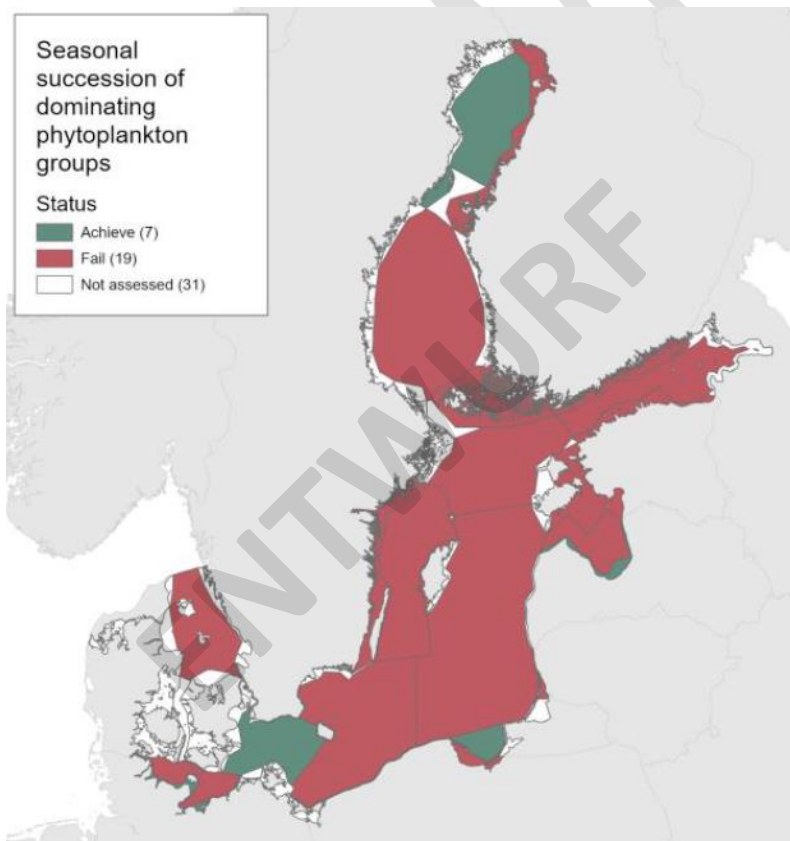
18 Für das Bornholmbecken, das einzige bewertete Ostseebecken mit deutschen Anteilen, konnte keine
19 Trendanalyse zwischen der HOLAS 2 und HOLAS 3 Bewertung durchgeführt werden (Tab. II.5.2.1-1), da
20 dieser Indikator in HOLAS 3 erstmalig für das Bornholmbecken angewendet worden ist.

³⁰ Küstengewässer Schleswig-Holstein: „Cyanobakterienbiomasse“ aufgrund geringer Abundanzen von Cyano-
bakterien nicht bewertungsrelevant, „Gesamtbiomasse“ und „Chlorophyceenbiomasse“ kommen aufgrund
der höheren Salzgehalte nicht zur Anwendung.

1 **Tabelle II.5.2.1-1:** Bewertung des Zustands des Zooplankton-Indikators „Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse“ auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level 3 für 2016-2020 für HELCOM-Becken mit deutschen Anteilen. Erläuterung zur Darstellung der Trendanalyse: Die Trendanalyse wurde zwischen den Zustandsbewertungen von HOLAS 2 (2011-2016) und HOLAS 3 (2016-2020) durchgeführt. Ein Trend wird als positiv oder negativ angesehen, wenn die Differenz zwischen den Indikatorwerten aus HOLAS 2 und HOLAS 3 gleich oder größer als 15 % ist. Der Trend zwischen der HOLAS 2 und HOLAS 3 Bewertung wird wie folgt angegeben: Verbesserung ↑; keine Änderung ↔; Verschlechterung ↓; Feld ohne Eintrag: kein Trend ermittelbar, da erstmalige Anwendung des Indikators.

HELCOM Bewertungseinheit Level 3	Zielwert erreicht/verfehlt in HOLAS 3	Trend zwischen aktueller und vorheriger Bewertung
Bornholmbecken	verfehlt	

9 Der HELCOM Kernindikator „Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen“³¹
 10 bewertet den guten Umweltzustand anhand der Sukzession der dominanten Gruppen in der Phytoplanktongemeinschaft über einen Bewertungszeitraum (i.d.R. 5–6 Jahre). Aktuell werden in diesem
 11 Indikator die deutschen Küstengewässer auf Basis der WRRL-Bewertung der Qualitätskomponenten
 12 Phytoplankton bewertet. Sieben (Arkonabecken, Danziger Becken, Bottnische Bucht, Quark Schwedische Küstengewässer, Rigaer Bucht Küstengewässer, Kieler Bucht Küstengewässer und Mecklenburger
 13 Bucht Küstengewässer) von insgesamt 26 bewerteten Gebieten (offene See und Küstengewässer) erreichen einen guten Zustand (Abb. II.5.2.1-4). Ziel ist es, diesen Indikator auf weitere Ostseebecken
 14 anzuwenden. Auch die Möglichkeit für eine zukünftige Integration in die Bewertung der deutschen
 15 Küstengewässer soll abgeklärt werden.
 16
 17
 18



19 **Abbildung II.5.2.1-4:** Bewertung des Zustands des Phytoplankton-Indikators „Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen“ auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level 3 für 2016-2020.
 20
 21

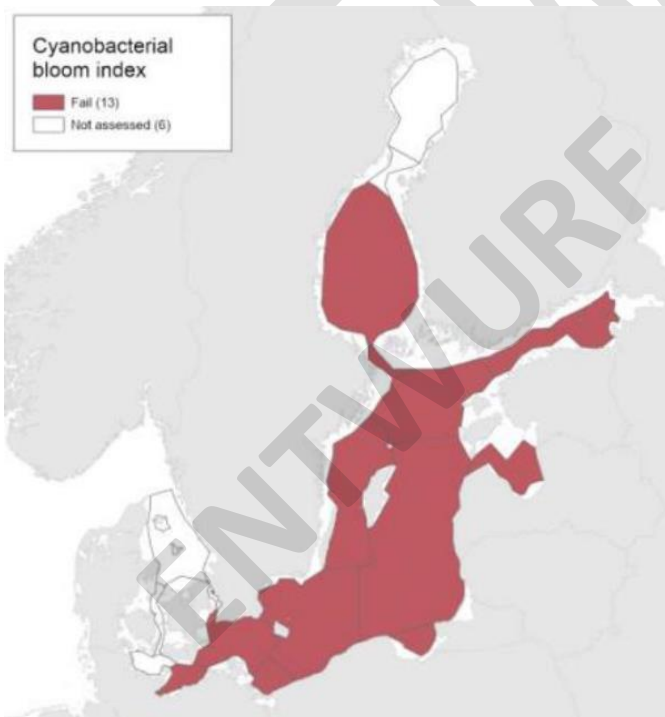
³¹ Bisher noch kein Kernindikator

1 Der HELCOM Kernindikator „Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen“³²
 2 wurde in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht, dem Arkonabecken und dem Bornholmbecken
 3 für Deutschland bewertet. Während sich der Zustand des Phytoplanktons laut des Indikators in der
 4 Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht und dem Bornholmbecken nicht verändert hat, hat sich der
 5 Zustand im Arkonabecken zwischen der HOLAS 2 und HOLAS 3 Zustandsbewertung verbessert
 6 (Tab. II.5.2.1-2).

7 **Tabelle II.5.2.1-2:** Bewertung des Zustands des Phytoplankton-Indikators „Jahreszeitliche Abfolge der vorherr-
 8 schenden Phytoplanktongruppen“ auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level 3 für 2016-2020 für HELCOM-Be-
 9 cken mit deutschen Anteilen. Erläuterung Trendanalyse siehe Tabelle II.5.2.1-1.

HELCOM Bewertungsein- heit Level 3	Zielwert erreicht/ ver- fehlt in HOLAS 3	Trend zwischen aktueller und vorheriger Bewertung
Kieler Bucht	Verfehlt	↔
Mecklenburger Bucht	Verfehlt	↔
Arkonabecken	Erreicht	↑
Bornholmbecken	Verfehlt	↔

10 Der Indikator „Cyanobakterienblüten“ basiert auf zwei Parametern: (1) Ansammlung von Cyanobakte-
 11 rien an der Wasseroberfläche (CSA) und (2) Biomasse von Cyanobakterien. Für jeden Parameter wird
 12 pro Bewertungsgebiet ein normalisierter Schwellenwert festgelegt. Der kombinierte Schwellenwert
 13 des Indikators ist der Mittelwert. Wenn einer der beiden Parameter für ein bestimmtes Bewertungs-
 14 gebiet nicht anwendbar oder verfügbar ist, wird nur der andere Parameter für die Berechnung des
 15 Schwellenwert verwendet. Der gute Umweltzustand ist erreicht, wenn die normalisierten Bewertungs-
 16 ergebnisse über dem Schwellenwert liegen. Keines der 13 bewerteten offenen Ostseebecken wies bei
 17 dieser Bewertung einen guten Umweltzustand auf (Abb. II.5.2.1-5).



18 **Abbildung II.5.2.1-5:** Bewertung des Zustands des Phytoplankton-Indikators „Cyanobakterienblüten“ auf der
 19 HELCOM-Bewertungseinheit Level 3 für 2016-2020.
 20

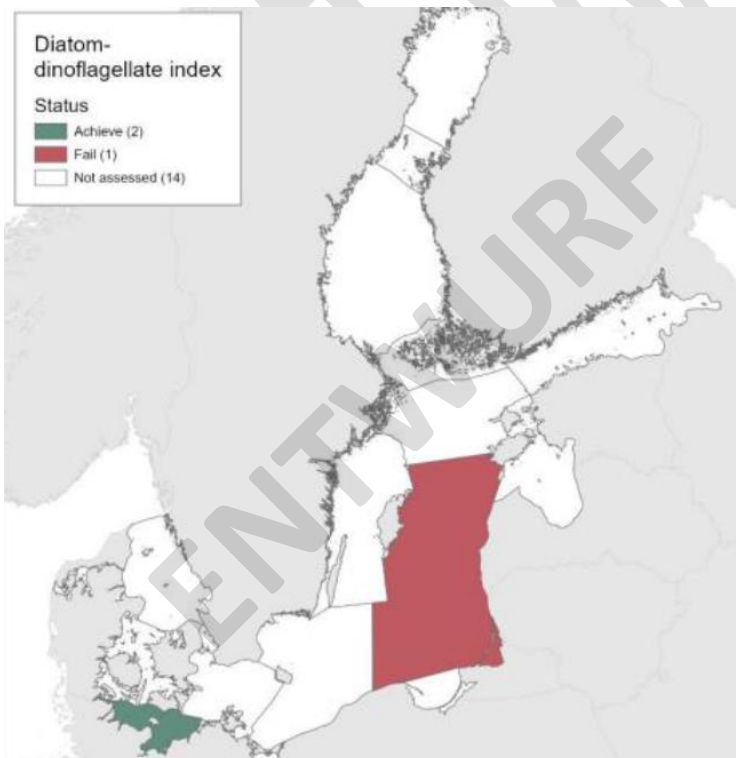
³² Bisher noch kein Kernindikator

1 Der HELCOM Indikator „Cyanobakterienblüten“ wurde in der Mecklenburger Bucht, dem Arkonabecken und dem Bornholmbecken für Deutschland bewertet. Der Zustand hat sich in allen Ostseebecken
 2 mit deutschem Anteil zwischen der HOLAS 2 und der HOLAS 3 Bewertung verschlechtert (Tab. II.5.2.1-
 3 3).
 4

5 **Tabelle II.5.2.1-3:** Bewertung des Zustands des Indikators „Cyanobakterienblüten“ auf der HELCOM-Bewertungs-
 6 einheit Level 3 für 2016-2020 für HELCOM-Becken mit deutschen Anteilen. Die Trendanalyse wurde zwischen
 7 den Zustandsbewertungen HOLAS 2 (2011-2016) und HOLAS 3 (2016-2020) durchgeführt. Erläuterung Trenda-
 8 nalyse siehe Tabelle II.5.2.1-1.

HELCOM Bewertungseinheit Level 3	Zielwert erreicht/ verfehlt in HOLAS 3	Trend zwischen aktueller und vorheriger Bewertung
Mecklenburger Bucht	Verfehlt	↓
Arkonabecken	Verfehlt	↓
Bornholmbecken	Verfehlt	↓

9 Der HELCOM Testindikator „Diatomeen-Dinoflagellatenindex“ gehört zu den wenigen Indikatoren, die
 10 bereits für das frühe 20. Jahrhundert berechnet werden können, also zu Zeiten, als der anthropogene
 11 Einfluss noch gering war. Ergebnisse quantitativer Phytoplanktonanalysen aus dieser Zeit liegen vor
 12 und wurden von Wasmund et al. (2017) zusammengestellt. Die Ableitung von Schwellenwerten aus
 13 diesen historischen Daten wurde von Wasmund et al. (2017) vorgenommen. Der gute Umweltzustand
 14 ist laut diesem Indikator erreicht, wenn eine Abweichung von 20 % vom historischen Dia-Dino-Index
 15 nicht überschritten wird. Ein guter Umweltzustand wurde in zwei Ostseebecken erreicht (Mecklenbur-
 16 ger Bucht und Kieler Bucht; Abbildung II.5.2.1-6), während der gute Zustand im östlichen Gotlandbe-
 17 cken nicht erreicht wurde. Der Indikator soll im Rahmen eines deutschen Forschungsvorhabens in den
 18 nächsten Jahren weiterentwickelt werden. Dabei soll insbesondere der wissenschaftliche Hintergrund
 19 für die Ableitung von regionalen und beckenspezifischen Schwellenwerten überprüft werden.



20
 21 **Abbildung II.5.2.1-6:** Bewertung des Zustands des Phytoplankton-Indikators „Diatomeen-Dinoflagellatenindex“
 22 auf der HELCOM-Bewertungseinheit Level 2 für 2016-2020.

1 Der HELCOM Testindikator „Diatomeen-Dinoflagellatenindex“ wurde in den Becken Kieler und Mecklenburger Bucht erstmalig in HOLAS 3 für diese Becken angewendet, weshalb keine Trendbetrachtung
 2 möglich ist (Tab. II.5.2.1-4)
 3

4 **Tabelle II.5.2.1-4:** Bewertung des Zustands des Phytoplanktonindikators „Diatomeen-Dinoflagellatenindex“ auf
 5 der HELCOM-Bewertungseinheit Level 2 für 2016-2020 für HELCOM-Becken mit deutschen Anteilen. Die Trendan-
 6alyse wurde zwischen den Zustandsbewertungen HOLAS 2 (2011-2016) und HOLAS 3 (2016-2020) durchgeführt.
 7 Erläuterung Trendanalyse siehe Tabelle II.5.2.1-1.

HELCOM Bewertungseinheit Level 3	Zielwert erreicht/verfehlt in HOLAS 3	Trend zwischen aktueller und vorheriger Bewertung
Kieler Bucht	erreicht	
Mecklenburger Bucht	erreicht	

8 **Tabelle II.5.2.1-5:** Übersicht über die Bewertungsergebnisse je (Teil-)Kriterium für pelagische Habitate
 9 a) für die offene Ostsee auf Grundlage des HELCOM *Thematic Assessment of Biodiversity* und b) für die Küsten-
 10 gewässer nach WRRL. ZGG = Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse, JAP = Jahreszeitliche Abfolge der
 11 vorherrschenden Phytoplanktongruppen, nb = nicht bewertet (z.B. keine Daten), Gebietsbezeichnungen entspre-
 12 chen der Beckeneinteilung nach →HELCOM *Monitoring and Assessment Strategy*. Grün = guter Zustand, rot =
 13 schlechter Zustand, grau = nicht bewertet. Erläuterung zur Darstellung der Trendanalyse siehe Tabelle II.5.2.1-1.

14 a) Deutsche Anteile an der offenen Ostsee

Gebiet (>1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseegewässern (15.518 km ²)	Cyano-bakterien-blüten (D5C3)	Zoo-plankton ZGG (D1C6)	Phyto-plankton JAP (D1C6)	Diatomeen-Dinoflagel-latenindex (D1C6)	Status pro Gebiet	Status offene Ostsee-gewässer	Trend zur HOLAS II Bewertung
Bewertungsgrundlage		HELCOM						
Kieler Bucht und Kleiner Belt	10	nb	nb					↔
Mecklenburger Bucht	17		nb					↔
Arkonabecken	33		nb					↔
Bornholm-becken	13							↔

15 b) Deutsche Küstengewässer der Ostsee anhand der WRRL-Qualitätskomponente Phytoplankton (→WRRL-Be-
 16 wirtschaftungspläne 2022-2027) erfolgt.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostsee-gewässern (15.518 km ²)	Wasserkörper, die die Schwellenwerte einhalten	Fläche in gutem Zustand	Wasserkörper, die die Schwellenwerte nicht einhalten	Fläche nicht in gutem Zustand	Anteil [%] der Küstengewässer, die nach WRRL nicht im guten Zustand sind
		Anzahl	km ²	Anzahl	km ²	
Küsten-gewässer	27	9	1.069	36	3.132	75

17 Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in den deutschen Küstengewässern der Ostsee die pelagischen Habitate auf einer Fläche von 3.132 km² (entsprechend 75 % der Küstengewässer) und in der
 18 offenen Ostsee (Hoheitsgewässer >1 sm und AWZ) 100 % der pelagischen Habitate keinen guten Um-
 19 weltzustand aufweisen.
 20

21 Ergebnisse weiterer, gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zu berücksichtigender Belas-
 22 tungskriterien zu nicht-einheimischen Arten (Deskriptor D2), hydrografischen Veränderungen (D7) und

1 Schadstoffen (D8) erlauben noch keine Rückschlüsse auf Auswirkungen auf den Zustand pelagischer
 2 Lebensräume in den deutschen Ostseegewässern (Tabelle 4.2.1-6).

3 **Tabelle II.5.2.1-6:** Weitere zu berücksichtigende Belastungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommis-
 4 sion. Die Kriterien des Deskriptors 5 (D5C2, D5C3 und D5C4) wurden bereits in der Bewertung des Zustands pela-
 5 gischer Lebensräume berücksichtigt (Abb. II.5.2.1-1).

Belastungskriterium	Ergebnisse im Bewertungszeitraum
Beeinträchtigung von Arten und Habitaten durch nicht-einheimische Arten (sekundäres Kriterium D2C3)	Auswirkungen von Neobiota auf Arten oder Lebensräume werden bisher nicht bewertet. →Kapitel II.4.1
Reduzierte Durchlichtung der Wassersäule infolge Nährstoffanreicherung (sekundäres Kriterium D5C4)	Die Sichttiefe war zu gering und wies in den deutschen Anteilen an der offenen Ostsee keinen guten Zustand auf. Einige Küstengewässer erreichten den guten Zustand, aber die verwendeten Zielwerte werden gegenwärtig nicht als fachlich adäquat betrachtet. Sichttiefe ist als HELCOM-Kernindikator eine der Teilkomponenten der Eutrophierungsbewertung. →Kapitel II.4.3
Dauerhafte Veränderung der hydrografischen Bedingungen (sekundäres Kriterium D7C1)	Weniger als 4 % der deutschen Ostseegewässer waren von dauerhaften Veränderungen hydrografischer Bedingungen mit Wirkung auf benthische Lebensräume betroffen. →Kapitel II.4.4
Beeinträchtigung von Arten und Lebensräumen durch Schadstoffwirkungen (sekundäres Kriterium D8C2)	Kein für pelagische Lebensräume relevanter Indikator bewertet. →Kapitel II.4.5
Begrenzung/Eliminierung der Effekte akuter Schadstoffverschmutzung (sekundäres Kriterium D8C4)	Nicht relevant (→Textbox II.4.5-2). →Kapitel II.4.5

6 **Welche Belastungen sind für pelagische Lebensräume festzustellen?**

7 Die pelagischen Habitate sind einer Reihe von meist anthropogen verursachten Belastungen ausge-
 8 setzt, die sich auf ihre Artenzusammensetzung, Phänologie, Produktivität und Biomasse auswirken
 9 können. Das durch anthropogene Einträge vorliegende Überangebot an Nährstoffen (→Kapitel II.4.3),
 10 verbunden mit einer Verschiebung der Konzentrationsverhältnisse und der Anreicherung von Nähr-
 11 stoffen in den Sedimenten, stellt neben den Auswirkungen des Klimawandels eine der Hauptbelas-
 12 tungen für das Phytoplankton der deutschen Ostseegewässer dar. Weitere Belastungen resultieren
 13 aus den Einträgen von anorganischen und organischen Schadstoffen (→Kapitel II.4.5) sowie aus dem
 14 Eintrag neuer Arten (→Kapitel II.4.1). Die Ermittlung konkreter Zusammenhänge ist Teil laufender Un-
 15 tersuchungen zu den verschiedenen Belastungen, die zu einer verbesserten Bewertung führen sollen.
 16 Hinzu kommen der globale Anstieg der CO₂-Konzentrationen und der Temperatur in der Atmosphäre
 17 mit Auswirkungen auf das Klima. In der Folge kann es zu einer Zunahme der Versauerung und der
 18 Temperatur der Meeresgewässer mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate kom-
 19 men (→Kapitel II.3.7).

20 Die Änderung der Nährstoffverhältnisse bewirkt eine Änderung in der Zusammensetzung der Phyto-
 21 planktongemeinschaft, da die verschiedenen Arten unterschiedlich auf die jeweiligen Umweltbedin-
 22 gungen reagieren. Des Weiteren haben Veränderungen in der Zooplanktongemeinschaft Einfluss auf
 23 Phytoplanktongemeinschaft und umgekehrt. Beides kann aufgrund der Wechselbeziehungen zwischen
 24 den verschiedenen Ökosystemkomponenten Veränderungen im gesamten Nahrungsnetz ((→Kapitel
 25 II.5.3) bewirken.

1 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

2 Für das Pelagial sind primär operative Umweltziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer

3 → „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen
4 menschlicher Aktivitäten“ (UZ 3) und

5 → „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ (UZ 1) formuliert wurden
6 (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)).

7 Die hierzu formulierten operativen Umweltziele sind nicht spezifisch für pelagische Habitate, erfassen
8 diese aber mittelbar. Weitere Umweltziele, z.B. in Bezug auf die Reduktion von Einträgen von
9 Schadstoffen und zur schonenden und nachhaltigen Nutzung lebender Ressourcen, betreffen ebenfalls
10 pelagische Habitate. Diese Umweltziele werden unter den entsprechenden Deskriptoren behandelt.
11 Demensprechend tragen auch die Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
12 (Eutrophierung, Biodiversität, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den
13 anderen Kapiteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

14 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Zielerreichung gründet auf Umwelt-
15 zieleindikatoren. → Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren,
16 den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach
17 MSRL geplanten Maßnahmen.

18 Das → [MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des guten
19 Umweltzustands auf laufende Maßnahmen anderer rechtlicher Rahmen und ergänzende MSRL-
20 Maßnahmen.

21 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. → Anhang 4 listet die
22 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maßnahmen
23 mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

24 **Schlussfolgerung und Ausblick**

25 In den deutschen Ostseegewässern erreichen 93 % der pelagischen Habitate in den Küsten- und Mee-
26 resgebieten derzeit nicht den guten Umweltzustand, was maßgeblich auf die Eutrophierung und ihre
27 Auswirkungen auf die Meeresumwelt zurückzuführen ist.

28 Die regional abgestimmte Bewertung der pelagischen Habitate konzentriert sich derzeit auf die Zu-
29 standsbewertung anhand von Phytoplankton- und Zooplankton-Indikatoren für die offene Ostsee. Die
30 Küstengewässer werden gegenwärtig basierend auf der biologischen Qualitätskomponente Phyto-
31 plankton der WRRL bewertet. Zukünftig sind weitere konzeptionelle Arbeiten zur Bewertung der pelagischen
32 Habitate zu leisten, um weitere Indikatoren zu operationalisieren und die aktuell verwendeten
33 Indikatoren auf weitere Ostseebecken auszudehnen. Weiterhin ist anzustreben, in die Bewertung der
34 Küstengewässer zukünftig auch die HELCOM-Planktonindikatoren zu integrieren – wo begründet um-
35 setzbar - um methodisch eine vergleichbare Bewertung von Küstengewässern und offener See zu er-
36 reichen. In diesem Zusammenhang gilt es auch sicherzustellen, dass die bewertungsrelevanten Orga-
37 nismen ausreichend über das Jahr beprobt werden und keine saisonalen Lücken auftreten, die insbe-
38 sondere in der westlichen Ostsee aufgrund des dort ausgeprägten Salinitäts- und Biodiversitätsgradi-
39 enten zu Fehlbewertungen führen könnten. Weiterhin sind Monitoringanpassungen als Grundlage für
40 die Planktonbewertung erforderlich. Dies gilt besonders für eine adäquate zeitliche Erfassung des
41 Zooplanktons in der westlichen Ostsee, um zukünftig die noch bestehenden saisonalen Monitoringlücken
42 zu schließen.

43

5.2.2 Benthische Lebensräume

- Keiner der in den deutschen Ostseegewässern bewerteten benthischen Lebensräume erreicht einen guten Zustand.
- Ein Trend in der Entwicklung der benthischen Lebensräume ist nicht erkennbar. Die Bewertungen einzelner Kriterien weisen nur bei wenigen Lebensräumen einen guten Zustand auf.
- Wesentliche physikalische Belastungen sind die mobile grundberührende Fischerei, die küstennahe Schifffahrt sowie lokal direkte Veränderungen des Meeresbodens durch Bauwerke, Kabel und Pipelines, Sand- und Kiesabbau und Wasserstraßen. Die wesentliche nicht-physikalische Belastung ist die Eutrophierung.
- Um den guten Umweltzustand der benthischen Lebensräume erreichen zu können, sind vorrangig Maßnahmen zur Regulierung der physikalischen Beeinträchtigung des Meeresbodens durch Fischerei notwendig sowie eine weitere Reduktion der Nährstofffracht.

In der Ostsee wird die Besiedlung der benthischen Lebensräume durch Flora und Fauna maßgeblich durch den Salzgehalt, das Substrat und die Wassertiefe sowie die Lichtverhältnisse bestimmt. Gegenüber Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen sich großflächig deutliche Veränderungen der bodenlebenden Gemeinschaften mit einer generellen Abnahme der großen langlebigen Arten und einer Zunahme kleiner Arten. Die Tiefenverbreitung der Makrophyten hat durch die eutrophierungsbedingte Verschlechterung des Lichtklimas deutlich abgenommen. In den hoch eutrophierten inneren Küstengewässern ist nur noch eine rudimentäre Pflanzengemeinschaft anzutreffen. Als Folge davon werden viele der benthischen wirbellosen Arten auf der Roten Liste als gefährdet oder extrem selten geführt. Zahlreiche benthische Lebensräume werden entsprechend derzeit auf der Roten Liste der Biotoptypen geführt (Finck et al. 2017).

Besonders Anreicherung von Nährstoffen, die mobile grundberührende Fischerei außerhalb der 3-See-meilenzone sowie küstennah und in den inneren Küstengewässern vorkommende Schifffahrt werden als Ursache für diese Veränderungen angesehen. Zudem werden benthische Lebensräume lokal durch den Abbau von Sand und Kies, die Einbringung oder Umlagerung von Baggergut sowie durch Überbauung infolge von Bautätigkeiten belastet. Weitere Belastungen ergeben sich aus der Einleitung von anorganischen und organischen Schadstoffen, biologischen Störungen wie nicht-einheimischen Arten und den Auswirkungen des Klimawandels. Für die bewerteten benthischen Lebensräume wurde auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen kein guter Zustand festgestellt.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) für benthische Lebensräume ist es, die biologische Vielfalt zu erhalten (Deskriptor 1) und die Integrität des Meeresbodens zu sichern (Deskriptor 6): „Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.“ (Anhang I MSRL)

Was ist der gute Umweltzustand?

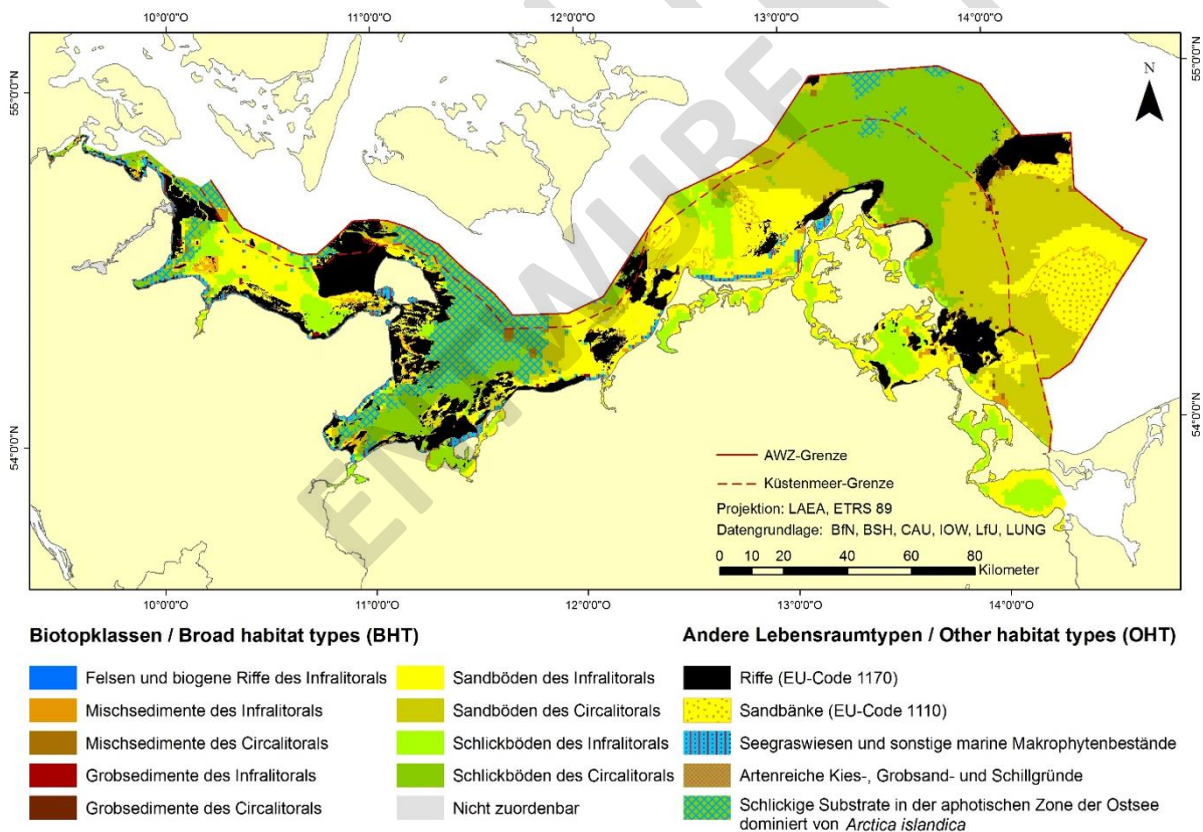
Nach der [Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 und 2018](#) ist dieser für benthische Lebensräume als Mindestvoraussetzung erreicht, wenn:

- sich die benthische wirbellose Fauna, Großalgen und Angiospermen der inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in einem sehr guten oder guten ökologischen Zustand befinden,
- die für die Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) einen günstigen Erhaltungszustand aufweisen,

1 - die von HELCOM im Ostseeaktionsplan (BSAP) definierten ökologischen Ziele erreicht sind, zu
 2 denen eine natürliche Verbreitung, Vorkommen und Qualität der Habitate und deren Lebens-
 3 gemeinschaften sowie gedeihende Populationen der heimischen Arten gehören.

4 Die Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland zum Zustand
 5 der Lebensräume gemeldet hat (→Anhang 1), entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU)
 6 2017/848 der Kommission. Das methodische Vorgehen bei der Bewertung benthischer Lebensräume
 7 ist in einem →[Hintergrunddokument zur Bewertung von D6](#) im Detail erläutert.

8 In der Bewertung wird gemäß Kommissionsbeschluss (EU) 2017/848 unterschieden zwischen benthischen
 9 Biotopklassen (*broad habitat types*, BHT)³³, für die eine flächendeckende Bewertung erfolgt, und
 10 von den Mitgliedstaaten zu definierenden anderen Lebensraumtypen (*other habitat types*, OHT)³⁴, die
 11 zusätzlich zu den Biotopklassen bewertet werden. Die benthischen Biotopklassen werden auf Grund-
 12 lage der biologischen Tiefenzone (Infra- und Circalitoral) und des Substrates (Grob-, Mischsediment,
 13 Sand- und Schlickböden, sowie Felsen und biogene Riffe) eingeteilt. Die Mischsedimente umfassen in
 14 der vorliegenden Bewertung auch Hartböden und decken damit weitestgehend die geogenen Riffe mit
 15 ab. In der deutschen Ostsee kommen insgesamt neun benthische Biotopklassen und fünf andere Le-
 16 bensraumtypen vor (Abb. II.5.2.2-1). Alle benthischen Biotopklassen können anhand der im Folgenden
 17 dargestellten Bewertungskriterien D6C1 bis D6C5 bewertet werden.



18
 19 **Abbildung II.5.2.2-1:** Verteilung der benthischen Biotopklassen (*broad habitat types*) und anderen Lebensraum-
 20 typen (*other habitat types*) in der deutschen Ostsee. Datengrundlagen und Methodik der Darstellung siehe
 21 →[Hintergrunddokument zur Bewertung von D6](#).

³³ In der →[Zustandsbewertung 2018](#) als „weitverbreitete Lebensräume“ bezeichnet.

³⁴ In der →[Zustandsbewertung 2018](#) als „besonders geschützte Lebensräume“ bezeichnet.

1 Der Umweltzustand der benthischen Biotopklassen (Abb. II.5.2.2-1) wird gemäß Beschluss
2 2017/848/EU der EU-Kommission bewertet. Dieser enthält fünf einzelne Kriterien: D6C1, D6C2, D6C3,
3 D6C4 und D6C5. Die Kriterien D6C1 und D6C2 werden nicht bewertet, sondern dienen als Datengrund-
4 lage für die Bewertung der übrigen Kriterien. Das bedeutet eine Bewertung der räumlichen Ausdeh-
5 nung der Beeinträchtigung der Lebensräume durch physikalische Störungen (Kriterium D6C3), der Aus-
6 dehnung der Verluste benthischer Lebensräume (Kriterium D6C4) sowie ihres Zustandes unter Berück-
7 sichtigung der Ausdehnung aller ihrer Beeinträchtigungen (Kriterium D6C5). Dafür ist zum einen mög-
8 lichst auf bestehende Bewertungen zurückzugreifen und zum anderen sind Indikatoren heranzuziehen,
9 mit denen die wichtigsten Belastungen und Wirkungen ergänzend bewertet werden können.

10 Für die Kriterien D6C3 und D6C4 liegen erstmals Indikatoren vor. Kriterium D6C3 wurde anhand des
11 HELCOM-Indikators CumI bewertet (→ *Cumulative impact from physical pressures on benthic habitats*).
12 Eine benthische Biotopklasse erreicht nach Kriterium D6C3 einen guten Zustand, wenn mindestens
13 10 % der Fläche dauerhaft ohne physikalische Belastung sind und eine starke Beeinträchtigung auf we-
14 niger als 25 % der gesamten bewerteten Fläche der Biotopklasse vorkommt. Eine dauerhaft unbeein-
15 trächtigte Fläche muss dabei über einen Zeitraum von mindestens zwei Berichtsperioden bestehen.
16 Der CumI ermittelt auch die Flächen mit physischen Verlusten (sowie funktionalen Verlusten aufgrund
17 der Kumulation physikalischer Störungen) und wurde daher auch für Kriterium D6C4 angewandt. Für
18 dieses Kriterium liegt ein auf EU-Ebene festgelegter Schwellenwert von höchstens 2 % Flächenverlust
19 pro Biotopklasse vor. Die Bewertung des Kriteriums D6C5 erfolgte wie bereits 2018 durch die auf Mo-
20 nitoringdaten basierenden Zustandsbewertungen nach WRRL, FFH-Richtlinie und dem national ange-
21 passten HELCOM-Indikator → [Zustand Weichböden-Makrofaunagemeinschaften \(BQI\)](#). Auf EU-Ebene
22 wurde ein Schwellenwert zu Kriterium D6C5 vereinbart. Eine benthische Biotopklasse erreicht nach
23 Kriterium D6C5 einen guten Umweltzustand, wenn höchstens 25 % der bewerteten Fläche einer bent-
24 hischen Biotopklasse stark beeinträchtigt sind³⁵. Für eine repräsentative Bewertung müssen mehr als
25 50 % der Vorkommensfläche einer benthischen Biotopklasse bewertet sein, ansonsten wird die jewei-
26 lige Biotopklasse nicht nach diesem Kriterium bewertet. Der Bewertung anhand der einzelnen Kriterien
27 ist eine Gesamtbewertung für die jeweiligen benthischen Biotopklassen nachgeschaltet. Insgesamt be-
28 findet sich eine Biotopklasse gemäß Deskriptor D6 in einem guten Umweltzustand, wenn bei allen be-
29 trachteten Kriterien die Schwellenwerte eingehalten wurden.

30 Die nach FFH-Richtlinie geschützten anderen Lebensraumtypen Sandbänke (EU-Code 1110) und Riffe
31 (EU-Code 1170) werden anhand des geltenden Erhaltungszustands der → [FFH-Bewertung 2019](#) bewer-
32 tet. Es erfolgt keine Bewertung anhand der einzelnen Kriterien. Zu den weiteren in der Ostsee vorkom-
33 menden anderen Lebensraumtypen zählen das nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ge-
34 schützte Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“ sowie der HELCOM-
35 Rote-Liste-Biotoptyp „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von *Arctica*
36 *islandica*“. Diese werden erstmals anhand der Kriterien D6C3, D6C4 und D6C5 ausgewertet. Eine An-
37 wendung von Schwellenwerten findet in diesem Fall nicht statt, da noch keine abgestimmten Schwel-
38 lenwete vorliegen. Wie auch 2018 bleibt das §-30-Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schill-
39 gründe“ unbewertet. Die Kartierung ist noch nicht abgeschlossen und der Lebensraumtyp daher nicht
40 vollständig ausgewiesen. Er ist in der Lebensraumkarte (Abb. II.5.2.2-1) lediglich vorläufig räumlich
41 dargestellt.

³⁵ Dieser bereits abgestimmte Schwellenwert wird ggf. noch ergänzt durch einen weiteren Schwellenwert, nach dem mindestens 10 % des Meeresbodens sowie zwischen 5 und 15 % jeder benthischen Biotopklasse frei von allen regulierbaren anthropogenen Belastungen sein müssen. Dieser Schwellenwert befindet sich auf EU-Ebene aktuell noch in Diskussion

1 Die umfangreichen Kartierungen der benthischen Lebensräume seit 2018 haben dazu geführt, dass
2 ihre Verteilung in der aktuellen Bewertung nicht unmittelbar mit der von 2018 verglichen werden
3 kann. Dies zeigt sich unter anderem in den teils deutlich unterschiedlichen Flächenanteilen der jewei-
4 ligen Lebensräume (Tab. II.5.2.2-1).

5 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

6 Für die nationale MSRL-Bewertung benthischer Lebensräume stehen Bewertungen gemäß der WRRL
7 (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022–2027](#)), der FFH-Richtlinie
8 (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt →[FFH-Bewertung 2019](#)) sowie dem →[State of the Baltic Sea Bericht](#)
9 von HELCOM (Aktualisierung alle 6 Jahre, Entwurf für 2023 liegt vor) zur Verfügung. Welche Bewer-
10 tungsergebnisse in die Ermittlung des Umweltzustands für die einzelnen in der Ostsee vorkommenden
11 Bewertungselemente eingeflossen sind, ist im →[Hintergrunddokument zur Bewertung von D6](#) darge-
12 stellt.

13 Zustand der benthischen Biotopklassen

14 **Räumliche Ausdehnung und Verteilung des physischen Verlusts (Kriterium D6C1) und der physikali-** 15 **schen Störungen (Kriterium D6C2)**

16 Diese beiden Kriterien werden nicht bewertet. Sie stellen vielmehr die Datengrundlage dar, mit der die
17 Kriterien D6C3 und D6C4 und damit indirekt auch D6C5 bewertet werden. D6C1 stellt die räumliche
18 Ausdehnung und Verteilung des physischen Verlusts von Meeresboden in Form einer dauerhaften Ver-
19 änderung dar. D6C2 bildet die räumliche Ausdehnung und Verteilung von Belastungen des Meeresbo-
20 dens in Form von physikalischen Störungen ab (siehe →[Hintergrunddokument zur Bewertung von D6](#)
21 für zusätzliche Informationen).

22 72,6 % der Fläche der deutschen Ostsee sind von grundberührender Fischerei betroffen. Die Bereiche
23 liegen in tieferem Wasser außerhalb der 3-sm-Zone. Die Belastung schwankt zwischen einer einzelnen
24 Befischung innerhalb des bewerteten 6-Jahres-Zeitraums bis hin zu mehrmaliger Befischung in jedem
25 Jahr. 20 bis 30 % der deutschen Ostsee werden mehr als einmal pro Jahr befischt. Die Auswirkungen
26 werden als physikalische Störung (D6C2) gewertet.

27 77,4 % der deutschen Ostsee sind von Schifffahrt in einer Weise betroffen, welche Auswirkungen auf
28 benthische Organismen zur Folge haben können, was im folgenden Kriterium D6C3 betrachtet wird
29 (ab 25 m Wassertiefe ist die Wirkintensität zu gering). Auf etwa einem Fünftel der betroffenen Fläche
30 wird eine geringe, im übrigen Teil eine mäßige Wirkintensität angenommen. Diese Wirkintensitäten
31 sind nach den HELCOM-Vorgaben ermittelt worden (HELCOM 2023, Appendix D mit HELCOM BSII-
32 Werten). Im vorliegenden Zustandsbericht werden die Auswirkungen zunächst als physikalische Stö-
33 rung (D6C2) eingestuft. Es ist jedoch nicht abschließend geklärt, ob diese Einteilung tatsächlich auf die
34 Verhältnisse in der deutschen Ostsee übertragbar ist, (siehe →[Hintergrunddokument zur Bewertung](#)
35 [von D6](#) für Details³⁶).

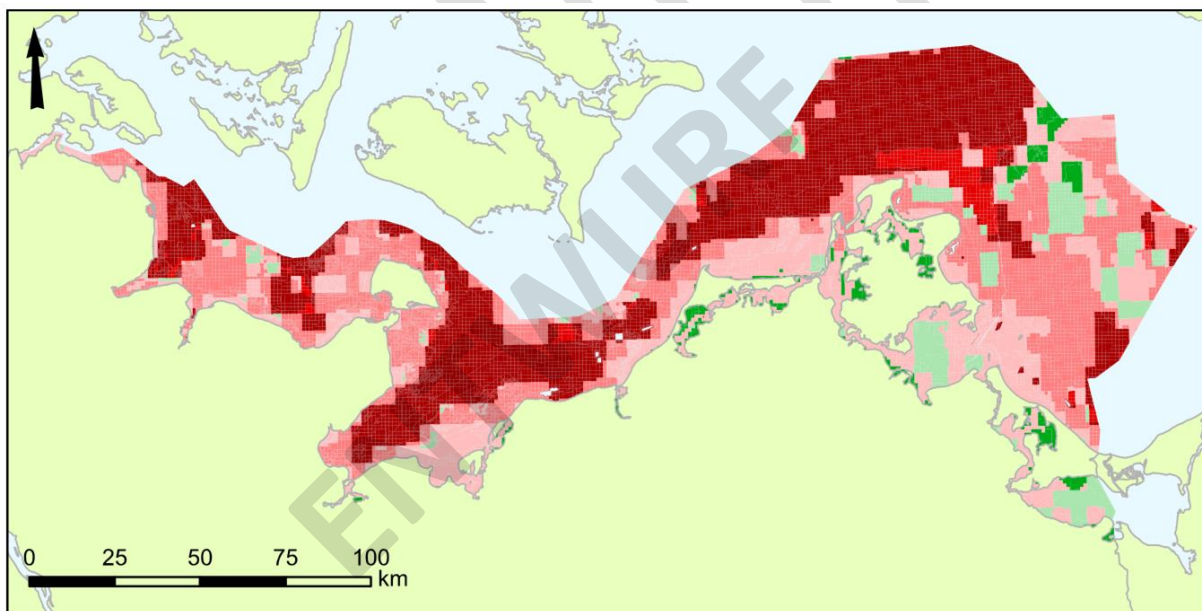
36 Marikultur findet als eine weitere Belastung nur punktuell statt. Sie beschränkt sich auf Schalentiere
37 (andere Marikultur wurde nicht gemeldet) auf einer Fläche von etwa 0,01 % der Meeresfläche. Dabei
38 wird die Kulturfläche selbst zusammen mit einer Wirkzone von 150 m als Verlust eingestuft (D6C1),
39 Auswirkungen in weiter entfernten Wirkzonen als physikalische Störung (D6C2). Auswirkungen von

³⁶ Dort wird erläutert, dass der Einfluss der Schifffahrt auf das Benthos möglicherweise überbewertet wird und die Bewertung entsprechend relativ unsicher ist.

1 Entnahme und Verbringung von Sedimenten treten ebenfalls nur auf wenigen Flächen auf: Sand- und
2 Kiesentnahme auf 0,34 % (die Entnahmefläche selbst ist Verlust, die angrenzenden Wirkzonen gelten
3 als physikalische Störung), Erhaltungsbaggerungen auf 0,03 % (physikalische Störung), Dredging mit
4 einem Volumen von mehr als 5.000 m³ (Verlust) auf 0,0005 % sowie Sedimentverbringung auf 0,15 %
5 der Meeresfläche (physikalische Störung). Kabel und Pipelines nehmen gleichermaßen einen geringen
6 Anteil ein: Pipelines im Bau betreffen 0,004 %, Kabel in Betrieb 0,08 % (aber keine Störung, sofern das
7 2 Kelvin-Erwärmungskriterium eingehalten wird, was ganz überwiegend der Fall ist) und Kabel im Bau
8 ebenfalls 0,08 % der Meeresfläche. Als Verlust werden dabei nur Pipelines im Bau gewertet, die übrige
9 Aktivitäten hingegen zu den physikalischen Störungen gezählt. Bauwerke im marinen Bereich be-
10 treffen 0,0005 % der Meeresfläche in Form von Verlust durch Plattformen und Windkraftanlagen,
11 0,035 % Verlust durch andere Bauwerke sowie physikalische Störung auf 0,07 % durch Bauwerke im
12 Bau. Der Küstenschutz nimmt ebenfalls einen geringen Anteil an der Meeresfläche ein: durch Anlagen
13 im Betrieb sind 0,02 % der Meeresfläche betroffen. Als Verlust werden dabei nur Buhnen (mit einer
14 zusätzlichen Wirkzone von 0,5 m um die Buhnen selbst) betrachtet.

15 Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung der Lebensräume durch physikalische Störungen (Krite- 16 rium D6C3)

17 Die Bewertung des Kriteriums D6C3 erfolgt anhand des CumI (HELCOM 2023). Der Indikator bewertet
18 die gesamte Fläche der deutschen Ostsee. Sind Flächen vorhanden, die keinem Lebensraum zugeord-
19 net sind (Schlei), werden diese vorsorglich mit einer mittleren Empfindlichkeit gegenüber physikali-
20 schen Belastungen eingestuft. Abb. II.5.5.2-2 zeigt das Bewertungsergebnis.



Bewertung CumI

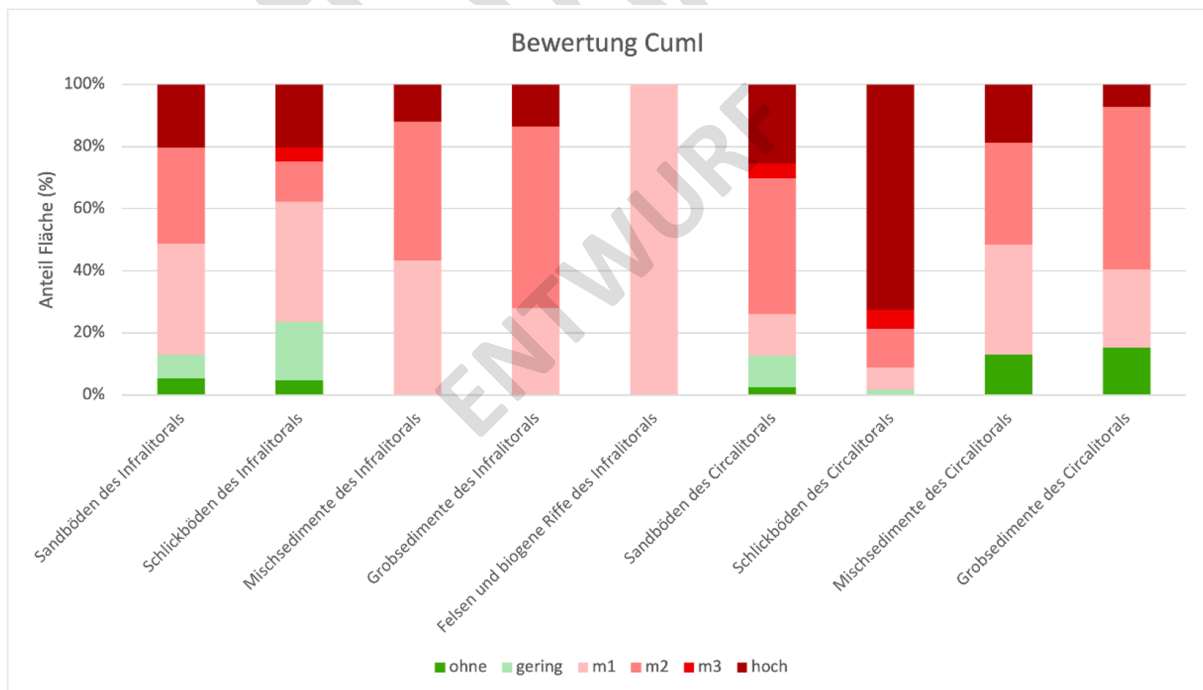
21 ohne gering m1 m2 m3 hoch

22 **Abbildung II.5.2.2-2:** Zusammenfassende Bewertung aller physikalischen Störungen der benthischen Biotopklas-
23 sen (Kriterium D6C3) anhand des HELCOM-Indikators CumI („Cumulative impact from physical pressures on benthic
24 biotopes“, HELCOM 2023). Die Karte zeigt die einzelnen Flächen, in denen der Qualitäts-Schwellenwert ein-
25 gehalten (grüne Farbtöne) oder nicht eingehalten wird (rote Farbtöne) sowie die einzelnen Beeinträchtigungskate-
26 gorien des CumI. „ohne“: keine physikalischen Belastungen; „m1“ bis „m3“ sind die drei Stufen der Kategorie
27 *mäßig*.

1 Nahezu die gesamte Fläche der deutschen Ostsee überschreitet den Qualitäts-Schwellenwert für D6C3
 2 und ist dementsprechend dem Risiko einer mäßigen oder starken Beeinträchtigung durch physikali-
 3 sche Störungen ausgesetzt. Die größte Rolle spielt dabei die mobile grundberührende Fischerei außer-
 4 halb der 3-sm-Zone, die weite Bereiche der deutschen Ostsee betrifft und die stärksten Auswirkungen
 5 in größeren Wassertiefen hat. Bereiche, die den Schwellenwert einhalten, sind in den offenen Gewäs-
 6 sern meist weniger stark von Fischerei betroffen. In den inneren Küstengewässern spielt die Schifffahrt
 7 eine wesentliche Rolle für die Überschreitung des Schwellenwerts. Die übrigen bewerteten Belastun-
 8 gen (Marikultur, Entnahme und Verbringung von Sedimenten, Pipelines und Kabel, marine Bauwerke
 9 inkl. Windparks, Küstenschutz) spielen zwar lokal und kleinräumig eine große Rolle, haben aber bezo-
 10 gen auf die Gesamtfläche der deutschen Ostsee kaum eine Bedeutung für das Endergebnis der Bewer-
 11 tung.

12 Am stärksten sind die Mischsedimente innerhalb der Riffe, Grobsedimente sowie die Felsen und bio-
 13 genen Riffe betroffen. Hierbei handelt es sich aber zumindest bei den Grobsedimenten sowie den Fel-
 14 sen und biogenen Riffen um vergleichsweise kleine Flächen (vgl. Flächenanteil in Tab. II.5.2.2-1), die
 15 von der groben räumlichen Auflösung der Fischereidaten leicht überdeckt werden (Datenartefakte),
 16 obwohl auf den konkreten Flächen kaum oder gar keine Fischerei betrieben wird. Es kann daher davon
 17 ausgegangen werden, dass die größten Belastungen räumlich in den Sand- und Schlickböden stattfin-
 18 den.

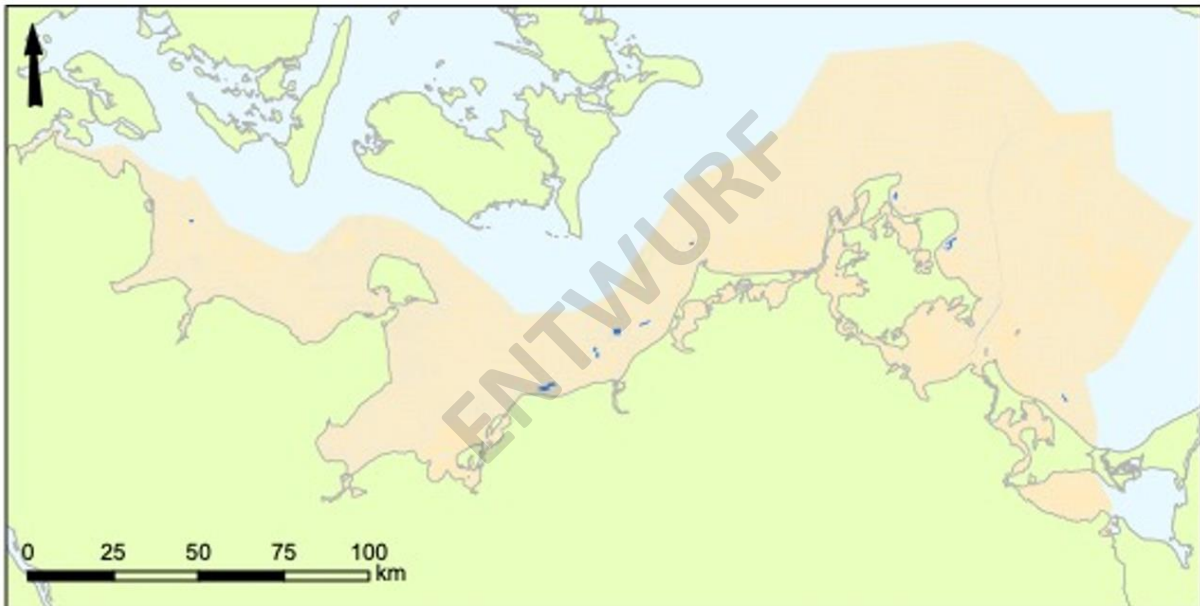
19 Insgesamt befindet sich ein Lebensraum in einem guten Zustand hinsichtlich des Kriteriums D6C3,
 20 wenn höchstens 25 % des Lebensraums den Qualitätsschwellenwert überschreitet und mindestens
 21 10 % der Fläche dauerhaft nicht beeinträchtigt wird (ohne physikalische Belastung) (nationaler Schwel-
 22 lenwert). Da diese beiden auf den Qualitätsschwellenwert aufbauenden räumlichen Schwellenwerte
 23 in ihrer Kombination derzeit bei keiner benthische Biotopklasse eingehalten werden (Abb. II.5.2.2-3),
 24 befindet sich keiner dieser Lebensräume in einem guten Zustand.



25
 26 **Abbildung II.5.2.2-3:** Prozentuale Anteile der einzelnen benthischen Biotopklassen in den sechs Beeinträchti-
 27 gungskategorien des Cuml (Kriterium D6C3). Anteile, die den Qualitätsschwellenwert in Bezug auf physikalische
 28 Störungen einhalten, haben grüne Farbtöne. Rote Farbtöne kennzeichnen Anteile, bei denen der Qualitäts-
 29 schwellenwert nicht erreicht wird. „m1“ bis „m3“ sind die drei Stufen der Kategorie *mäßig*.

1 Ausdehnung der Verluste benthischer Lebensräume (Kriterium D6C4)

- 2 Die Bewertung des Kriteriums D6C4 erfolgt ebenfalls anhand des CumI und ist daher flächendeckend.
3 Dieser ermittelt neben den Störungen auch die direkten physischen Verluste (die in die Bewertung von
4 D6C3 nicht eingehen) sowie die durch Kumulation mehrerer physikalischer Belastungen auftretenden
5 funktionellen Verluste. Abbildung II.5.2.2-4 zeigt, dass der Bereich mit Verlusten gering ist.



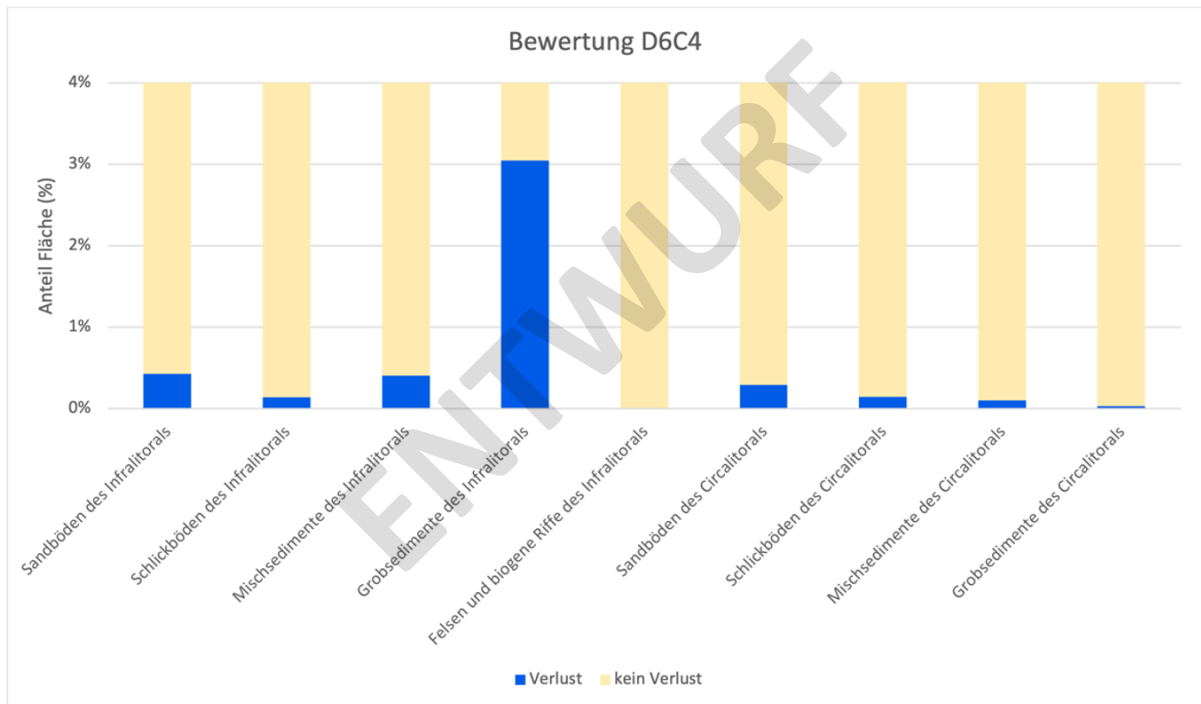
Verlustflächen

6 ■ Verlust ■ kein Verlust

7 **Abbildung II.5.2.2-4:** Bewertung der physischen Verluste (inkl. der funktionalen Verluste durch kumulative phy-
8 sikalische Störungen) der benthischen Biotopklassen (Kriterium D6C4) anhand des CumI. Verluste treten auf, wo
9 die Karte blaue Flächen aufweist. Im Bereich, der in hellbraun dargestellt ist, treten keine Verluste auf. (Durch
10 die geringe Größe der Abbildung sind kleinflächige Verluste, wie z.B. Fundamente von Windenergieanlagen, in
11 der Karte nicht erkennbar.)

12 Die wesentlichen für Verluste verantwortlichen Belastungen sind Sedimententnahme sowie kumula-
13 tive Wirkungen von Sedimentverbringung in Verbindung mit mobiler grundberührender Fischerei. Bei
14 letzterer ist wiederum die grobe räumliche Auflösung der Fischereidaten zu beachten, die hier zu Ar-
15 tefakten führen kann. Die höchsten Verluste sind im Lebensraum „Grobsedimente des Infralitorals“
16 mit 3 % der Gesamtfläche des Lebensraums vorhanden (Abb. II.5.2.2-5). Bei allen anderen benthischen
17 Lebensräumen betragen die Verluste in der deutschen Ostsee höchstens 0,4 % der Vorkommensflä-
18 che.

19 Ein benthischer Lebensraum in der deutschen Ostsee befindet sich insgesamt in einem guten Zustand
20 hinsichtlich des Kriteriums D6C4, wenn der Verlust den EU-Schwellenwert von 2 % des Flächenanteils
21 nicht überschreitet. Daher sind alle benthischen Biotopklassen mit Ausnahme der „Grobsedimente des
22 Infralitorals“ hinsichtlich D6C4 in einem guten Zustand.



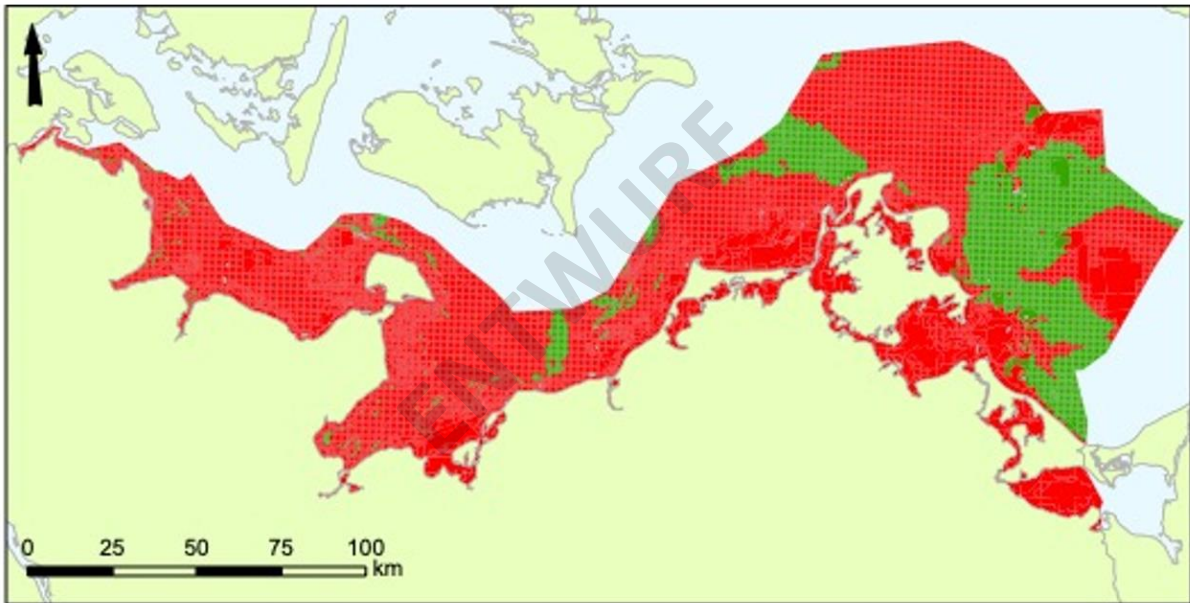
1

2 **Abbildung II.5.2.2-5:** Prozentuale Anteile der einzelnen benthische Biotopklassen, in denen Verluste auftreten
 3 (blaue Färbung) (Kriterium D6C4).

4 **Zustand der benthischen Biotopklassen (Kriterium D6C5)**

5 Die Bewertung des Zustands der benthischen Biotopklassen anhand der vorliegenden Zustandsbewer-
 6 tungen ist in Abb. II.5.2.2-6 dargestellt. Sie basiert innerhalb der WRRL-Wasserkörper auf den WRRL-
 7 Verfahren für die jeweiligen Sedimenttypen (entweder die Bewertung des Makrozoobenthos oder der
 8 Makrophyten). Außerhalb der WRRL-Wasserkörper beruht die Bewertung auf dem BQI mit nationalen
 9 Schwellenwerten. Der BQI wird nur auf Weichböden angewandt. Im gesamten Gebiet der deutschen
 10 Ostsee wird ferner die FFH-Bewertung berücksichtigt. Die Fläche einer benthischen Biotopklasse be-
 11 findet sich nur dort in einem guten Zustand, wo alle Schwellenwerte der für sie vorliegenden Einzelbe-
 12 wertungen erreicht werden. Für einen guten Zustand der jeweiligen Biotopklasse insgesamt dürfen
 13 hinsichtlich des Kriteriums D6C5 maximal 25 % der bewerteten Vorkommensfläche den Schwellenwert
 14 verfehlen.

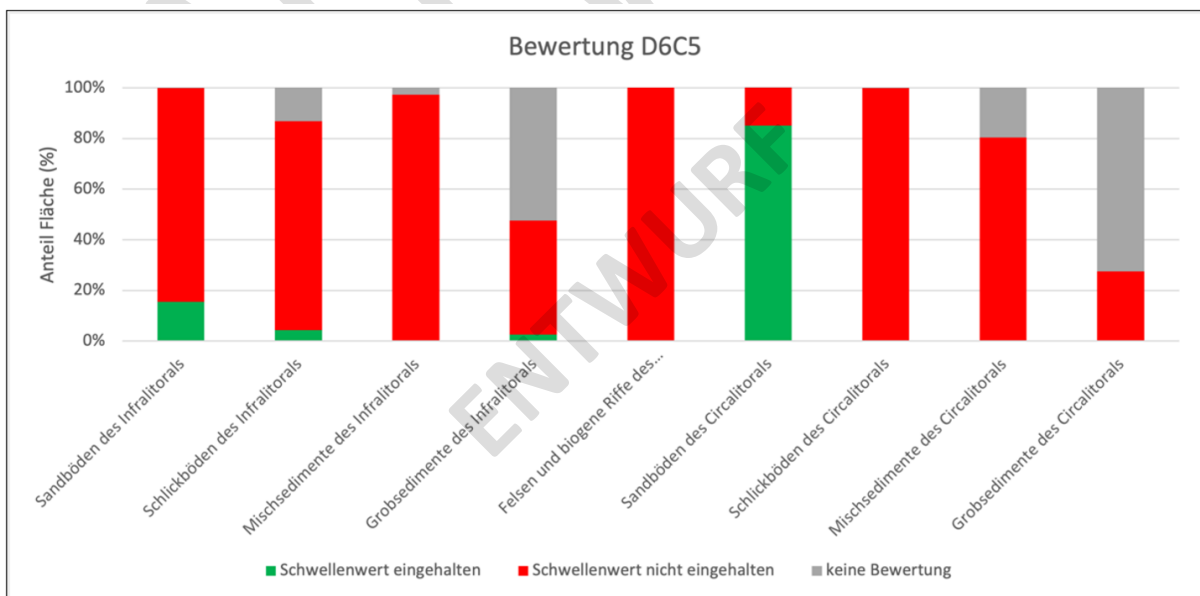
15 Das Ergebnis zeigt, dass der überwiegende Teil der deutschen Ostsee hinsichtlich D6C5 in keinem gu-
 16 ten Zustand ist (Abb. II.5.2.2-6). Die Bereiche, in denen der Schwellenwert der jeweiligen Bewertungs-
 17 verfahren eingehalten wird, liegen fast ausschließlich außerhalb der WRRL-Wasserkörper im Küsten-
 18 meer und der AWZ (wo der BQI ausschlaggebend ist). Dies betrifft dort überwiegend „Sandböden des
 19 Circalitorals“ und „Schlickböden des Circalitorals“. In kleinerem Ausmaß sind auch Flächen der
 20 „Sandböden des Infralitorals“ in einem guten Zustand, davon innerhalb der WRRL-Wasserkörper u.a.
 21 Bereiche in der Mecklenburger Bucht und um Rügen.



Bewertung D6C5

■ Schwellenwert eingehalten
 ■ Schwellenwert nicht eingehalten
 ■ keine Bewertung

- 1
- 2 **Abbildung II.5.2.2-6:** Bewertung des Zustands der benthischen Biotopklassen (Kriterium D6C5). Die Karte zeigt
- 3 die einzelnen Flächen innerhalb der Biotopklassen, in denen der Qualitäts-Schwellenwert der jeweiligen Bewer-
- 4 tungsverfahren eingehalten (grün) oder nicht eingehalten wird (rot). Die Flächen ohne Bewertung sind aufgrund
- 5 ihrer geringen Größe in der Karte nur teilweise erkennbar.
- 6 In der deutschen Ostsee befindet sich eine benthische Biotopklasse insgesamt in einem guten Zustand
- 7 hinsichtlich des Kriteriums D6C5, wenn höchstens 25 % des Flächenanteils den Schwellenwert nicht
- 8 einhalten. Demnach befinden sich auf Ebene der BHT insgesamt nur die „Sandböden des Circalitorals“
- 9 in einem guten Zustand hinsichtlich des Kriteriums D6C5 (Abb. II.5.2.2-7).



- 10
- 11 **Abbildung II.5.2.2-7:** Prozentuale Anteile der einzelnen benthischen Biotopklassen, die einen guten bzw. keinen
- 12 guten Zustand aufweisen (Kriterium D6C5).
- 13 Zur Bewertung des Zustands von Lebensräumen sind zusätzlich Kriterien aus anderen Deskriptoren
- 14 heranzuziehen. Für die benthischen Lebensräume sind hier v.a. die Kriterien D5C4, D5C5, D5C6, D5C7

1 und D5C8 relevant. Kriterium D5C4 (photische Grenze) ist bereits als Parameter Bestandteil der WRRL-
2 Verfahren für die Makrophyten und wird daher bereits berücksichtigt. Das Kriterium D5C5 (gelöster
3 Sauerstoff in der untersten Schicht der Wassersäule) lässt sich unter anderem anhand der Sauer-
4 stoffverhältnisse im späten Sommer bewerten. Es zeigt, dass v.a. in den Jahren 2016, 2019 und in et-
5 was geringerem Maß in den Jahren 2018, 2020 und 2021 großflächig geringe Sauerstoffgehalte von 2–
6 6 mg/l v.a. im tieferen Wasser der deutschen Ostsee vorherrschten (Sauerstoffmodellierung der däni-
7 schen Universität Århus). Die Ursache hierfür ist v.a. die hohe Belastung mit Nährstoffen in Verbindung
8 mit dem geringen Wasseraustausch des Ostseewassers. Die Kriterien D5C6 (opportunistische Makro-
9 algen benthischer Lebensräume), D5C7 (Makrophytengemeinschaften benthischer Lebensräume) so-
10 wie D5C8 (Makrofauna-Gemeinschaften benthischer Lebensräume) werden ebenfalls bereits durch die
11 Parameter der für D6C5 verwendeten WRRL-Verfahren der Makrophyten berücksichtigt.

12 All diese Ergebnisse bestätigen den schlechten Zustand, der durch die Kriterien des Deskriptors D6
13 ermittelt wurde.

14 Zustand der anderen Lebensraumtypen

15 In der →[FFH-Bewertung 2019](#) (Berichtsperiode 2013–2018) gemäß Art. 17 FFH-Richtlinie konnte für
16 die beiden anderen Lebensraumtypen Sandbänke (EU-Code 1110) und Riffe (EU-Code 1170) in der
17 kontinentalen biogeographischen Region wie schon 2018 kein günstiger Erhaltungszustand festgestellt
18 werden. Der gute Umweltzustand wird daher auf ihrer gesamten Vorkommensfläche verfehlt (Tab.
19 II.5.2.2-1).

20 Zwei weitere andere Lebensraumtypen können anhand der Kriterien D6C3, D6C4 und D6C5 zwar aus-
21 gewertet und dargestellt, jedoch aufgrund fehlender Schwellenwerte im Hinblick auf den Umweltzu-
22 stand nicht abschließend bewertet werden. Beim §-30-Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine
23 Makrophytenbestände“ fallen etwa 1 % der Flächen in die Stufe *gering* der D6C3-Bewertung mit dem
24 Cuml, etwa 89 % in die Stufe *mäßig* und etwa 7 % in die Stufe *hoch*. Im Ergebnis sind die Flächen mit
25 den geringsten Belastungen in der Eckernförder Bucht zu finden, während die übrigen Flächen min-
26 destens *mäßigen* Auswirkungen durch die vorkommenden Belastungen ausgesetzt sind. Beim HEL-
27 COM-Rote-Liste-Biototyp „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von *Ar-*
28 *ctica islandica*“ ergibt die Bewertung mit D6C3 0,2 % der Flächen in der Stufe *gering*, etwa 19 % in der
29 Stufe *mäßig* und 81 % in der Stufe *hoch*. Im Ergebnis sind die Flächen meist mäßigen bis starken phy-
30 sikalischen Störungen ausgesetzt, im Wesentlichen durch die grundberührende Fischerei.

31 In den anderen Lebensraumtypen, die mit Kriterium D6C4 bewertet werden, treten Verluste in gerin-
32 ger Ausdehnung auf. Sie betragen 0,8 % (Seegraswiesen/Makrophyten) bzw. 0,1 % (Schlickige Sub-
33 strate mit *Arctica*) der Vorkommensfläche.

34 Die Bewertung mit dem Kriterium D6C5 ergab (Auswertung der Seegrastiefengrenze und der Oppor-
35 tunisten im Seegras; siehe →[Hintergrunddokument zur Bewertung von D6](#) für zusätzliche Informatio-
36 nen), dass der Zustand der Seegraswiesen/Makrophyten auf der überwiegenden bewerteten Fläche
37 auf der Stufe *mäßig* oder schlechter ist. Lediglich im Bereich der Eckernförder Bucht wurde die Stufe
38 *gut* oder besser erreicht. Für die schlickigen Substrate mit *Arctica* wurde die für die BHT durchgeführte
39 BQI-Bewertung genutzt. Im Ergebnis wurde der (nur für die BHT geltende) BQI-Schwellenwert auf mehr
40 als 20 % der jeweils bewerteten Fläche überschritten.

41 Gesamtbewertung

42 Nach Integration der Bewertungsergebnisse aus den Kriterien D6C3, D6C4 und D6C5 erreicht keine der
43 neun bewerteten benthischen Biotopklassen den guten Zustand (Tab. II.5.2.2-1). Für die anderen Le-
44 bensraumtypen liegen aufgrund der fehlenden Schwellenwerte keine Gesamtbewertungen vor.

1 Ein Trend in der Entwicklung der benthischen Lebensräume (sowohl der benthischen Biotopklassen als
 2 auch der anderen Lebensraumtypen) ist nicht erkennbar, auch wenn die Bewertungen einzelner Krite-
 3 rien bei wenigen Lebensräumen einen guten Zustand aufweisen. Der Gesamtzustand aller Lebens-
 4 räume ist weiterhin nicht gut. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit denen von 2012 und 2018 ist
 5 nur bedingt gegeben, da die vorherigen Ergebnisse auf einer anderen methodischen Grundlage basie-
 6 ren (u.a. wurden die Kriterien D6C3 und D6C4 2018 nicht bewertet) und sich auch die Datengrundlage
 7 der räumlichen Verteilung der einzelnen Lebensräume seitdem durch deren fortgeführte Kartierung
 8 verändert hat.

9 **Tabelle II.5.2.2-1:** Zusammenfassendes Bewertungsergebnis der benthischen Biotopklassen sowie der anderen
 10 Lebensraumtypen in der deutschen Ostsee. „-“ bedeutet, dass keine Bewertung für das jeweilige Bewertungs-
 11 element vorgesehen ist. Eine leere Zelle bedeutet, dass keine Bewertung vorgenommen werden konnte. Eine
 12 grüne Färbung der Zellen bedeutet, dass der jeweilige Lebensraum in Bezug auf das Kriterium insgesamt den
 13 Schwellenwert einhält, bei einer roten Färbung ist der Schwellenwert nicht eingehalten. Eine hellgraue Färbung
 14 bedeutet „keine abschließende Bewertung aufgrund fehlender räumlicher Schwellenwerte“ und dunkelgraue
 15 Zellen bedeuten „nicht bewertet, weil mehr als 50 % der Fläche ohne Bewertung sind (nicht repräsentativ)“.
 16 Trend bezogen auf den Gesamtzustand: Verbesserung ↑, keine Änderung ↔, Verschlechterung ↓ des Zustands,
 17 keine Aussage möglich ‚?’.

Bewertungselement	Anteil [%] am Meeresboden der deutschen Ostseegewässer	D6C1 Ausdehnung physischer Verlust	D6C2 Ausdehnung physikalische Störung	D6C3 Ausdehnung der Beeinträchtigung des Lebensraums durch physikalische Störung	D6C4 Ausdehnung der Verluste des Lebens- raums	D6C5 Zustand des Lebensraums	Zustand Benthischer Lebensraum insgesamt	Trend Im Vergleich zu vorheriger Bewertung
Benthische Biotopklassen								
Sandböden des Infralitorals	29,6	-	-					↔
Schlickböden des Infralitorals	9,1	-	-					↔
Mischsedimente des Infralitorals	11,4	-	-					↔
Grobsedimente des Infralitorals	0,2	-	-					↔
Felsen und biogene Riffe des Infralitorals	< 0,1	-	-					↔
Sandböden des Circalitorals	19,4	-	-					↔
Schlickböden des Circalitorals	26,5	-	-					↔
Mischsedimente des Circalitorals	3,2	-	-					↔
Grobsedimente des Circalitorals	0,1	-	-					↔
Andere Lebensraumtypen								
Sandbänke	5,6	-	-	-	-	-		↔
Riffe	14,1	-	-	-	-	-		↔
§-30-Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“	2,1	-	-					?
HELCOM-Rote-Liste-Typ „Schlickige Sub- strate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von <i>Arctica islandica</i> “	9,1	-	-					?

§-30-Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“	< 0,1						
---	-------	--	--	--	--	--	--

1 Welche Belastungen sind für die benthischen Lebensräume festzustellen?

2 Die benthischen Lebensräume in der Ostsee sind durch die Auswirkungen zahlreicher anthropogener
3 Aktivitäten betroffen, die sich in physikalische, chemische und biologische Belastungen einteilen lassen.
4 Zusätzlich führt der fortschreitende Klimawandel zu Belastungen verschiedener Art.

5 Physikalische Störungen des Meeresbodens können die Struktur und Funktion der marinen Lebens-
6 räume verändern und somit direkt oder indirekt auch die benthischen Gemeinschaften beeinträchti-
7 gen. Die flächenmäßig größte physikalische Belastung des Meeresbodens der deutschen Ostsee stellt
8 die Fischerei mit mobilen Grundschleppnetzen dar. Diese verursacht neben der direkten Schädigung
9 der Organismen (Entnahme von Fisch- und Schalentierbeständen → Kapitel II.4.2, Kriterien D3C1, D3C2
10 und D3C3) auch eine Verringerung der Habitatkomplexität, Veränderungen der Sedimenteigenschaften
11 sowie einen direkten physischen und/oder funktionellen Verlust von strukturegebenden Elementen.
12 Die Gebiete mit dem höchsten Anteil potenziell gestörter Flächen liegen in größeren Wassertiefen ab
13 20 m. Die Bereiche vor der Eckernförder Bucht und der Schlei, die Lübecker Bucht und der Bereich vor
14 dem Darß und Rügen sind am meisten betroffen. Etwa 80–90 % des Meeresbodens unterliegen dem-
15 nach starken oder mäßigen Störungen durch physikalische Beanspruchungen (CumI-Bewertung von
16 D6C3). Etwa ein Drittel der Meeresfläche ist dabei von starker Störung durch grundberührende
17 Schleppnetzfisherei betroffen. Die Grundschleppnetzfisherei hat jedoch in den deutschen küstenna-
18 hen Ostseegewässern (3-Seemeilenzone) keine hohe Bedeutung.

19 Bezogen auf die gesamte deutsche Ostsee sind etwa 0,3 % der Fläche der benthischen Lebensräume
20 durch menschliche Aktivitäten physisch verloren gegangen oder durch kumulative Effekte so stark ge-
21 schädigt, dass sie als funktionale Verluste eingestuft werden können. Ein vollständiger und dauerhafter
22 Flächenverlust entsteht durch die Überbauung des Meeresbodens z.B. durch die Errichtung der Fun-
23 damente von Windenergieanlagen oder bei der Verlegung von Rohrleitungen (Herberg et al. 2007). Zu
24 einem vollständigen Flächenverlust eines Lebensraums führt auch die erhebliche Veränderung des vor-
25 handenen Sedimenttyps, die meist einen nahezu vollständigen Austausch der Benthosgemeinschaft
26 zur Folge hat. Die selektive Entnahme von Kiesen bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe führt zur
27 Erhöhung des Feinkornanteils und damit zum Verlust der an Grobsediment angepassten Arten. In der
28 Ostsee hat die historische Steinfischerei insbesondere in Schleswig-Holstein große Anteile größerer
29 Steine dezimiert (Bock et al. 2003). Generell führt die Entnahme von Substrat zu einer Entsidelung
30 des Meeresbodens. Der Zeitraum der Wiederbesiedlung ist dabei abhängig von der Extraktionsme-
31 thode, der Ausdehnung der beeinträchtigten Fläche, dem Sedimenttyp und der benthischen Gemein-
32 schaft (Hill et al. 2011).

33 Eine erhebliche chemische Belastung der benthischen Lebensräume stellt insbesondere im Küstenbe-
34 reich die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material dar (→ Kapitel II.4.3, Kriterien D5C4
35 bis D5C8). Hauptursache sind Einträge aus der Landwirtschaft über die Flüsse und die Atmosphäre
36 sowie aus dem Schiffsverkehr (→ Kapitel II.3.3, BLANO 2014). Direkte Auswirkungen von Nährstoffein-
37 trägen zeigen sich in einem Anstieg der Phytoplanktonbiomasse und der Zunahme opportunistischer
38 Makroalgen. Sekundäre Effekte auf Benthosorganismen entstehen, wenn das abgestorbene Phyto-
39 plankton auf den Meeresboden sinkt und dort unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wird. Unter un-
40 günstigen Umständen führt der resultierende Sauerstoffmangel im Bodenwasser zu einer Beeinträch-
41 tigung und auch zum Absterben des Makrozoobenthos. In der Kieler und der Mecklenburger Bucht
42 entstehen durch diese Prozesse großräumige Areale, die saisonal (meist im August bis Oktober) von
43 Sauerstoffmangel mit einer einhergehenden Verödung der Benthosgemeinschaft betroffen sein kön-
44 nen. Eine weitere Folge ist die Veränderung der benthischen Gemeinschaften durch den zunehmenden

1 Anteil von schnellwüchsigen, opportunistischen Arten sowie einem Anstieg der Biomasse (→Kapitel
2 II.3.3, →Anfangsbewertung 2012).

3 Chemische Belastungen der benthischen Lebensräume entstehen außerdem durch Schadstoffe, wie
4 organische Schadstoffe und Metalle z.B. aus Antifouling-Anstrichen oder Einträgen aus Kläranlagen
5 (z.B. Arzneimittel) (→Kapitel II.4.5).

6 Biologische Belastungen wie die Einschleppung nicht-einheimischer Arten über den Schiffsverkehr o-
7 der Aquakultur können eine Veränderung der Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeiten der
8 benthischen Gemeinschaften zur Folge haben (→Kapitel II.4.1, Kriterium D2C3). Eingewanderte Arten
9 können eine Konkurrenz um Nahrung und Raum für einheimische Arten darstellen, aber auch die Ver-
10 breitung heimischer Arten insgesamt einschränken (Lackschewitz et al. 2022).

11 Eine weitere Belastung der benthischen Lebensräume stellt der fortschreitende Klimawandel dar. Die-
12 ser bewirkt primär einen Anstieg der Meerestemperatur und folglich des Meeresspiegels, eine zuneh-
13 mende Versauerung (niedrigerer pH-Wert des Wassers), eine Verringerung der Eisbedeckung im Win-
14 ter sowie einen leichten Anstieg der Höhen von Extremwellen (HELCOM 2021). Eine weitere Belastung
15 kann ein erhöhter Abfluss von Süßwasser in die Ostsee darstellen, dieser Trend ist derzeit jedoch sta-
16 tistisch nicht signifikant und mit einer hohen Unsicherheit belegt. Indirekt bewirken diese Belastungen
17 eine Veränderung der Sauerstoffverfügbarkeit (in Abhängigkeit von der Wassertemperatur) und der
18 Verfügbarkeit von Nährstoffen (durch erhöhten Abfluss mit dem Süßwasser von Land). Die Verände-
19 rungen durch den Klimawandel wirken sich auf die Vorkommen benthischer Arten aus (deren Verbrei-
20 tung, Ernährung und Lebenszyklen) und haben damit einen Einfluss auf die Struktur und die ökologi-
21 schen Funktionen der benthischen Lebensgemeinschaften. Die Bereiche oberhalb der Temperatursprungs-
22 schicht der Ostsee und damit v.a. die Küstenbereiche sind am stärksten von den Veränderungen
23 betroffen.

24 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

25 Für die benthischen Lebensräume sind neben den Zielen zur Reduzierung der anthropogenen
26 Eutrophierung primär operative Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne
27 Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher
28 Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden
29 (→Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018). Diese beinhalten, dass

- 30 → räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden (UZ 3.1)
- 31 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
32 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert wird, auf die Regene-
33 ration der bereits geschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionel-
34 len Gruppen nicht gefährdet werden. (UZ 3.2)
- 35 → die Fischerei Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften nicht in dem Maße beeinträchtigt,
36 dass die Erreichung bzw. Erhaltung des spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (UZ 4.3)
- 37 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle
38 stehen. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von
39 nicht lebenden Ressourcen sind nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu
40 ziehen. (UZ 4.5)
- 41 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht-lebender Ressourcen insbesondere die empfindli-
42 chen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheb-
43 lich gestört werden. (UZ 4.6)
- 44

1 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die benthischen Lebensräume. Dies sind
2 z.B. die Reduktion von Einträgen von Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) und von Abfällen (→Kapitel II.3.7)
3 sowie die Einschleppung von neuen Arten (→Kapitel II.3.1). Diese operativen Umweltziele werden in
4 den entsprechenden Kapiteln konkreter behandelt.

5 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umwelt-
6 ziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Um-
7 weltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-quantifizierung und
8 der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

9 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
10 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit De-
11 skriptor 2 (Nicht-einheimische Arten), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbe-
12 stände), Deskriptor 4 (Nahrungsnetz) und Deskriptor 6 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele
13 3.1 bis 3.4 und 3.5 (Kapitel 3.1) sowie die operativen Umweltziele 4.3, 4.5 und 4.6 sind die relevanten
14 Teilziele zur Erreichung des guten Umweltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Öko-
15 systemkomponenten, Fische, See- und Küstenvögel, marine Säugetiere sowie benthische Lebens-
16 räume in den deutschen Ostseegewässern.

17 Für die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 sowie 4.5. und 4.6. konnten noch keine bewertbaren Indi-
18 katoren erarbeitet werden. Insgesamt kann trotz fehlender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer
19 Indikatoren auf Basis der Zustandsbewertung (s.o) davon ausgegangen werden, dass die Ziele für bent-
20 hische Lebensräume bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht sind.

21 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die Europäische Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im
22 Rahmen der [EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den [zugehörigen Ratschlussfolge-](#)
23 [rungen vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der Ökosys-
24 teme und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzgebiete
25 (EU-weit mindestens 30 % geschützte Gebiete jeweils an Land und im Meer, davon mindestens ein
26 Drittel – also insgesamt 10 % - streng geschützt) vorgesehen, die auch die marinen Regionen einbezie-
27 hen. Das Meeresschutzgebietsnetzwerk im Nordostatlantik und der Ostsee soll 30 % der jeweiligen
28 Meeresregion erfassen. HELCOM führt aus, dass davon mindestens ein Drittel (d.h. 10 % der Meeres-
29 gewässer „streng geschützt“ sein sollen.

30 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz
31 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, dass hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
32 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen“ (MSRL-
33 Maßnahme UZ3-01) bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und wird bis spätes-
34 tens 2030 umgesetzt sein. Für das 10%-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt werden,
35 da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch andauern.

36 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
37 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
38 nahmen.

39 Seit 2010 strebt die Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern einen flächendeckenden Schutz
40 der marinen Biodiversität im deutschen Küstenmeer und der AWZ an. Die bundes- und landesrechtli-
41 chen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-RL und VRL wie das Ver-
42 schlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um und beinhalten weitere naturschutz-
43 fachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu Eingriffen in Natur und Landschaft.
44 Deutschland hat in der Ostsee ca. 51 % seiner Meeresgewässer für das Schutzgebietsnetzwerk Natura
45 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

1 In Bezug auf nachteilige Auswirkungen der Fischerei auf Nahrungsnetze und Lebensräume durch Bei-
2 fang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte in den Küstengewässern, enthalten die Schutzge-
3 bietsverordnungen und Landesfischereigesetze teilweise fischereiliche Regelungen. Freiwillige Ver-
4 einbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengewässern ergänzen diese Regelun-
5 gen.

6 Die Umsetzung der bisherigen HELCOM-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird mit
7 dem HELCOM-Ostseeaktionsplan 2021-2030 fortgeführt und trägt mit dem aktualisierten Ostseeakti-
8 onsplan weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

9 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
10 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
11 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
12 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
13 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
14 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
15 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
16 Maßnahme zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
17 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
18 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
19 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

20 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. Anhang 4 listet die
21 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
22 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

23 **Schlussfolgerung und Ausblick**

24 Keiner der in den deutschen Ostseegewässern bewerteten benthischen Lebensräume erreicht den gu-
25 ten Umweltzustand. Die Hauptprobleme hierbei sind die mobile grundberührende Fischerei außerhalb
26 der 3-Seemeilenzone, die Eutrophierung (die u.a. zusammen mit der besonderen hydromorphologi-
27 schen Situation der Ostsee zu sauerstofffreien Zonen am Boden führt), die küstennahe Schifffahrt, und
28 lokal weitere bedeutende Belastungen wie Einbringung und Extraktion von Sedimenten.

29 Um eine Verbesserung des Umweltzustandes im gesamten Bewertungsgebiet zu erzielen und einer
30 Verschlechterung entgegenzuwirken, müssen u.a. Rückzugs- und Ruheräume für die Meeresboden-
31 fauna und -flora eingerichtet, Maßnahmen zur Verringerung der fischereilichen Beeinträchtigung um-
32 gesetzt, sowie die Nähr- und Schadstoffeinträge weiter verringert werden. Dies geschieht bereits teil-
33 weise u.a. im Zuge der Umsetzung des →[MSRL-Maßnahmenprogramms](#), der FFH-Richtlinie, der WRRL,
34 der Nitratrichtlinie, der kommunalen Abwasserrichtlinie und des Düngerechts. Darüber hinaus sind die
35 physikalischen Beeinträchtigungen zu reduzieren. Für detailliertere Aussagen zur Bewertung sollten
36 Arbeiten im Rahmen von HELCOM weiter vorangetrieben werden, um für die Bewertung des Status
37 und der Belastungen – wie vom Beschluss 2017/848/EU der EU-Kommission gefordert – regional oder
38 subregional die Entwicklung harmonisierter Indikatoren und Schwellenwerte fortzuführen.

5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

- Bewertungsverfahren für Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen befinden sich noch in Entwicklung, eine vollständige Zustandsbewertung war nicht möglich.
- Für einige trophische Gilden können Bewertungsergebnisse anderer Deskriptoren übernommen werden.
- Eine Pilotstudie zeigt deutliche Veränderungen des Nahrungsnetzes in der Ostsee hin zu einem weniger stabilen und resilienten Zustand als Folge zu starker Nutzungen.
- Eine Vielzahl anthropogener Belastungen drücken sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der Verbreitung und Häufigkeit von Arten aus. Sie alle haben erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze.
- In der Summe wird der Zustand der Nahrungsnetze und Ökosysteme für die deutschen Ostseegewässer daher weiterhin als nicht gut eingestuft.

Nahrungsnetze verbinden das pelagische und das benthische Ökosystem durch ihre Vielzahl von Arten über trophische Ebenen hinweg auf funktionale Weise. Sie beinhalten die trophischen Beziehungen innerhalb und zwischen den Lebensgemeinschaften, so dass Belastungen einzelner Komponenten andere Teile des Nahrungsnetzes und seine Funktionen gefährden können. Dadurch können Stabilität und Resilienz des Ökosystems beeinträchtigt werden. Durch die Komplexität der Interaktionen und Wechselwirkungen mit anderen Wirkfaktoren sind kausale Zusammenhänge durch Beobachtungen häufig nur schwer zu identifizieren und nur anhand von Nahrungsnetzmodellen zu quantifizieren.

In der Ostsee wird das Nahrungsnetz durch Zonen verschiedener Salzgehalte, Tiefenzonen und Bodensubstrate in Bereiche mit sehr unterschiedlichen Lebensbedingungen und damit verschiedene Lebensräume strukturiert. Für viele Arten spielt außerdem der Sauerstoffgehalt, der durch einströmendes salz- und sauerstoffreiches Wasser aus der Nordsee beeinflusst wird (→Kapitel II.3.3), eine entscheidende Rolle. Dadurch ist das Nahrungsnetz der Ostsee besonders empfindlich und die Erhaltung der Diversität von besonderer Bedeutung.

Beeinträchtigungen einzelner Bestandteile der Meeresumwelt können Kettenreaktionen auf ökosystemarer Ebene hervorrufen. Folglich berücksichtigt die Bewertung des Nahrungsnetzes der Ostsee auch die Bestandteile des Deskriptors 1 Biodiversität.

Ziele der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie für Ökosysteme und marine Nahrungsnetze sind:

- „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.“ (Deskriptor 1, Anhang I MSRL)
- „Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art(en) sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.“ (Deskriptor 4, Anhang I MSRL)

Was ist der gute Umweltzustand?

Die →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) betrachtet das Nahrungsnetz (Deskriptor 4) und die Biodiversität (Deskriptor 1) gesondert, wobei sich die unter Deskriptor 1 genannten Aspekte in der Beschreibung des guten Umweltzustands für Deskriptor 4 wiederfinden und auf Zustandsbewertungen nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), Vogelschutz-

1 Richtlinie (VRL), das Helsinki-Übereinkommen (HELCOM) und das Abkommen zum Erhalt der Kleinwale
2 (ASCOBANS) verweisen.

3 Eine wesentliche Neuerung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission ist eine gemeinsame Be-
4 trachtung von Aspekten der Biodiversität (Deskriptor 1) und des Nahrungsnetzes (Deskriptor 4), die in
5 der →Zustandsbewertung 2018 bereits umgesetzt wurde. Weitere Anforderungen des Beschlusses,
6 insbesondere die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengrup-
7 pen, unterscheiden sich von den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Stan-
8 dards, die Deutschland bisher zum Zustand Biodiversität gemeldet hat (→Anhang 1).

9 Die vorliegende Bewertung setzt diese Anforderungen unter Berücksichtigung der trophischen Gilden
10 um. Die Bewertungskriterien beziehen sich auf die Diversität der trophischen Gilden (Kriterium D4C1),
11 die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden (Kriterium D4C2), die Grö-
12 ßenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden (Kriterium D4C3) und die Produktivität der tro-
13 phischen Gilden (Kriterium D4C4). Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosys-
14 tem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind im Rahmen von HELCOM weiter in Entwicklung. Dies be-
15 trifft insbesondere die Festlegung von Indikatoren, Schwellenwerten sowie Integrationsregeln.

16 Zusätzlich steht im →HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)* eine Pilotstudie zur Verfügung, die
17 für fast alle trophischen Gilden für eine Bewertung der Nahrungsnetze anwendbare Indizes berechnet.
18 Weitere Bewertungsergebnisse für einzelne Aspekte der Biodiversität (Deskriptor 1) können übernom-
19 men werden. Über die bisher verwendeten Indikatoren hinaus werden im Rahmen von HELCOM wei-
20 tere Indikatoren mit Bezug zu Deskriptor 1 und Deskriptor 4 entwickelt, die für die derzeitige Bewer-
21 tung der deutschen Ostsee aber (noch) nicht herangezogen werden können.

22 Eine vollständige Bewertung der ökosystemaren bzw. trophischen Interaktionen kann daher zum jet-
23 zigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt werden. Für die aktuelle Bewertung des Ökosystems ein-
24 schließlich Nahrungsnetze der Ostsee wird die Definition des guten Umweltzustands für das Nahrungs-
25 netz von 2012 bzw. 2018 bezüglich der Zielerreichung abgeprüft.

26 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

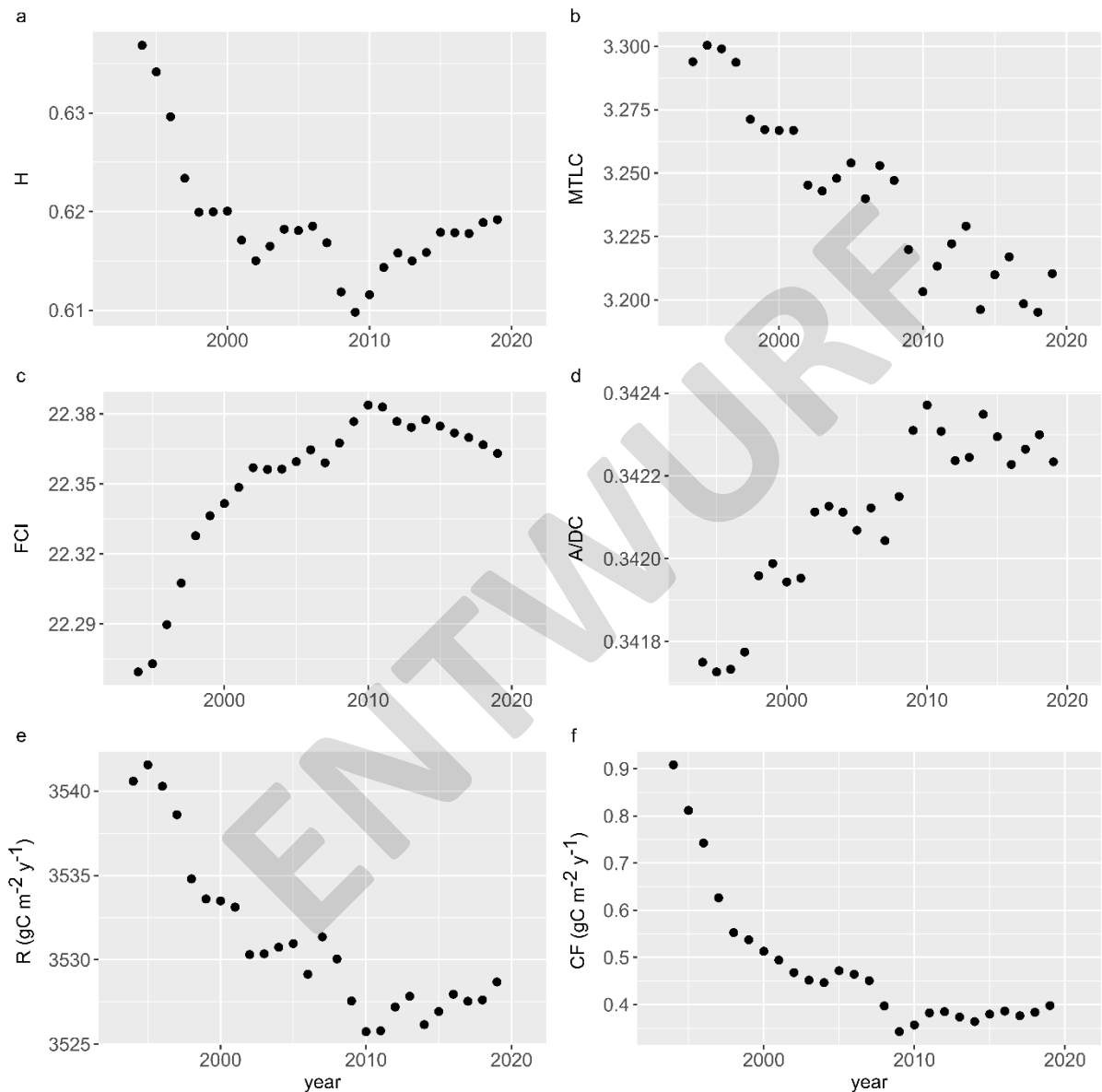
27 Tabelle II.5.3-1 zeigt die Bewertungsergebnisse entsprechend der Kriterien und trophischen Gilden
28 gem. Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. Für die Gilden der pelagischen Lebensräume reflektie-
29 ren einzelne HELCOM-Kern- und Testindikatoren die Diversität innerhalb der trophischen Gilde (D4C1)
30 und die Ausgewogenheit der verschiedenen trophischen Gilden (D4C2) und können für die Bewertung
31 der Nahrungsnetze übernommen werden. Diese Indikatoren zeigen überwiegend heterogene Ergeb-
32 nisse für die einzelnen Becken an, sodass kein Indikator für die gesamte Ostsee einen guten Zustand
33 erreicht (→Kapitel II.5.2.1). Für den Großteil der weiteren Gilden liegen Biomasse- bzw. Abundanzda-
34 ten zur Bewertung von D4C1 und D4C2 vor. Da die einzelnen Komponenten des Nahrungsnetzes durch
35 vielfältige und sich ändernde trophische Interaktionen miteinander verbunden sein können, und es
36 z.B. zu trophischen Kaskaden kommen kann, zeigen Zu- und Abnahmen einzelner Komponenten nicht
37 unbedingt eine Verbesserung oder Verschlechterung an. Dezidierte Indikatoren und Schwellenwerte
38 liegen nicht abgestimmt vor, daher kann keine quantitative Bewertung erfolgen.

39 Zur Bewertung der Ökosysteme in der Ostsee sind einzelne Arten von besonderer Bedeutung, die eine
40 Schlüsselrolle im Nahrungsnetz haben. Eine Verschlechterung solcher Arten kann trophische Kaskaden
41 in Gang setzen, die insgesamt zu einer Unausgewogenheit der trophischen Gilden führen kann. So wird
42 in der westlichen Ostsee der trophische Transfer vom großen Zooplankton zu Prädatoren durch den
43 Hering gewährleistet, dessen Bestand durch Übernutzung und klimatische Veränderungen zusammen-
44 gebrochen ist (Atmore et al. 2022, →Kapitel II.4.2). Ebenso hat der Rückgang des Dorsches indirekt zu
45 einem raschen Anstieg der Dichte einiger Beutefischarten wie kleineren Mesoprädatoren wie

1 Sprotten, Stichlingen und Grundeln geführt (Eriksson et al. 2011, →Kapitel II.4.2). Diese wiederum er-
2 nähren sich in bestimmten Lebensstadien von Eiern und Larven größerer Raubfische, dienen aber
3 gleichzeitig piscivoren Vögeln als Nahrung und sorgten bei einigen dieser Arten für starke Bestandszu-
4 nahmen (Österblom et al. 2006). Solche Veränderungen auf der Ebene des Ökosystems werden durch
5 anhaltende fischereibedingte Rückkopplungsschleifen im Nahrungsnetz weiter stabilisiert (Möllmann
6 et al. 2009). Auch die infolge der Eutrophierung zunehmenden anoxischen Zonen in der Ostsee (→Ka-
7 pitel II.4.3), die wichtige Laichgebiete des Dorsches betreffen, führen zusätzlich dazu, dass sich dieser
8 Prädator nicht erholen kann (Möllmann et al. 2019).

9 Nicht nur die Ausgewogenheit zwischen den Gilden ist von Bedeutung, auch die Menge der gesamten
10 Fischbiomasse. In den 1990er Jahren hat die durch die Fischerei verursachte globale fischereilich be-
11 dingte Verringerung der Fischbiomasse die Umsatzraten im Stoffkreislauf fast halbiert (Bianchi et al.,
12 2021). Die Auswirkungen der Fischerei (→Kapitel II.4.2) wirken so auf das gesamte Nahrungsnetz und
13 verändern die Kohlenstoff-, Nährstoff- und Sauerstoff-Kreisläufe.

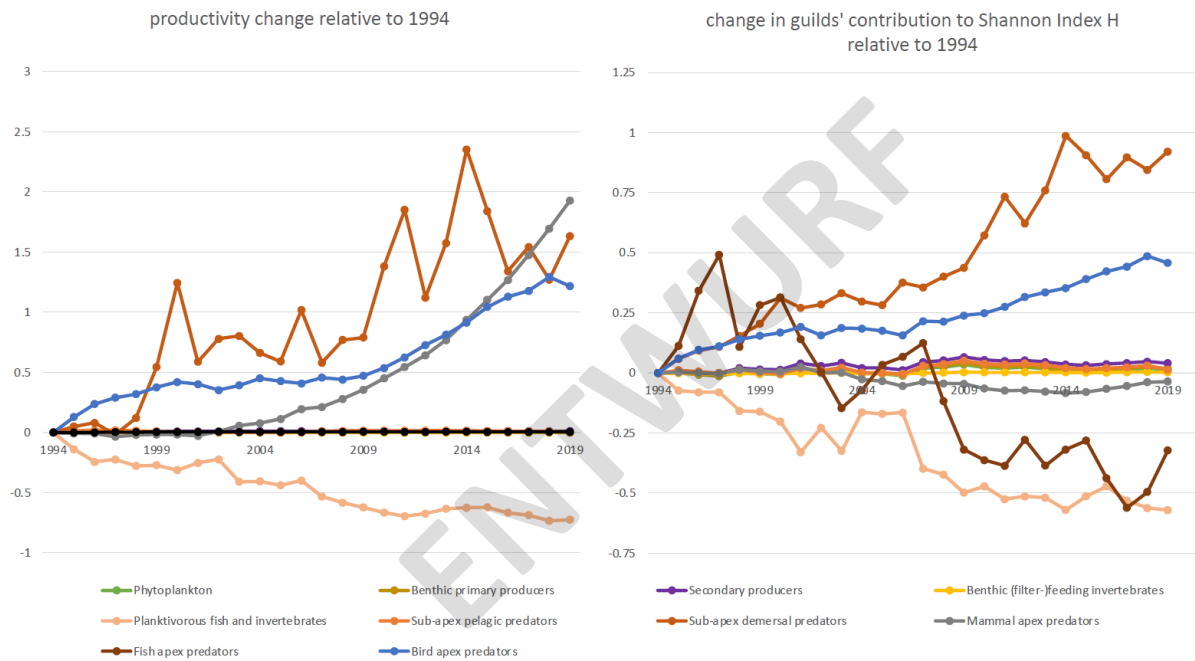
14 Hinweise auf den Zustand des Nahrungsnetzes in der Ostsee liefert eine Pilotstudie, die die zeitliche
15 Entwicklung verschiedener Gilden anhand von bis 1994 zurückreichenden Datensätzen darstellt und
16 die Folgen für die Funktion des Nahrungsnetzes anhand verschiedener Indices der ökologischen Netz-
17 werkanalyse (ENA) analysiert (Textbox II.5.3-1, Abb. II.5.3-1 und →[HELCOM Thematic assessment of](#)
18 [biodiversity – Foodwebs](#)). Die datenbasierte Entwicklung der verschiedenen trophischen Gruppen zeigt
19 insbesondere deutliche Abnahmen von Hering und Dorsch sowie eine Zunahme von Sprotten und
20 Plattfischen sowie anderen benthischen Gruppen bis zum Jahr 2019. Dadurch nimmt die Diversität der
21 trophischen Gruppen (gem. Shannon Index H, Abb. II.5.3-1, II.5.3-2) insgesamt ab. Gleichzeitig wird die
22 Struktur der Kohlenstoffflüsse zwischen den einzelnen trophischen Gruppen fragiler (gem. *ENA-Index*
23 *Relative Ascendency – A/DC*), und die Stabilität und die Widerstandsfähigkeit des Nahrungsnetzes
24 (gem. *ENA-Index Internal pathway redundancy – R*) nimmt ab. Die Bedeutung benthischer Nahrungs-
25 kreisläufe nimmt zu, die der pelagischen nimmt ab. Benthische Wirbellose erlangen eine höhere Be-
26 deutung, wovon bodenlebende Fischarten wie Plattfische profitieren. Alle diese Indices reflektieren
27 eine Änderung in den Verhältnissen der verschiedenen trophischen Gilden (D4C2) zueinander. Es ist
28 derzeit noch unklar, wie diese Veränderungen zu bewerten sind.



1

2 **Abbildung II.5.3-1:** HOLAS 3 foodweb assessment: Network-derived indices (1994-2019): (a) Shannon's index of
 3 diversity (H), (b) mean trophic level of catch (MTLC), (c) Finn cycling index (FCI), (d) relative ascendancy (A/DC),
 4 (e) internal pathway redundancy (R), and (f) carbon flows from fish stocks and top predators to detritus (CF).

5 Die zunehmende Bedeutung des benthischen Nahrungsnetzes wird durch einen steigenden Anteil re-
 6 cyclten Kohlenstoffs im Ökosystem deutlich (gem. ENA-Index *Finn cycling Index* – FCI). Ebenso ändert
 7 sich die relative Produktivität der einzelnen trophischen Gruppen (D4C4, Abb. II.5.3-2). Die Abnahme
 8 der kommerziellen Fischbestände führt zu geringeren Kohlenstoffflüssen im Ökosystem wie dem Fluss
 9 von Fäzes von Fischen und Topprädatoren zu Detritus (*Carbon Flow Index* – CF). Damit verringert sich
 10 die Menge an Kohlenstoff, die potentiell für die Sequestrierung am Meeresboden zur Verfügung steht.
 11 Diese Indices deuten auf eine Verschiebung der Produktivität und Funktion des Nahrungsnetzes (D4C4)
 12 hin.



1

2 **Abbildung II.5.3-2** Änderungen der Produktivität der einzelnen Gilden (D4C4) und ihrer Beiträge zum Shannon
 3 Index (D4C2) (1994-2019).

4 **Tabelle II.5.3-1:** Bewertungsergebnisse für die trophischen Gilden. Grün = guter Zustand erreicht; rot = guter
 5 Zustand nicht erreicht; hellrot / -grün = Teilbewertung des Zustands für einzelne Becken; rot-grün schraffiert:
 6 guter Zustand für einige, aber nicht für alle Becken erreicht; grau = Daten liegen vor, Kriterium nicht quantitativ
 7 bewertet; weiß = nicht bewertet. ? = Datenverfügbarkeit z.T. noch zu prüfen. Mit * sind sekundäre Kriterien
 8 gekennzeichnet, die zur Unterstützung der primären Kriterien D4C1 und D4C2 verwendet werden. Vertikale rote
 9 Pfeile zeigen qualitative Hinweise auf einen schlechten Zustand an.

Trophische Gilde	D4C1	D4C2			D4C3*	D4C4*		
	Indikator / Daten	Indikator / Daten	Pilotstudie			Indikator / Daten	Pilotstudie	
			R	A/DC	Shannon Index		FCI	Produktivität
Pelagische Primärproduzenten	HOLAS 3 D1 ³⁷	HOLAS 3 D1 ³⁸						
Benthische Primärproduzenten		?	HOLAS3	HOLAS3	HOLAS3		HOLAS 3	
Sekundärproduzenten	HOLAS 3 D1 ³⁹	HOLAS 3 D1	↓	↓	↓		↓	HOLAS 3
Benthische filtrierende Invertebraten	?	?						HOLAS 3

³⁷ HELCOM-Testindikator Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen bzw. WRRL-Ergebnisse Qualitätskomponente Phytoplankton (→Kapitel II.5.2.1).

³⁸ HELCOM-Testindikator Diatomeen/Dinoflagellatenindex für Kieler Bucht und Mecklenburger Bucht (→Kapitel II.5.2.1).

³⁹ HELCOM-Kernindikator Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse für Bornholmbecken (→Kapitel II.5.2.1).

Trophische Gilde	D4C1	D4C2			D4C3*	D4C4*		
	Indikator / Daten	Indikator / Daten	Pilotstudie			Indikator / Daten	Pilotstudie	
			R	A/DC	Shannon Index		FCI	Produktivität
Benthivore Invertebraten	?	?						
Planktivore Fische und Invertebraten	?	?						HOLAS 3
Pelagische Subapex-Prädatoren	?	?						HOLAS 3
Demersale Subapex-Prädatoren	?	?						HOLAS 3
Spitzenprädatoren der Meeressäugetiere	?	?						HOLAS 3
Spitzenprädatoren der Fische	?	?						
Vögel	?	?						HOLAS 3

1

2 Aus den Bewertungsergebnisse der anderen Komponenten des Deskriptors 1 wird ersichtlich, dass der
3 gute Umweltzustand der verschiedenen Komponenten des Nahrungsnetzes für die überwiegende Zahl
4 der Artgruppen auf Basis ihrer individuellen Bewertungen nicht erreicht ist. Für spezifische Bewertun-
5 gen einzelner Ökosystemkomponenten in höherem Detaillierungsgrad sei für Artengruppen auf die
6 →Kapitel II.5.1.1 Fische bis →II.5.1.4 Cephalopoden und für Lebensräume auf die →Kapitel II.5.2.1
7 Pelagische Lebensräume und →II.5.2.2 Benthische Lebensräume verwiesen. Insgesamt gesehen sind
8 Ökosystem und Nahrungsnetz weiterhin nicht in einem guten Zustand.

9 **Welche Belastungen sind für Ökosysteme und Nahrungsnetz feststellbar?**

10 Auf ökosystemarer Ebene entstehen Beeinträchtigungen durch eine Reihe von Nutzungen. In der deut-
11 schen Ostsee finden sich sowohl in der AWZ als auch im Küstenmeer überwiegend Gebiete, die von
12 einer Vielzahl von Belastungen kumulativ betroffen sind. Darunter sind Gebiete, die entprechend dem
13 →HELCOM *Thematic assessment of spatial distribution of pressures and impacts* die höchsten Belas-
14 tungen in der Ostsee aufweisen. Insbesondere großräumig auftretende Belastungen, wie z.B. die groß-
15 flächige Grundberührung und Entnahme von (vorrangig größeren) Fischen im Rahmen der Fischereitä-
16 tigkeiten (→Kapitel II.4.2) insbesondere außerhalb der 3-Seemeilenzone und die starke Eutrophierung
17 (→Kapitel II.4.3 und II.5.2.1) und der damit verbundene Sauerstoffmangel, aber auch die Belastung mit
18 Schadstoffen, Schifffahrt (→Kapitel II.4.1) und die zunehmende Zahl von Offshore-Windenergieanla-
19 gen (→Kapitel II.4.8) führen zu anhaltenden Veränderungen der Ökosystemkomponenten und damit
20 zu einer Veränderung der ökosystemaren Funktionen, insbesondere des Nahrungsnetzes.

21 Die Belastungen des Nahrungsnetzes kombinieren Belastungen der einzelnen Komponenten begin-
22 nend mit den Nahrungsproduzenten der pelagischen und benthischen Lebensräume (→Kapitel II.5.2.1
23 und II.5.2.2). Die Belastungen der einzelnen Ökosystemkomponenten (Arten und Lebensräume) wer-
24 den im Rahmen der jeweiligen →Kapitel II.5.1 und II.5.2 bzw. den spezifischen Belastungskapiteln II.4.1
25 bis II.4.8 näher beschrieben. Auswirkungen pflanzen sich durch Änderungen der Zusammensetzungen
26 der trophischen Gilden über trophische Ebenen hinweg fort. So zeigen sie sich unter anderem in einer

1 Verschiebung des Beutespektrums der höheren trophischen Ebenen und dadurch bedingte Verände-
2 rungen von Reproduktion oder Verbreitung. Für Kegelrobben in der Ostsee war bisher der Hering der
3 bedeutendste Beutefisch (Lundström 2007, 2010, Scharff-Olsen 2019). Welche Effekte dessen Rück-
4 gang auf das Nahrungsspektrum vor dem Hintergrund niedriger Reproduktionsraten und anhaltender
5 anthropogener Belastungen hat, ist noch nicht klar (Galatius et al. 2020). Piscivore Fische wie der
6 Dorsch reagieren mit verminderten Wachstumsraten, Energiereserven und Fortpflanzungsraten (Re-
7 ceveur et al. 2022). Schweinswale leben durch Verschiebungen in der Arten- und Größenzusammen-
8 setzung von Fischbeständen in einigen Regionen bereits am energetischen Limit, was ihre Störungsan-
9 fälligkeit gegenüber anthropogenen Nutzungen verstärkt (Wisniewska et al. 2016, 2018, Rojano-
10 Doñate et al. 2018; Kapitel II.5.1.3). Die verschiedenen Seevogelarten zeigen je nach Art und Weise der
11 Ernährung ganz unterschiedliche Bestandsentwicklungen, entsprechend gibt es Artengruppen in gu-
12 tem und schlechtem Zustand (→Kapitel II.5.1.2). Die Empfindlichkeiten gegenüber Belastungen unter-
13 scheiden sich zwischen den verschiedenen Arten deutlich (Mendel et al. 2008), sodass keine generell
14 gültigen Beziehungen zu anderen Komponenten der Nahrungsnetze abgeleitet werden können.

15 Klimaveränderungen verstärken die Auswirkungen der Belastungen nicht nur direkt durch veränderte
16 Umweltbedingungen, sondern auch über die Nahrungsbeziehungen, z.B. durch eine schwächere Rek-
17 rutierung bei einigen Fischarten wie Hering und Dorsch, und können den schlechten Umweltzustand
18 stabilisieren (Möllmann et al. 2021). Eine Zunahme von Algenblüten in warmen Bedingungen kann
19 pelagische Konsumenten, und über schlechtere Sauerstoffbedingungen auch benthische Lebensge-
20 meinschaften, beeinträchtigen. Fischereibedingte Rückkopplungsschleifen im Nahrungsnetz stabilisie-
21 ren ökologische Regimewechsel noch (Möllmann et al. 2009). Gleichzeitig könnten effektive Fischerei-
22 maßnahmen eine Erholung von Beständen ermöglichen und negative Klimaauswirkungen möglicher-
23 weise z.T. kompensieren (Gaines et al. 2018, Blöcker et al. 2023).

24 Aus der Summe der Bewertungsergebnisse, Literaturstudien und Hinweisen aus weiteren Biodiversi-
25 täts-Indikatoren der einzelnen Ökosystemkomponenten (Deskriptor 1) wird abgeleitet, dass das Öko-
26 system und das Nahrungsnetz einer zu hohen Gesamtbelastung ausgesetzt sind.

27 **Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

28 Für die deutschen Ostseegewässer wurden sieben übergeordnete Umweltziele mit entsprechenden
29 operativen Umweltzielen festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018), die
30 grundsätzlich alle der Erreichung eines guten Zustands der Ökosysteme einschließlich der Nahrungs-
31 netze dienen:

- 32 → Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung (UZ 1)
- 33 → Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe (UZ 2)
- 34 → Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen
35 menschlicher Aktivitäten (UZ 3)
- 36 → Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen (UZ 4)
- 37 → Meere ohne Belastung durch Abfall (UZ 5)
- 38 → Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge (UZ 6)
- 39 → Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik (UZ 7)

40 Von größter Bedeutung sind aus Sicht ökosystemarer Funktionen die operativen Ziele und Maßnahmen
41 zu den vorgenannten Umweltzielen Nr. 3, Nr. 4 und Nr. 1 (→Kapitel II.5.1, →Kapitel II.5.2, →Kapitel
42 II.4.2, →Kapitel II.4.3). Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der
43 operativen Umweltziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über
44 die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-
45 quantifizierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

1 In Rückzugs- und Ruheräumen (Umweltziel 3.1) soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen.
2 Dieses Umweltziel ist von zentraler Bedeutung für Nahrungsnetze und Ökosysteme, wenn es möglichst
3 viele Ökosystemkomponenten, deren Arten und Artgruppen umfasst. Im →[MSRL-Maßnahmenpro-](#)
4 [gramm 2022-2027](#) soll dieses Ziel mit Umsetzung der neu hinzugekommenen Maßnahme UZ3-03 in
5 Verbindung mit der Maßnahme UZ3-01 erreicht werden. Dabei werden in einem mehrstufigen
6 Verfahren Rückzugs- und Ruheräume für möglichst viele Arten und Biotoptypen und mit besonderem
7 Fokus auf den Schutzgebieten identifiziert und zur Einrichtung vorgeschlagen. Hierfür ist die
8 Umsetzung der aus dem vorherigen →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2016-2021](#) übernommenen
9 Maßnahme UZ3-01 zur Aufnahme weiterer Arten und Biotoptypen in die Verordnungen der
10 Schutzgebiete in der AWZ von zentraler Bedeutung. Die Umsetzung beider Maßnahmen hat begonnen,
11 Maßnahme UZ3-01 ist in einigen Gebieten abgeschlossen.

12 In der AWZ der Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-
13 Gebieten sind bisher Arten und Lebensräume nach FFH-RL und VRL geschützt. Managementpläne für
14 die Gebiete liegen seit 2022 vor. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die
15 Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den
16 Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebiets-
17 verordnungen geregelt.

18 In Bezug auf die Fischerei als wichtige anthropogene Belastung der Nahrungsnetze verbleibt in den
19 Schutzgebieten bezogen auf die Schutzziele noch Regelungsbedarf.

20 Die neu vorgesehenen und im →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthaltenen Fischereimaßnahmen
21 befinden sich in Teilen in der Umsetzung. Die Umsetzung der in Bezug auf die Erhaltung der marinen
22 Lebensräume formulierten Fischereimaßnahme UZ4-02 zu Beifang, Rückwurf und grundberührenden
23 Fanggeräten wurde begonnen. In Einzelfällen tragen entsprechende bestehende fischereiliche
24 Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen sowie lokale freiwillige
25 Vereinbarungen zum Schutz einzelner Arten zur Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze bei. Diese
26 reichen jedoch aktuell nicht aus. Insbesondere der Schutz von Schlüsselarten wie dem Hering und der
27 Sprotte, die Energie von den unteren zu den höheren trophischen Ebenen transportieren, ist von
28 zentraler Bedeutung.

29 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die EU-Kommission und die Mitgliedstaaten im Rahmen der
30 [EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den [zugehörigen Ratsschlussfolgerungen vom](#)
31 [Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der Ökosysteme und
32 deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzgebiete (EU-weit
33 mindestens 30 % geschützte Gebiete im Meer, davon mindestens ein Drittel der Schutzgebiete bzw.
34 10 % der Meeresfläche streng geschützt) vorgesehen. Das Meeresschutzgebietsnetzwerk im
35 Nordostatlantik und in der Ostsee soll 30 % der jeweiligen Meeresregion erfassen und wird durch ein
36 repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, das hierbei das
37 Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wird dafür die Maßnahme UZ3-01 bis spätestens 2030 umgesetzt
38 sein. HELCOM führt aus, dass davon mindestens ein Drittel (d.h. 10 % der Meeresgewässer) „streng
39 geschützt“ sein sollen. Streng geschützte Gebiete sind durch die Reduzierung aller Belastungen von
40 besonderer Bedeutung für den Erhalt der Funktion von Nahrungsnetzen und Ökosystemen, da die
41 Reduzierung einzelner Belastungen eine Verschiebung des Gleichgewichts innerhalb des
42 Nahrungsnetzes mit sich bringen und damit dessen Funktionen weiter beeinträchtigen kann.

43 Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen sieht das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#)
44 drei weitere MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und Lebensräume vor. Hier geht es um die
45 Schaffung von Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von Lebensräumen (UZ3-
46 04, UZ3-05). Hinzu kommen Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der marinen Ressourcen, die

1 ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele in Bezug auf Nahrungsnetze
2 und Ökosysteme haben (UZ4-02 Fischereimaßnahmen; UZ4-04 bis UZ4-06 umweltverträgliche
3 Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen
4 unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren (→Kapitel II.4.3, →Kapitel II.4.5, →Kapitel II.4.1, →Ka-
5 pitel II.4.7, →Kapitel II.4.8) zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei. Diese
6 Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →Anhang 4 listet die
7 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-
8 Maßnahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

9 Die Umsetzung der bisherigen HELCOM-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird mit
10 dem HELCOM-Ostseeaktionsplan 2021-2030 fortgeführt und trägt mit dem aktualisierten
11 Ostseeaktionsplan weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

12 Für die operativen Umweltziele zu Struktur und Funktion der Nahrungsnetze (3.2),
13 Migrationskorridoren (3.4), Beeinträchtigung durch die Fischerei (4.3), und Erkundung nicht lebender
14 Ressourcen (4.6) konnten noch keine bewertbaren Indikatoren erarbeitet werden. Für die operativen
15 Umweltziele zu Schutzziele (4.5) und – in Teilen - Rückzugs- und Ruheräumen (3.1) werden die Ziele
16 der EU-Biodiversitätsstrategie als Indikatoren übernommen.

17 Ein wichtiger Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen (3.1),
18 befindet sich fortlaufend in der Umsetzung. Ebenso sind die Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie mit
19 30 % durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz gemäß MSRL Art 13 (4) geschützten
20 Gebieten erst teilweise durch FFH- und VRL geschützte Arten umgesetzt, für 10 % streng geschützte
21 Gebiete sind noch keine Flächen benannt.

22 Insgesamt kann trotz weithin fehlender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer Indikatoren auf
23 Basis der Zustandsbewertung (s.o) davon ausgegangen werden, dass die Ziele für wesentliche
24 Bestandteile des Nahrungsnetzes wie Fische, benthische Lebensräume, marine Säugetiere und Vögel,
25 und damit auch für das Nahrungsnetz insgesamt bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht sind.

26 **Schlussfolgerung und Ausblick**

27 Eine quantitative Bewertung des Ökosystems inklusive der Nahrungsnetze anhand trophischer Gilden
28 ist derzeit noch nicht möglich. Die wissenschaftliche Fachliteratur, Ergebnisse einer Pilotstudie sowie
29 die Zusammenschau von Bewertungsergebnissen für die einzelnen Ökosystemkomponenten verdeut-
30 lichen, dass das Ökosystem der Ostsee einschließlich des Nahrungsnetzes derzeit nicht den guten Um-
31 weltzustand erreicht. Um zukünftig eine quantitative Bewertung von D4 in den deutschen Gewässern
32 der Ostsee vornehmen zu können, sollten Bewertungskonzepte der einzelnen Nahrungsnetzindikato-
33 ren weiter entwickelt werden.

34 Mit Blick auf den Klimawandel ist die Resilienz von Ökosystemen eine zentrale Eigenschaft, die es ihnen
35 ermöglicht, weitreichenden Veränderungen zu widerstehen. Intakte Ökosysteme sind diesen Verän-
36 derungen gegenüber widerstandsfähiger als anthropogen gestörte Ökosysteme und könnten daher
37 eine entscheidende Rolle bei der Abschwächung der negativen Auswirkungen des Klimawandels spie-
38 len (EU COM, 2022).

39 Gleichzeitig ist die klimaregulierende Wirkung der Meere von sehr großer Bedeutung und folglich zu
40 erhalten. Eine ehrgeizige Klimaschutzpolitik, intensiver Schutz sensibler mariner Arten und ihrer Le-
41 bensräume, die Reduzierung der Eutrophierung und stofflicher Belastungen sowie eine nachhaltige
42 Nutzung der Meere allein auf Grundlage nachhaltiger Kriterien müssen Hand in Hand gehen, um die
43 Widerstandsfähigkeit der Meere zu stärken und ihre natürlichen Funktionen zu erhalten. Maßnahmen
44 zum Schutz und zur Wiederherstellung von Lebensräumen, zur nachhaltigen und ökosystembasierten

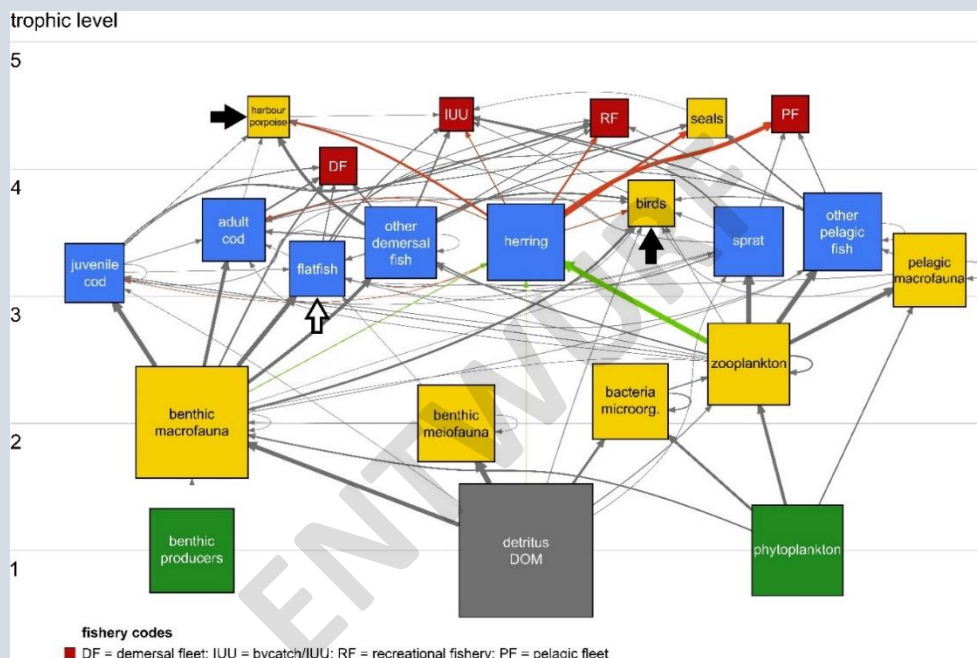
1 Bewirtschaftung lebender und nicht-lebender Ressourcen und zur Reduzierung von Stoff- und Energie-
 2 einträgen tragen demzufolge nicht nur zur Erreichung des guten Umweltzustandes der Meere, sondern
 3 auch entscheidend zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klima-
 4 wandels bei (BMUV 2022). Insbesondere der Reduktion fischereilicher Belastungen und der Eutrophie-
 5 rung kommt eine Schlüsselrolle für die Funktion der Nahrungsnetze zu.

6 In Zukunft sind die bereits in Entwicklung befindlichen spezifischen wissenschaftlichen Indikatoren und
 7 Bewertungssysteme weiter zu entwickeln und auf die trophischen Gilden anzupassen. Dies betrifft u.a.
 8 eine Reihe von Indikatoren, die aktuell im Rahmen von HELCOM-Pilotstudien entwickelt werden. Ins-
 9 besondere modellbasierte Indikatoren wie z.B. Indices der ökologischen Netzwerkanalyse, können
 10 funktionale Aspekte von Nahrungsnetzen darstellen und als Grundlage für eine zukünftige Bewertung
 11 dienen. Des Weiteren sind die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien einzubinden, die auf funktionale
 12 Aspekte der Ökosysteme fokussieren.

13 **Textbox II.5.3-1: Veränderungen im Nahrungsnetz der westlichen Ostsee**

14 Die Entwicklung der verschiedenen Komponenten des Nahrungsnetzes der westlichen Ostsee wird in
 15 einer Pilotstudie für die Jahre 1994–2019 unter Berücksichtigung von Beobachtungen dargestellt
 16 (→[HELCOM Thematic assessment of biodiversity – Foodwebs](#)). Indices der ökologischen Netzwerkanalyse
 17 (Ecological Network Analysis) zeigen verschiedene Aspekte der Funktion des Nahrungsnetzes und
 18 deren Änderungen.

19 Der Hering spielt als zentrales Bindeglied eine entscheidende Rolle für Energie- und Stoffflüsse von der
 20 Basis des Nahrungsnetzes zu räuberischen Fischen und den Topprädatoren wie Meeressäugtieren
 21 (Abb. II.5.3-3). Seit 1994 bis heute zeigen sich deutliche Veränderungen einzelner trophischer Grup-
 22 pen, insbesondere eine Abnahme von Hering und Dorsch und eine Zunahme von Plattfischen und
 23 Sprotten. Dieser Regimewechsel geht einher mit einer Beeinträchtigung verschiedener Funktionen des
 24 Nahrungsnetzes.



25 **Abbildung II.5.3-3:** Diagramm der Kohlenstoffflüsse im Nahrungsnetz der westlichen Ostsee als Momentauf-
 26 nahme im Jahr 1994. Trophische Gruppen sind nach ihrer Ebene im Nahrungsnetz angeordnet, rote Boxen zeigen
 27 verschiedene Arten der Fischerei (DF – grundberührende Fischerei; IUU – illegale, unregulierte und ungemeldete
 28

- 1 Fischerei; RF – Freizeitfischerei; PF – pelagische Fischerei). Der frühjahrslaichende Hering in der westlichen Ost-
- 2 see ist ein zentrales Bindeglied. Abbildung verändert nach Scotti et al. (2022) und HOLAS 3.

ENTWURF

6. Aspekte des Klimawandels

Einleitung

Unter Klima im engeren Sinne versteht man die statistischen Eigenschaften des Wetters, also des atmosphärischen Geschehens, über einen längeren Zeitraum, entweder für die Erde als Ganzes oder auch für bestimmte Regionen oder Orte. Im weiteren Sinne wird der Begriff Klima aber auch für die anderen Erdsphären benutzt, so eben auch für die Hydrosphäre und damit den Ozean. Der sog. Klimawandel zeigt sich in den letzten Jahrzehnten unter anderem in der Zunahme von heißen Temperaturextremen, dem stetigen Anstieg des Meeresspiegels und der mancherorts veränderten Häufigkeit von extremen Wetterereignissen, wie Hitzewellen, Starkregen oder längeren Trockenperioden. Hauptursache für diese Klimaänderungen ist dabei der von Menschen verursachte Anstieg der Treibhausgas-konzentrationen seit der vorindustriellen Zeit durch verstärkte Emissionen von z.B. Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) aus Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Haushalten und der daraus folgende Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur. Auch Änderungen im Landnutzungsmanagement, wie großflächige Entwaldung, Umwidmung von Grünland zu Ackerland, Trockenlegung von organischen Böden sowie Versiegelung des Bodens haben Einfluss auf die Kohlenstoffbilanz in der Emissionshöhe und Senkenleistung. Die zusätzliche CO₂-Freisetzung aus den terrestrischen Senken gehört zu den weiteren Faktoren, die zu einer Erhöhung der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre führen. Der von Menschen verursachte Treibhauseffekt führt zu einem Energieüberschuss, der zu über 90 % im Meer als Wärme gespeichert wird (Forster et al. 2021).

Die ansteigenden Meerestemperaturen haben weitreichende Auswirkungen auf das gesamte marine Ökosystem. Arten passen ihre Verbreitungsgebiete an, sterben (regional) aus und werden durch andere Arten ersetzt. Auch indirekte Begleiterscheinungen wie Sauerstoffmangel und Versauerung tragen dazu bei, dass sich mit der Artenvielfalt, -zusammensetzung und -verbreitung das gesamte marine Nahrungsnetz verändert. Der Klimawandel löst auch weitreichende Veränderungen im Wasserkreislauf aus, die die Schichtung der Ozeane und die Ozeanzirkulation verändern. Diese Veränderungen der physikalischen und chemischen Bedingungen der Meeresumwelt wirken sich ebenfalls auf die Meeresökosysteme aus. Eine schematische Darstellung der Wirkungen des Klimawandels auf die Meere ist in Abb. II.6-1 dargestellt.

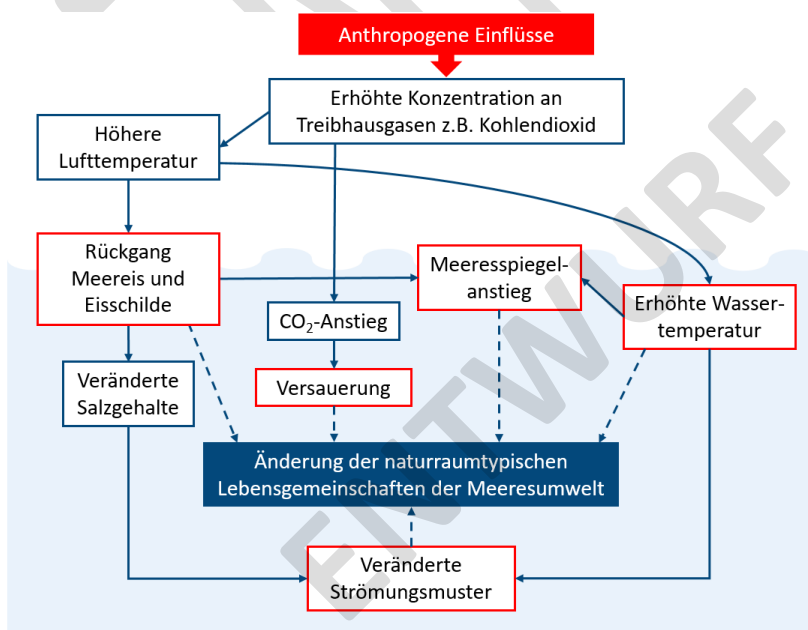


Abbildung. II.6-1: Schematische Darstellung der wichtigsten Wirkungen des Klimawandels auf die Meere.

1 Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) trägt regelmäßig den aktuellen Kenntnisstand
2 zum Klimawandel zusammen und bewerten ihn aus wissenschaftlicher Sicht, mittlerweile liegt der
3 →[Sechste Sachstandbericht](#) vor (IPCC AR6; IPCC 2021). Der →[Sonderbericht über Ozean und Kryosphäre aus dem Jahr 2019](#)
4 unterstreicht die Bedeutung der Auswirkungen des Klimawandels auf Ozeane, Gletscher und Eisschilde. Der Bericht behandelt auch die Folgen und Risiken für tief liegende Inseln, Küsten und Gemeinden, marine Ökosysteme und abhängige Gemeinden sowie Risikomanagement und Anpassung.
7

8 **Klimaszenarien und Klimamodellierung**

9 Um mithilfe von Klimamodellen mehr über die Zukunft zu erfahren, nutzen Forschende Klimaszenarien. Unter dem Begriff Klimaszenario versteht man die plausible Beschreibung der zukünftigen Entwicklung des Klimas, basierend auf kohärenten und in sich konsistenten Annahmen wesentlicher Einflussfaktoren (IPCC, 2018). Solche wesentlichen Einflussfaktoren für das Klima sind z.B. das Wachstum der menschlichen Bevölkerung, das Wirtschaftswachstum und der technische Fortschritt, die alle wiederum Einfluss auf die Netto-Emission von Treibhausgasen und damit deren Konzentration in der Erdatmosphäre haben. Auch Annahmen über zukünftige Klimapolitik und Klimaschutzmaßnahmen finden hier Eingang. Auf der Grundlage solcher Klimaszenarien werden dann Klimaprojektionen erstellt. Die Klimaprojektionen geben Auskunft über die potentielle zukünftige Entwicklung verschiedener meteorologischer Parameter, wie z.B. Temperatur oder Niederschlag, in Abhängigkeit von den Annahmen des jeweiligen Szenarios. Klimaprojektionen werden in der Regel mithilfe von Klimamodellen erstellt. Bei Klimaprojektionen handelt es sich um „Was-wäre-wenn“-Simulationen. Sie stellen keine Vorhersagen dar, sondern sind nur unter den getroffenen Annahmen, z.B. der Entwicklung der atmosphärischen Treibhausgaskonzentration, gültig.
22

23 Weitere Informationen zu →[Klimaszenarien](#) und →[Klimamodellierung](#) bieten u.a. das UBA sowie die
24 →[deutsche IPCC-Koordinierungsstelle](#).

25 Klimaprojektionen und -szenarien beinhalten immer Unsicherheiten, das IPCC spricht auch von der
26 „Kaskade der Unsicherheiten“ (→[IPCC 2021](#)). Die erste Stufe der Unsicherheit machen dabei die Szenarien selbst aus. Wie beschrieben werden hier nur Annahmen getroffen, die tatsächliche zukünftige
28 Entwicklung ist ungewiss. Die zweite Stufe der Unsicherheit entsteht aus begrenztem Systemwissen, z.B. bei der Entstehung von Gewitterwolken oder der Land-Ozean-Atmosphäre-Kopplung. Man spricht hier auch von der Modellunsicherheit. Die dritte Stufe der Unsicherheit macht natürliche Klimavariabilität aus. Das komplexe Klimasystem der Erde beinhaltet eine Vielzahl von Phänomenen die sich in Schwankungen verschiedenster Klimavariablen auf unterschiedlichsten Zeitskalen ausdrücken. Bekannte Beispiele sind die sog. *El-Nino-Southern Oscillation*, die mit massiven Veränderungen der Temperaturen und Niederschläge im Pazifikraum, aber auch weltweit assoziiert werden oder aber auch die sog. Atlantische Multidekadische Oszillation, die sich in großflächigen Variabilitäten der Meeresoberflächentemperatur im Nordatlantik ausdrückt. Derartige Variabilitätsphänomene existieren völlig unabhängig vom menschlichen Einfluss auf das Klima und stellen sozusagen ein natürliches Hintergrundrauschen dar, welches das mit dem anthropogenen Klimawandel verbundene Signal überlagert.
38

39 Aufgrund der vielen Unsicherheiten, die mit der Klimamodellierung verbunden sind, ist eine umfassende Überwachung und Analyse der durch den Klimawandel bedingten Veränderungen und der aktuellen und potenziellen Auswirkungen auf die marinen Ökosysteme notwendig. Die Überwachungs- und Bewertungsstrategie sollte daher mehr als nur eine durch den Klimawandel bedingte Auswirkung auf z.B. Arten und Habitate, die für Temperatur, Salzgehalt oder weitere Veränderungen anfällig sind, abdecken. Die MSRL-Überwachungsprogramme und Bewertungsverfahren werden entsprechend laufend weiterentwickelt.
45

1 **Auswirkungen auf die Ostsee**

2 Die Auswirkungen des Klimawandels sind in der Ostsee unübersehbar. Die Wassertemperatur steigt,
3 die Eisausdehnung nimmt ab, und im Norden der Region nimmt der durchschnittliche Jahresnieder-
4 schlag zu. Diese Veränderungen wirken sich auf die Natur der Ostsee, ihre Ökosysteme und Ökosys-
5 temleistungen aus, aber auch auf die an das Meer gebundenen menschlichen Aktivitäten. Viele Um-
6 weltbelastungen beeinflussen das Ökosystem bereits jetzt, und der Klimawandel fügt weitere hinzu.
7 Bei einigen Arten werden Verschiebungen in den Verbreitungsgebieten erwartet, während für
8 bodenlebende Organismen eine geringere Produktivität angenommen wird. Der steigende Meeres-
9 spiegel kann den Bruterfolg aufgrund der Überflutung von Brut- und Überwinterungshabitaten beein-
10 trächtigen. In der Ostsee leben viele benthische Arten am Rande ihres Verbreitungsgebietes, und
11 selbst kleine Schwankungen von Temperatur und Salzgehalt können sich auf ihre Abundanz, Biomasse
12 und räumliche Verteilung auswirken.

13 HELCOM und das Forschungsnetzwerk Baltic Earth haben 2018 ein gemeinsames Expertennetzwerk
14 zum Klimawandel im Ostseeraum (EN CLIME) gegründet. Anhand von 34 Parametern, die als relevant
15 für Wissenschaft und Management ausgewählt wurden, werden die Auswirkungen des Klimawandels
16 auf die Ostsee jetzt und in Zukunft beschrieben. Es handelt sich um direkt vom Klimawandel betroffene
17 physikalische und chemische Parameter sowie um indirekte Ökosystem- und menschliche Nutzungs-
18 parameter. Detaillierte Informationen zu den bisherigen und erwarteten Auswirkungen des Klimawan-
19 dels auf die Ostsee sind dem →[Faktenblatt Klimawandel in der Ostsee HELCOM/Baltic Earth 2021](#) so-
20 wie dem →[HELCOM Third Holistic Assessment \(HOLAS 3\)](#) zu entnehmen.

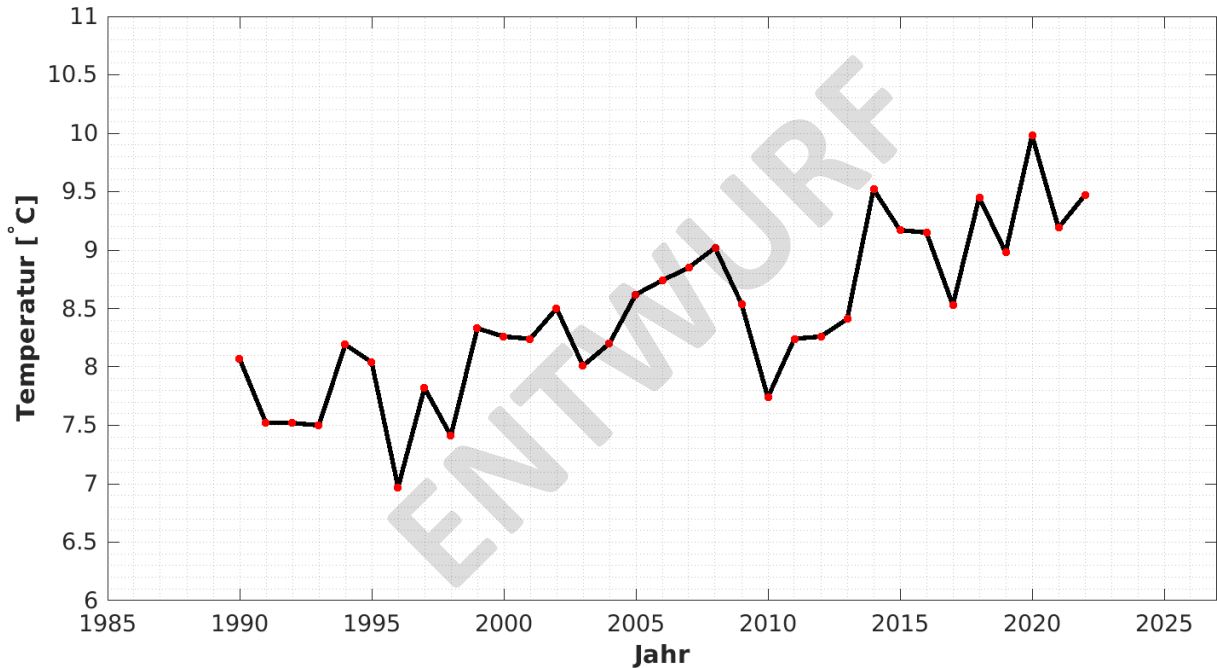
21 **Auswirkungen auf die deutsche Nordsee**

22 Aktuell beobachtete Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland werden im Rahmen der →[Deut-](#)
23 [schen Anpassungsstrategie an den Klimawandel \(DAS\) im Monitoringbericht](#) dargestellt. Im Handlungs-
24 feld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz werden u.a. die Indikatoren „Was-
25 sertemperatur des Meeres (WW-I-7), Meeresspiegel (WW-I-8) und Intensität von Sturmfluten (WW-I-
26 9) erfasst.

27 **Temperatur**

28 Die weltweite Erderwärmung äußert sich selbstverständlich auch in steigenden Meerestemperaturen.
29 Vor allem in Jahren mit langanhaltenden Hitzewellen steigen die Wassertemperaturen deutlich. Dass
30 auch die Ostsee wärmer geworden ist, belegen insbesondere die großräumigen Oberflächentempera-
31 turanalysen, die am Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) durchgeführt werden und
32 hier (Abb. II.6-2) zu Jahresmitteltemperaturen der Oberfläche aggregiert wurden. Die bisher höchsten
33 Jahresmitteltemperaturen der Oberfläche der Ostsee von über 9,0 °C (2008, 2014, 2015, 2016, 2018,
34 2021, 2022) und der bisherige Temperaturrekord von 10,0 °C im Jahr 2020 ergaben sich in der Regel
35 aus einer extremen Erwärmung in den Sommer- und Herbstmonaten. Für quantitative Abschätzungen
36 hinsichtlich der Geschwindigkeit des Klimawandels wären längere Zeitreihen grundsätzlich wichtig,
37 aber auch die vorhandenen gut 30 Jahre zeigen qualitativ schon ein recht eindeutiges Bild sukzessiv
38 steigender Temperaturen. Formal lässt sich ein signifikanter linearer Trend von 0,58 °C (± 0,16 °C) pro
39 Dekade angeben. Der langsame und graduelle Temperaturanstieg wird dabei von natürlichen Schwan-
40 kungen auf verschiedenen Zeitskalen überlagert. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass der Tempera-
41 turanstieg in der Ostsee sich weiter fortsetzt. Allgemein werden sich die Meeresoberflächentempera-
42 turen im Einklang mit der Lufttemperatur entwickeln, d.h. hier ist mit einem weiteren Anstieg zu rech-
43 nen, so lange sich die atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen nicht stabilisieren oder zurück-
44 gehen.

1

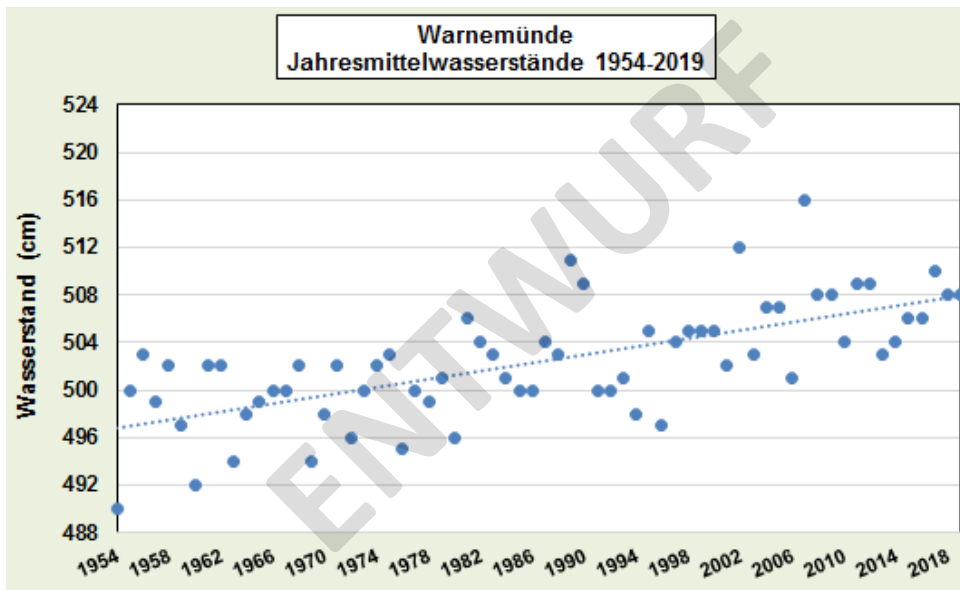


2 **Abbildung II.6-2:** Jährlich gemittelte Oberflächentemperatur der Ostsee (Flächenmittel) ab 1990. Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

4 Meeresspiegelanstieg

5 Eine unmittelbare Folge der Wärmespeicherung im Ozean ist die Ausdehnung (Volumenzunahme) des
6 Meerwassers – eine der wesentlichen Ursachen des Meeresspiegelanstiegs. Der globale Meeresspiegel lag 2021 97 mm über dem Niveau von 1993 (dem Beginn der Satellitenmessungen) und damit auf
7 Rekordhöhe. Knapp 40 % davon sind auf die thermische Ausdehnung des Meerwassers zurückzuführen,
8 der überwiegende Rest auf den Massezuwachs durch Schmelzwasser (NOAA, 2023).

10 Der Anstieg des Meeresspiegels vollzieht sich regional und lokal jedoch sehr unterschiedlich, insbesondere aufgrund von lokalen Landhebungen bzw. -senkungen. Dies gilt auch für die Ostsee. Wasserstände an den deutschen Küsten werden seit über 150 Jahren regelmäßig gemessen, sodass sich konkrete Zahlen für die Veränderung nennen lassen. Ein für die deutsche Ostseeküste repräsentatives Beispiel ist in Abb. II.6-3 mit den jährlich gemittelten Wasserständen am Pegel Warnemünde seit 1954 zu sehen. Im Durchschnitt stieg der Mittelwasserstand im hier gezeigten Zeitraum um 1,7 cm pro Dekade. Damit liegen die Anstiegsraten hier etwas unterhalb der Werte für den globalen Anstieg.



2 **Abbildung II.6-3:** Jahresmittel der Wasserstände gemessen über Pegelnullpunkt (PNP) am Wasserstandspegel
 3 Warnemünde. Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Pegeldatenbank der Wasser- und Schiff-
 4 fahrtsverwaltung des Bundes)

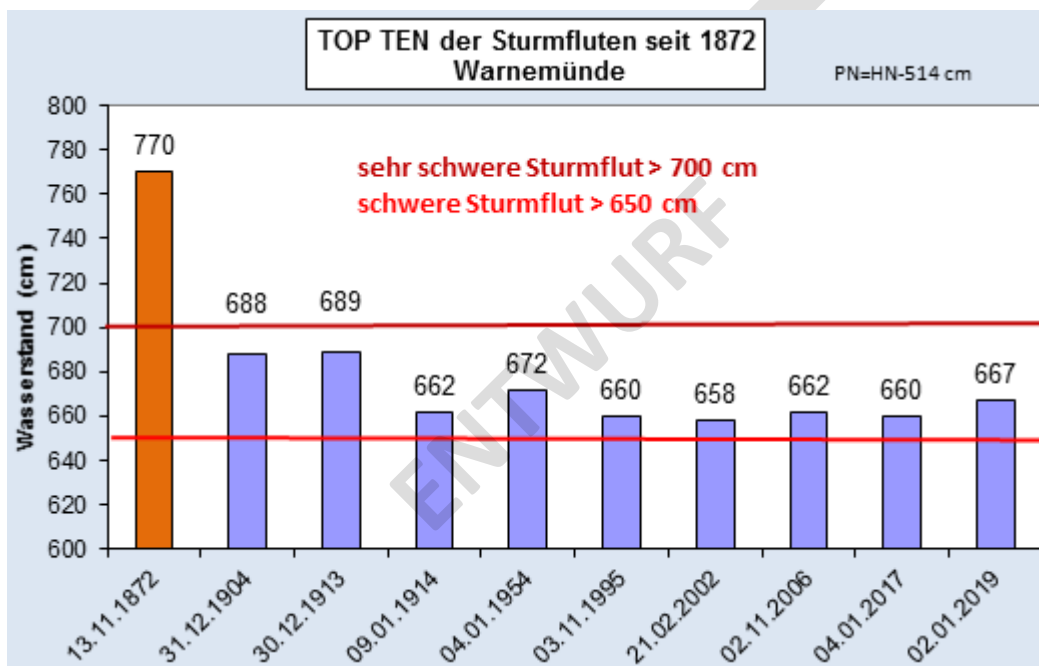
5 Der Meeresspiegel ist ein sehr träge auf die Klimaerwärmung reagierender Parameter. Das bedeutet
 6 auch, dass Klimaschutzmaßnahmen sich nur sehr verzögernd auf den Meeresspiegel auswirken kön-
 7 nen. Sowohl die thermische Ausdehnung des Ozeans (hier insbesondere in tieferen Schichten) als auch
 8 das Abschmelzen der großen Eisschilde werden sich noch über Jahrzehnte bzw. Jahrhunderte fortset-
 9 zen, selbst wenn eine Trendumkehr bei den Treibhausgaskonzentrationen erreicht werden kann. Für
 10 alle aktuell gängigen Zukunftsszenarien ist deswegen für das 21. Jahrhundert mit einem mindestens
 11 linear fortschreitenden Meeresspiegelanstieg zu rechnen. Sehr wahrscheinlich (wenn nicht innerhalb
 12 der nächsten 20 Jahre Netto-Negativ-Emissionen erreicht werden) wird sich der Meeresspiegelanstieg
 13 über das gesamte 21. Jahrhundert hinweg immer weiter beschleunigen und auch danach weiter an-
 14 steigen (IPCC, 2021).

15 Sturmfluten

16 Im Zusammenhang mit einem ansteigenden Meeresspiegel stellt sich für Küstenregionen, v.a. für Ästu-
 17 are und tiefliegende Küstenebenen, die Frage nach einer wachsenden Gefährdung durch Sturmfluten.
 18 Wie schon am Namen ersichtlich, handelt es sich bei Sturmfluten um extreme Hochwasser, die das
 19 Resultat des Zusammentreffens von (astronomisch verursachtem) Tidehochwasser und eines ausge-
 20prägten sog. Windstaus sind. Der Windstau ist dabei der „Wasserberg“, welcher dadurch entsteht, dass
 21 starke Windgeschwindigkeiten bei einer Windrichtung von der offenen See auf die Küstenlinie hin tat-
 22 sächlich entsprechende Wassermassen vor sich herschieben. Gemäß amtlicher Definition des Bundes-
 23 amts für Seeschifffahrt und Hydrographie spricht man an der Ostsee von einer Sturmflut bei (erwarte-
 24 ten) Wasserständen von 1 m über dem mittleren Hochwasser (gemittelt über die vergangenen 5
 25 Jahre). Diese Art der Definition rechnet den Anstieg des mittleren Meeresspiegels heraus. Das Maxi-
 26 mum des positiven Windstaus (Sturmflut) wird in Warnemünde bei Wind aus Nordnordost und einem
 27 Windstauanteil über der zentralen Ostsee bei Wind aus Ost erreicht. Bei Nordostorkanen sind Anstiege
 28 bis 2,5 m erreichbar. Die Häufigkeit der Sturmfluten an der Ostseeküste und deren Intensität, gemes-
 29 sen am Windstau, zeigt keinen signifikanten Trend über den Beobachtungszeitraum. Auch für die Zu-
 30 kunft gibt es bisher keine eindeutige Einschätzung, unterschiedliche Modelle kommen zu unterschied-
 31 lichen Ergebnissen hinsichtlich der Häufigkeit und Intensität von Sturmtiefs. Diese Ungewissheit gilt

1 aber ausdrücklich nur für die hier gemachte Betrachtungsweise der Anzahl von Extremhochwasser-
2 ständen infolge meteorologischer Einflussfaktoren, also der Sturmtiefs, die sich signifikant vom mitt-
3 leren Tidehochwasser abheben. Der oben bereits beschriebene Meeresspiegelanstieg führt selbstver-
4 ständlich dazu, dass Sturmfluten bereits heute ein höheres Ausgangsniveau haben und damit höher
5 auflaufen als früher. Abbildung II.6.-4 zeigt die Wasserstände am Pegel Warnemünde für die zehn
6 stärksten dort jemals verzeichneten Sturmfluten, von denen fünf in den letzten 30 Jahren zu verzeich-
7 nen waren.

8 Eine weitere Folgewirkung des ansteigenden Meeresspiegels ist die voranschreitende Küstenerosion,
9 die v.a. sandige Brandungsküsten betrifft und damit auch viel besuchte Strände. Diese Küstenab-
10 schnitte sind die Grundlage für die touristische Entwicklung an der Nord- und Ostsee. Dies bedeutet
11 zusätzliche Herausforderungen beim Küstenschutz.



12 **Abbildung II.6-4:** Wasserstände am Pegeln Warnemünde für die zehn stärksten jemals dort verzeichneten Sturm-
13 fluten. Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Pegeldatenbank der Wasser- und Schifffahrts-
14 verwaltung des Bundes)

15 **Auswirkungen auf die MSRL-Bewertungselemente**

16 Insgesamt hat der Klimawandel mit steigenden Meerestemperaturen und Versauerung einen Einfluss
17 auf die wichtigsten Belastungen und Wirkungen sowie die Eigenschaften und Merkmale der deutschen
18 Nordsee.

- 19 → Für **invasive Arten** ist mit dem Blick auf den Klimawandel und die steigenden Meerestempe-
20 raturen mit einer weiteren Ausbreitung und Zunahme nicht-einheimischer Arten und damit
21 verbundener negativer Auswirkungen zu rechnen (→Kapitel II.4.1).
- 22 → Bei den **kommerziell genutzten Fischbeständen** sind Rückgänge in der Bestandsgröße von
23 kaltwasserangepassten Arten zu erwarten. Aufgrund der hydrographischen Besonderheiten
24 der Ostsee wirken sich Veränderungen von Umweltbedingungen für einige Bestände beson-
25 ders gravierend aus. Es ist zu erwarten, dass die Erträge der typischen Zielfischarten (Hering
26 und Dorsch) weiterhin niedrig bleiben werden und Fischerei in nur sehr geringem Umfang
27 möglich bleiben wird, um eine Übernutzung zu vermeiden (→Kapitel II.4.2)

- 1 → Hinsichtlich der **hydrografischen Bedingungen** hat der Klimawandel bis heute keinen offen-
2 sichtlichen Einfluss auf das Einstromgeschehen (→Kapitel II.4.4).
- 3 → Der Klimawandel beeinflusst Konzentrationen und Verteilung von **Schadstoffen** in der Mee-
4 resumwelt. Z.B. beeinflussen ansteigende Temperaturen und veränderte pH-Werte den Meta-
5 bolismus von Meeresorganismus und damit die Akkumulation von Schadstoffen in Biota. Ver-
6 stärkte Einträge über Flüsse durch veränderte Abflussraten sind genauso eine Folge wie ver-
7 änderte atmosphärische Einträge (→Kapitel II.4.5).
- 8 → **Unterwasserschall**, als Belastungsform der marinen Umwelt, ist nicht direkt vom Klimawandel
9 betroffen. Jedoch können neue Unterwasserschallquellen beispielsweise durch den Ausbau
10 regenerativer Energien entstehen, welche dem Klimawandel begegnen sollen. Andererseits re-
11 duzieren sich andere Unterwasserschallquellen aus der nicht erneuerbaren Energie- und Roh-
12 stoffgewinnung (→Kapitel II.4.8).
- 13 → Wesentliche Belastungen für **Fische** werden auch durch den Klimawandel verursacht. Klimati-
14 sche Veränderungen können dazu führen, dass Fische ihre Nord-Süd-Verbreitung ändern, an-
15 dere Wassertiefen nutzen oder der Fortpflanzungserfolg vermindert wird. Zusätzlich kann der
16 Klimawandel die Folgen anderer Belastungen verstärken. So könnten steigende Temperaturen
17 in Kombination mit Eutrophierung zu einer Ausdehnung der sauerstoffarmen und sauerstoff-
18 freien Zonen führen und sich damit negativ auf die Verbreitung und die Fitness einiger Fischar-
19 ten auswirken (→Kapitel II.5.1.1).
- 20 → **See- und Küstenvögel** sind durch den Klimawandel z.B. durch Brutverluste durch häufigere
21 Sommerhochwasser oder eine Veränderung im Nahrungsangebot betroffen. Auch andere As-
22 pekte des Klimawandels können sich auf den Zustand der Vogelarten auswirken (→Kapitel
23 II.5.1.2).
- 24 → **Marine Säugetiere** sind von durch den Klimawandel bedingten Änderungen in der Verfügbar-
25 keit von Beute bis hin zu eingeschränkter Nahrungsverfügbarkeit sowie von geeigneten Le-
26 bensräumen, wie z.B. durch Überflutung von Ruhe- und Rastplätzen für Robben, betroffen
27 (→Kapitel II.5.1.3).
- 28 → Infolge des globalen Anstiegs des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre kam es neben der Zunahme
29 der Temperatur in der Ostsee zu einer Veränderung des Karbonatsystems mit negativen Aus-
30 wirkungen auch auf die **pelagischen Habitate**
- 31 → Die Veränderungen durch den Klimawandel wirken sich auf die Vorkommen **benthischer Le-**
32 **bensräume** und Arten aus (deren Verbreitung, Ernährung und Lebenszyklen) und hat damit
33 einen Einfluss auf die Struktur und die ökologischen Funktionen der benthischen Lebensge-
34 meinschaften aus. Die Bereiche oberhalb der Temperatursprungschicht der Ostsee und damit
35 v.a. die Küstenbereiche sind am stärksten von den Veränderungen betroffen (→Kapitel 5.2.2).
- 36 → Klimaveränderungen verstärken den Druck anderer anthropogener Belastungen, insbeson-
37 dere der Fischerei, die Interaktionen im Nahrungsnetz und seine Funktionen. Mit Blick auf den
38 Klimawandel ist die Resilienz von **Ökosystemen (und Nahrungsnetzen)** eine zentrale Eigen-
39 schaft, die es ihnen ermöglicht, weitreichenden Veränderungen zu widerstehen. Intakte Öko-
40 systeme sind diesen Veränderungen gegenüber widerstandsfähiger als anthropogen gestörte
41 Ökosysteme (→Kapitel 5.3).

42

43

7. Schlussfolgerungen

2 Fortschritt bei Beschreibung und Bewertung des guten Zustands

Die →Anfangsbewertung 2012 basierte auf einer Zusammenstellung der zum damaligen Zeitpunkt verfügbaren Daten, Analysen und Bewertungen und den seinerzeit geltenden Anforderungen des Beschlusses 2010/477/EU der Kommission zu Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands. Seither ist es gelungen, basierend auf dem gültigen Beschluss 2017/848/EU eine Vielzahl methodischer Standards zu entwickeln bzw. ihre Entwicklung auf den Weg zu bringen, die auf eine homogenere, den spezifischen MSRL-Anforderungen entsprechende Bewertung und Einstufung des Zustands der deutschen Ostseegewässer zielen. Neben der Anwendung bereits gemäß EU-Recht etablierter Monitoringprogramme und Bewertungssysteme ist die Zusammenarbeit der Ostseeanrainerstaaten im Rahmen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (HELCOM) für die Entwicklung gemeinsamer Indikatoren und einer regional kohärenten Zustandsbewertung der Ostsee zentral. Einige der regionalen Indikatoren werden in der →HELCOM *State of the Baltic Sea Bewertung*, die dem vorliegenden Bericht zugrunde liegt, erstmals getestet. Ihre Ergebnisse unterstützen daher sowohl die Weiterentwicklung der Methoden als auch die Zustandsbewertung. Im Einzelfall fehlen noch regional oder subregional vereinbarte Schwellenwerte oder es sind nicht alle HELCOM-Schwellenwerte, die zu einer quantitativen Einschätzung, inwieweit ein guter Zustand erreicht ist, beitragen könnten, im MSRL-Kontext in den deutschen Gewässern anwendbar.

Der methodische Fortschritt bedeutet auch, dass die zur Unterstützung der regionalen Indikatoren erforderlichen Monitoringprogramme noch nicht alle vollständig etabliert bzw. in einigen Fällen Ergebnisdaten nicht ausreichen, um quantitative Zustandsbewertungen zu ermöglichen. Die methodischen Entwicklungen bedeuten zudem, dass ein direkter Vergleich der Bewertungsergebnisse mit jenen von 2012 bzw. 2018 teilweise schwierig ist und Tendenzaussagen oftmals nicht getroffen werden können. Grund hierfür sind Unterschiede zwischen damals und heute bei den betrachteten Elementen (Arten, Bestände, Stoffe etc.), den Parametern, den Bewertungsmethoden, den Bewertungsskalen und den Schwellenwerten, die den Maßstab für die Zustandsbewertung bilden. Mit der vorliegenden Bewertung liegt nun eine umfassendere und aussagekräftigere Bewertung des Zustands der deutschen Ostseegewässer als 2012 und 2018 vor.

Vor dem Hintergrund der fortlaufenden Entwicklungen und der novellierten EU-Anforderungen an Kriterien und methodische Standards zur Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission) ist dieser Bericht immer noch in Teilen ein Übergang zu einem weiter konsolidierten Bewirtschaftungsrahmen für die Meeresgewässer. Eine regionale Koordinierung der Überprüfung und ggf. Aktualisierung der übergeordneten Beschreibung des guten Umweltzustands war bisher nicht möglich. Die Arbeiten laufen hierzu im Rahmen von HELCOM fort. Die →2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltziele haben weiterhin Bestand.

Tabelle II.7-1 präsentiert die Bewertungsergebnisse zu Status und Tendenz für die Kriterien von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. Die Ergebnisse beruhen auf Indikatorenbewertungen, wie sie in →Anhang 1 präsentiert und den Kriterien zugeordnet werden. Die tatsächliche Bewertung insbesondere für die Arten unter D1 und Bestände unter D3 erfolgt jedoch kriterienübergreifend (s. Kapitel 4.2 und 5.1-5.3).

Den Einzelbewertungen liegen unterschiedliche Bewertungszeiträume zu Grunde. Insgesamt liegt der Fokus auf den Jahren 2016–2021. Auf diesen Zeitraum wird pauschal für die Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse Bezug genommen.

- 1 **Tabelle II.7-1:** Status der Bewertungskriterien 2024
- 2 Status: ● gut | ● nicht gut | ● nicht bewertet | ○ nicht relevant
- 3 * % Fläche deutscher Ostseegewässer **Anzahl betrachteter Bestände/Arten
- 4 Tendenz: Vergleichbarkeit mit 2018 auf Kriterienebene nicht darstellbar u.a. aufgrund veränderter Methodik

Belastungen	Nicht-einheimische Arten	<i>Foto</i>	Anzahl neu eingeschleppter Arten (D2C1) ● Beeinträchtigung einheimischer Arten (D2C2) ● Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume (D2C3) ●	
	Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	<i>Foto</i>	25 berücksichtigte kommerziell genutzten Fisch- und Schalentierebestände ●	
	Eutrophierung	<i>Foto</i>	*Nährstoffkonzentrationen (D5C1) ● *Chlorophyll-a-Konzentrationen (D5C2) ● *Schädliche Algenblüten (D5C3) ● *Sichttiefe (D5C4) ● *Sauerstoffkonzentration/-schuld (D5C5) ● *Opportunistische Makroalgen (D5C6) ● *Makrophytengemeinschaften (D5C7) ● *Makrofaunagemeinschaften (D5C8) ●	
	Änderung der hydrografischen Bedingungen	<i>Foto</i>	Hydrografische Veränderungen (D7C1) ○ Beeinträchtigung benthischer Lebensräume (D7C2) ○	
	Schadstoffe in der Umwelt	<i>Foto</i>	Schadstoffkonzentrationen (D8C1) ● Schadstoffeffekte (D8C2) ● Akute Verschmutzungen (D8C3) ● Folgen akuter Verschmutzungen (D8C4) ○	
	Schadstoffe in Lebensmitteln	<i>Foto</i>	Schadstoffgehalte in Fischen und Meeresfrüchten (D9C1) ●	
	Abfälle im Meer	<i>Foto</i>	Makroabfälle (D10C1) ● ¹ Mikroabfälle (D10C2) ● ¹ Verschluckter Müll (D10C3) ● ¹ Verletzung/Tod durch Müll (D10C4) ● ¹	
	Einleitung von Energie	<i>Foto</i>	Impulsschall (D11C1) ● Dauerschall (D11C2) ●	
	Ökosystemkomponenten	Fische	<i>Foto</i>	Artengruppe der Küstenfische ● Artengruppe der demersalen Schelffische ● Artengruppe der pelagischen Schelffische ●
		See- und Küstenvögel	<i>Foto</i>	Benthosfresser ● Wassersäulenfresser ● Oberflächenfresser ● Watvögel ● Herbivore Wasservögel ●
Marine Säugetiere		<i>Foto</i>	Robben ● Kleine Zahnwale ●	
Kopffüßer		<i>Foto</i>	**Beifang (D1C1) ○ **Populationsgröße (D1C2) ○ **Demographie (D1C3) ○ **Verbreitung (D1C4) ○ **Habitat (D1C5) ○	
Pelagische Lebensräume		<i>Foto</i>	*Pelagische Lebensräume (D1C6) ● (Bewertung nach D5C2, D5C3, D5C4) ●	
Benthische Lebensräume		<i>Foto</i>	Physischer Verlust (D6C1) ○ Physikalische Störung (D6C2) ○ *Beeinträchtigung physikalischer Störung (D6C3) ● *Beeinträchtigung Fläche des Habitats (D6C4) ● *Zustand des Habitats (D6C5) ●	
		<i>Foto</i>	Diversität trophischer Gilden (D4C1) ●	

1 ¹ = unbekannt

2 **Belastungen**

PHOTO		⇔ 2024: Bisher sind 78 nicht-einheimische Arten in den deutschen Ostseegewässern bekannt. Mit dem Nachweis von 9 neuen Arten zwischen 2016 und 2021 bleibt die Eintragsrate unverändert hoch und verfehlt das Ziel von maximal einer neu eingeschleppten Art im Bewertungszeitraum. Die neu registrierten Arten gehen v.a. auf den Eintragspfad Schifffahrt zurück. Für eine Bewertung der Auswirkungen der neuen Arten auf Populationen einheimischer Arten und Lebensräume fehlen derzeit Bewertungssysteme
		? 2018: <i>Mit 11 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten zwischen 2011 und 2016 ist die Einwanderungsrate zu hoch.</i>
PHOTO		⇔ 2024: Der kommerziell befischte Bestand der östlichen Scholle ist in gutem Zustand. Die Bestände von westlichem und östlichem Dorsch, Aal, Lachs, Hering, westlicher Scholle, Seesunge und Sprotte sind nicht in gutem Zustand. Die übrigen Bestände konnten aufgrund unzureichender Datengrundlage nicht bewertet werden.
		? 2018: <i>Von 18 betrachteten Beständen sind 2 in gutem Zustand, 4 sind es nicht. 12 Bestände konnten nicht bewertet werden.</i>
PHOTO		↑ 2024: Die gesamten deutschen Ostseegewässer waren 2016–2021 weiterhin von Eutrophierung betroffen. In der Kieler Bucht erreichen die Konzentrationen von Stickstoff und Chlorophyll-a bereits den guten Zustand und andere Indikatoren zeigen Verbesserungen. In der Mecklenburger Bucht und dem Arkonabecken hat sich der Zustand einzelner Indikatoren ebenfalls verbessert, obwohl noch keiner der Indikatoren einen guten Zustand zeigt. Die Pommersche Bucht wurde als neue Bewertungseinheit erstmals separat bewertet und zeigt den schlechtesten Zustand und stagnierende Trends, da sie in der Einflussfahne der Oder liegt. Die Konzentrationen von Gesamtstickstoff und -phosphor in den Mündungen der meisten deutschen Flüsse überschreiten weiterhin die Bewirtschaftungsziele. Die Landwirtschaft trug 2016–2018 80 % der Stickstoff- und 45 % der Phosphoreinträge in die deutschen Ostseegewässer bei. Weitere 45 % der Phosphoreinträge stammten aus der Abwasserwirtschaft.
		⇔ 2018: <i>100 % der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert.</i>
PHOTO		⇔ 2024: Wesentliche physikalische Belastungen sind die grundberührende Fischerei und die küstennahe Schifffahrt sowie lokal direkte Veränderungen des Meeresbodens durch Bauwerke, Leitungen und Wasserstraßen.
		? 2018: <i>Nährstoffeinträge und ihre Folgewirkungen, grundberührende Fischerei, Bergbau und bauliche Tätigkeiten belasten den Meeresboden in unterschiedlichem Maße. Methoden zur Ermittlung physikalisch gestörter Flächen sind in Entwicklung.</i>
PHOTO		⇔ 2024: Weniger als 0,2 % der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betroffen.

		<p>Diese beziehen sich v.a. auf eine Versiegelung des Meeresbodens durch Küstenschutz- und Hafenanbauwerke, den Windkraftausbau und Transitrohrleitungen sowie den Ausbau von Fahrrinnen und eine dauerhafte Änderung der Meeresbodenmorphologie im Wirkungsbereich von Küstenschutzbauwerken. Diese Aktivitäten können durch Beeinträchtigungen des Meeresbodens zum Verlust von Lebensraum beitragen.</p>
		<p>⇔ 2018: <i>Weniger als 4 % der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betroffen. Methoden zur Bewertung sind in Entwicklung.</i></p>
PHOTO		<p>? 2024: Die Schadstoffbelastungen der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin zu hoch. Die ubiquitär vorkommenden Schadstoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) in Meeresorganismen überschreiten flächendeckend die Schwellenwerte. Auch die Konzentrationen von Blei (Sediment und Biota), Cadmium (Biota) und Kupfer (Sediment), Tributylzinn (TBT) (Sediment und Wasser), Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) (Wasser), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) (Sediment und Wasser), Hexabromcyclododecan (HBCDD) (Wasser), Bifenox und Nicosulfuron (beide Wasser) überschritten ihre Schwellenwerte. Der Bruterfolg des Seeadlers, der in der Vergangenheit v.a. infolge persistenter chlororganischer Substanzen eingebrochen war, erreichte im Bewertungszeitraum die Zielwerte.</p>
		<p>? 2018: <i>Die Konzentrationen von Schadstoffen sind zu hoch. Schadstoffeffekte auf den Bruterfolg des Seeadlers haben abgenommen und erreichen die Zielwerte.</i></p>
PHOTO		<p>? 2024: Eine Bewertung des Zustands von Schadstoffen in Lebensmitteln ist nicht vollumfänglich möglich. Schadstoffkonzentrationen liegen in untersuchten Miesmuscheln und Fischen unterhalb der für den menschlichen Verzehr festgelegten Höchstgehalte.</p>
		<p>? 2018: <i>nicht bewertet</i></p>
PHOTO		<p>⇔ 2024: Müll belastet Strände, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. Müllfunde am Strand nehmen signifikant ab, mit weniger als 20 Müllteilen/100 m Strand wird der Schwellenwert teilweise bereits unterschritten. Funde von Plastikmüll und Müll aus der Fischerei am Meeresboden (2015-2021) nehmen in der Ostsee signifikant zu. Die meisten Teile bestehen aus Kunststoffen.</p>
		<p>? 2018: <i>Müll belastet Strand, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. 70 % des Mülls am Strand und ca. 40 % am Meeresboden bestehen aus Kunststoffen. Der gute Zustand ist nicht erreicht.</i></p>
PHOTO		<p>? 2024: Für die Bewertung der Belastung der Meeresgewässer durch Unterwasserschall befinden sich Bewertungssysteme noch in Entwicklung. Mit der Implementierung eines Impulsschallregisters für die Ostsee wurde 2016 ein wichtiger Schritt zur Dokumentation der Belastung getan. Der Anstieg der Zahl errichteter Offshore-Anlagen in den deutschen Ostseegewässern deutet auf eine Zunahme der räumlichen und zeitlichen Belastung durch Impulsschall hin. Zugleich bedeutet der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, dass die seit 2013 geltenden Grenzwerte für Impulsschall zunehmend eingehalten und die Rammzeit reduziert werden konnten und können. Durch den Ausbau der Offshore-Windkraft kam es</p>

	in einzelnen Gebieten zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs, der zur Dauerschallbelastung beiträgt. Für die Bewertung der Belastung der Meeresgewässer durch Wärme, elektromagnetische Felder und Licht befinden sich Methoden noch im Aufbau.
	? 2018: Die Belastung durch Impuls- und Dauerschall ist unverändert hoch. Methoden zur Bewertung des Umweltzustands sind in Entwicklung.

1 Ökosystemkomponenten

PHOTO	⇔ 2024: Der gute Umweltzustand ist insgesamt für die Fischfauna nicht erreicht. Weniger als ein Viertel (8 Arten) der betrachteten 34 Fischarten ist in gutem Zustand, 13 Arten konnten nicht bewertet werden. In schlechtem Zustand befinden sich Küstenfische (4 Arten) sowie in der offenen See am Boden (5 Arten) und im Freiwasser (4 Arten) lebende Fische gleichermaßen. Insbesondere betroffen sind diadrome Wanderfische, wie z.B. Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln. Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen und -verluste, Fischereidruck, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen.
	? 2018: Von 22 betrachteten Fischarten der Küste, des Meeresbodens und des Freiwassers sind 6 in einem guten Zustand, 12 sind es nicht. 6 Arten konnten nicht bewertet werden.
PHOTO	⇔ 2024: Fast die Hälfte der betrachteten 54 Rast- und Brutpopulationen von See- und Küstenvögeln der deutschen Ostsee befanden sich 2016–2021 in einem schlechten Zustand, 2 Arten konnten nicht bewertet werden. Betroffen sind Arten bzw. Populationen, die sich an der Wasseroberfläche (6 von 13 Populationen), in der Wassersäule (8 von 16 Populationen), im Flachwasser wachsend (2 von 6 Populationen) und nach Muscheln tauchend (7 von 10 Populationen) ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch für ihren schlechten Zustand auslösend sind. Je nach Art sind die Prädation durch ortsuntypische Säugetiere, Störungen (Schifffahrt) und Beeinträchtigungen der Lebensräume durch Offshore-Windparks, Sand- und Kiesentnahmen, Verlust extensiv genutzter Küstenüberflutungsräume sowie Tod in der Stellnetzfischerei die maßgeblichen Belastungen. Da einige Arten über große Distanzen wandern, werden sie auch von Belastungen in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges beeinflusst.
	⇔ 2018: Von 44 betrachteten See- und Küstenvogelarten sind 35 % in einem schlechten Zustand, ebenso wie drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Zustand ist nicht erreicht.
PHOTO	⇔ 2024: Bei den marinen Säugetieren war der Zustand der Kegelrobben und Seehunde 2019 nicht gut. Im Bewertungszeitraum zeigten ihre Populationen ostseeweit eine positive Entwicklung. Nach Wiederansiedlung an der deutschen Ostseeküste 2005 sind Reproduktionsraten bisher gering. Auch der Zustand des Schweinswals war gemäß FFH-Bewertung 2019 nicht gut. Maßgebliche Beeinträchtigungen sind Unterwasserlärm, Schadstoffbelastung sowie Nahrungsreduktion und Beifang infolge kommerzieller Fischerei. Es fehlen Räume für seinen Rückzug vor anthropogenen Störungen.

		⇔ <i>2018: Kegelrobben und Seehunde entwickeln sich positiv, sind aber wie der Schweinswal weiterhin nicht in gutem Zustand.</i>
PHOTO		2024: Zu den Kopffüßern zählende Tintenfische sind seltene Besucher in den deutschen Ostseegewässern. Sie sind auf Wasser mit hohen Salzgehalten angewiesen und können sich daher im Brackwassermeer der Ostsee nicht dauerhaft etablieren. Für den guten Zustand der deutschen Ostseegewässer sind sie daher nicht relevant.
PHOTO		⇔ 2024: Der Zustand der pelagischen Lebensräume (Freiwasser) wird am Zustand der Planktongemeinschaften gemessen. Spezifische Bewertungsverfahren und Indikatoren wurden weiterentwickelt und die Auswirkungen der Eutrophierung auf pelagische Habitate wurden separat bewertet. Bisher sind Eutrophierungseffekte dafür verantwortlich, dass 93% der pelagischen Lebensräume der deutschen Ostseegewässer nicht in einem guten Zustand sind. Weitere Belastungen des Planktons ergeben sich durch Schadstoffeinträge, nicht-einheimische Arten und den Klimawandel. Infolge des globalen Anstiegs des CO ₂ -Gehalts in der Atmosphäre kann es zu einer Zunahme der Versauerung und Temperatur im Meer mit negativen Wirkungen auch auf die pelagischen Lebensräume kommen.
		? <i>2018: Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür, dass 96 % der pelagischen Habitate nicht in einem guten Zustand sind.</i>
PHOTO		⇔ 2024: Die benthischen Lebensräume (Meeresboden) der deutschen Ostseegewässer sind großflächig beeinträchtigt und insgesamt nicht in einem guten Zustand. Keine der bewerteten benthischen Biotopklassen oder anderen Lebensraumtypen nach Beschluss (EU) 2017/848 befindet sich in einem guten Zustand. Belastungen bestehen in erster Linie durch grundberührende Fischerei und Eutrophierung sowie zusätzlich durch Schadstoffeinträge. Räumlich begrenzt trägt auch der Verlust bzw. die Beeinträchtigung/Störung von Lebensräumen infolge der Versiegelung des Meeresbodens durch Küstenschutz- und Hafenbauwerke, Windkraftanlagen und Transitrohrleitungen sowie durch den Ausbau von Fahrrinnen zur Belastung bei.
		? <i>2018: Die bewerteten weitverbreiteten und besonders geschützten benthischen Lebensräume der deutschen Ostseegewässer sind insgesamt nicht in gutem Zustand.</i>
PHOTO		⇔ 2024: Der Zustand der Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen wird insgesamt als nicht gut eingeschätzt. Eine Vielzahl anthropogener Belastungen drückt sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der Verbreitung und Häufigkeit von Arten aus. Sie alle haben einen erheblichen Einfluss auf ökosystemare Funktionen und die Nahrungsnetze. Ebenso zeigen Trends einer Pilotstudie eine Beeinträchtigung von Struktur und Funktion der Nahrungsnetze auf. Verfahren zur quantitativen Bewertung der Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen befinden sich noch in Entwicklung.
		? <i>2018: Eine Vielzahl menschlicher Belastungen hat erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Ostseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird.</i>

1 III. Ausblick

2 Die Bundesrepublik Deutschland hat →2018 eine Aktualisierung der →Anfangsbewertung ihrer Meeresgewässer von 2012 gemäß Art. 8 MSRL vorgenommen und ihr →Monitoringprogramm 2020 (Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee) sowie die →MSRL-Maßnahmenprogramme daran ausgerichtet. Mit dem vorliegenden Bericht wurde erneut eine Folgebewertung nach Art. 8 MSRL durchgeführt. Sie bildet die Grundlage für den dritten 6-jährigen Zyklus der MSRL, der 2027/2028 in die Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms mündet.

8 Der Bericht gründet sich im Wesentlichen auf Bewertungen von Facharbeitsgruppen des Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO). Er berücksichtigt den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern. Gemäß diesem Beschluss sollen sich die Mitgliedstaaten systematischer auf Standards, die sich aus dem EU-Recht ergeben (z.B. der Wasserrahmenrichtlinie oder der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie), stützen. Falls keine solchen existieren, sollen sie sich auf im Rahmen regionaler Meeresübereinkommen oder anderer internationaler Übereinkünfte festgelegte Standards stützen. Dies wurde im vorliegenden Bericht weitestgehend berücksichtigt. Es wurde insbesondere ausgegangen von Bewertungen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (→*HELCOM State of the Baltic Sea Bericht 2023*). Vor diesem Hintergrund gibt es erhebliche Unterschiede im Vergleich zur →Anfangsbewertung 2012, wenn auch nicht unbedingt bei den Ergebnissen.

20 Ziel auf europäischer Ebene ist, die Entwicklung der Kriterien und methodischen Standards abzuschließen, damit eine kohärente Umsetzung der MSRL in den europäischen Meeresgewässern sichergestellt ist. Es sollen insbesondere weitere Schwellenwerte so festgelegt werden, dass die Erreichung des guten Umweltzustands für alle Meeresgewässer gemessen werden kann. Diese Bewertungskriterien und Schwellenwerte liegen für die deutschen Meeresgewässer noch nicht vollständig vor. Auch in den kommenden Jahren wird hieran unter Beachtung der internationalen Vorgaben weiter intensiv gearbeitet, um Wissenslücken zu schließen und die Ergebnisableitung und -darstellung zu verbessern.

27 Nach der Bewertung gemäß Art. 8 MSRL und deren Berichterstattung an die EU-Kommission zum 15. Oktober 2024 wird als nächster Schritt die Überprüfung und ggfs. Weiterentwicklung des deutschen Monitoringprogramms erfolgen. Die Arbeiten daran werden mit der Fertigstellung des vorliegenden Berichts beginnen und bis zum 15. Oktober 2026 abzuschließen sein.

31 Parallel werden bis zur Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß Art. 13 MSRL die bis zum 31. Dezember 2022 operationalisierten MSRL-Maßnahmen weiter umgesetzt. Dies zielt ganz grundsätzlich darauf, den in der MSRL festgeschriebenen Ökosystemansatz als Steuerungsinstrument menschlichen Handelns zur Erreichung eines guten Zustandes der Meeresumwelt umzusetzen. Dies wird u.a. am angestrebten Schutz wandernder Arten deutlich. Aber auch im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge geht die MSRL mit gutem Beispiel voran. Maßnahmen zur vorbeugenden Verhütung von Umweltverschmutzungen oder die Schaffung von Anreizen zur Verringerung von Schadstoffeinträgen sind nur zwei Beispiele dafür. Sofern es um die Bewältigung konkreter Belastungssituationen geht, stehen im besonderen Blickpunkt dabei beispielsweise die in Deutschland bisher ergriffenen zahlreichen Aktivitäten zur Bekämpfung von Meeresmüll.

41 Auch die Eutrophierung als eine der wesentlichen Belastungen der Ostseegewässer mit Auswirkungen auf die Meeresumwelt muss weiter verringert werden. Die wesentlichen Einträge von Nährstoffen in die deutschen Meeresgewässer erfolgen über den Wasserpfad und somit über die deutschen Ostseezuflüsse (und die Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten, von Oberliegern im Einzugsgebiet und

1 über die Atmosphäre), sodass der Schwerpunkt weiterhin in der Umsetzung der Wasserrahmenrichtli-
2 nie und dabei aktuell der Düngegesetzgebung liegen muss. Diese Maßnahmen sind auch für den Mee-
3 resschutz extrem wichtig und als „bestehende Maßnahmen“ weiterhin außerhalb der MSRL mit Nach-
4 druck zu verfolgen. Insofern ist die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ein wichtiger Baustein für
5 den Meeresschutz in der Ostsee. Nährstoffeinträge über Ferneinträge aus anderen Meeresgebiete
6 werden im Rahmen der Umsetzung der Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans bei HELCOM
7 adressiert. Die Luftreinhaltepolitik (Göteborg-Protokoll der Genfer Luftreinhaltekonvention, EU NEC-
8 RL) leistet einen wichtigen Beitrag zur Reduktion der atmosphärischen Stickstoffeinträge.

9 Ebenso sind auch für die FFH- und Vogelschutz-Richtlinie und die gemeinsame Fischereipolitik der EU
10 als eigenständige Umsetzungsinstrumente weiter für die Zielerreichung der MSRL zu verfolgen. Hinzu
11 kommen die von den Mitgliedstaaten im Rahmen der Biodiversitätsstrategie bis 2030 selbst gesteckten
12 Ziele für die europäischen Meere. Hier spielen die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen und die
13 Regulierung der grundberührenden Fischerei eine wesentliche Rolle.

14 Eine Überprüfung des aktuellen →[MSRL-Maßnahmenprogramms 2022-2027](#) wird ab 2025 erfolgen.
15 Ein Zwischenbericht mit Angaben zu den bei der Durchführung des MSRL-Maßnahmenprogramms er-
16 zielten Fortschritten gemäß Art. 18 MSRL ist für Ende 2024 vorgesehen.

1 Abkürzungsverzeichnis

2	AIS	Automatic Identification System (Automatisches Identifikationssystem in der Schifffahrt)
3		
4	ASCOBANS	Agreement on the Conservation of Small Cetaceans in the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas (Kleinwalabkommen unter der Konvention für wandernde Tierarten)
5		
6		
7	Art.	Artikel
8	AT	Gesamtalkalinität
9	AWI	Alfred-Wegener-Institut
10	AWZ	ausschließliche Wirtschaftszone
11	A/DC	ENA-Index Relative Ascendency
12	BAC	Background Assessment Criteria
13	BACC	The BALTEX and Baltic Earth Assessments of Climate Change for the Baltic Sea Basin
14	BEAR	Baltic Earth Assessment Reports
15	BfN	Bundesamt für Naturschutz
16	BIAS	Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape
17	BLUES	HELCOM Projekt: Biodiversity, Litter, Underwater noise and Effective regional measures for the Baltic Sea
18		
19	BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Nord- und Ostsee
20	BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
21	BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
22	BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (bis 2013, 2018-2021)
23		
24	BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (ab 2021)
25		
26	BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013-2018)
27		
28	BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (ab 2021)
29	BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (bis 2021)
30	BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
31	Bq	Bequerel
32	BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
33	DAM	Deutsche Allianz für Meeresforschung
34	C	Kriterium i.S.d. Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
35	Cd	Cadmium
36	CF	Carbon Flow Index
37	Chl-a	Chlorophyll-a
38	CIS	EU Common Implementation Strategy
39	CO ₂	Kohlendioxid
40	CONTIS	Continental Shelf Information System
41	Cs	Cäsium
42	D 1-11	Deskriptor 1-11 i.S.v. Anhang I MSRL
43	DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
44	DF	grundberührende Fischerei
45	DIC	Dissolved Inorganic Carbon; gelöster anorganischer Kohlenstoff

1	DIN	Dissolved Inorganic Nitrogen; gelöster anorganischer Stickstoff
2	DIP	Dissolved Inorganic Phosphorus; gelöster anorganischer Phosphor
3	DWD	Deutscher Wetterdienst
4	EAC	Environmental Assessment Criteria
5	EMODnet	European Marine Observation and Data Network
6	ENA	Ökologischen Netzwerkanalyse (Ecological Network Analysis)
7	EQS	Environmental Quality Standard
8	ERL	Effect Range-Low
9	EU	Europäische Union
10	EUNIS	European Nature Information System
11	EU TG-NOISE	EU Technical Group on Underwater Noise
12	F	fischereiliche Sterblichkeit
13	F&E	Forschung und Entwicklung
14	FCI	ENA-Index Finn cycling Index
15	FDI	Fish Disease Index; Fischkrankheitsindex
16	FEP	Flächenentwicklungsplan
17	FFH	Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie (Richtlinie 93/42/EWG)
18	FGE	Flussgebietseinheit
19	FGG	Flussgebietsgemeinschaft
20	GES	Good Environmental Status; guter Umweltzustand nach Art. 9 MSRL
21	GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union
22	H	Shannon Index H
23	HBCDD	Hexabromocyclododecan
24	HELCOM	Helsinki-Kommission, etabliert im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (Helsinki-Übereinkommen; 1992)
25		
26	Hg	Quecksilber
27	HOLAS	HELCOM Holistic Assessments; ganzheitliche Bewertungen der HELCOM für einen umfassenden Überblick über den Zustand des Ökosystems der Ostsee
28		
29	Hz	Hertz
30	IBTS	International Bottom Trawl Surveys
31	ICES	International Council for the Exploration of the Sea; International Rat für Meer-
32		esforschung
33	IMO	International Maritime Organisation; Internationale Seeschiffahrts-Organisation
34	IUU	Illegal, Unreported and Unregulated Fishing, illegale, unregulierte und ungemeldete
35		Fischerei
36	K	Kelvin, Temperatur-Einheit
37	kn	Knoten, 1 Seemeile pro Stunde
38	KüFVO	Küstenfischereiverordnung
39	KW	Küstengewässer
40	LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
41	LFI	Large Fish Indicator
42	LfU	Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein (ab 2022)
43	LOBE	Level of Onset of Biologically adverse Effects
44	MarinEARS	Marine Explorer and Registry of Sound
45	MARNET	Marines Meeresumweltsmessnetz
46	MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch
47		Schiffe

1	MBI	Major Baltic Inflow
2	MEPC	Marine Environment Pollution Committee
3	mg/l	Milligramm pro Liter
4	Mio.	Million
5	Mrd.	Milliarde
6	MRU	Marine Reporting Units
7	MSCG	Marine Strategy Coordination Group; Koordinierungsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
8	MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/56/EG)
9	MSY	Maximum Sustainable Yield
10	MTLC	mean trophic level of catch
11	MV	Mecklenburg-Vorpommern
12	MW	Megawatt
13	NAO	Nordatlantische Oszillation
14	NEC	National Emission Ceiling; nationale Emissionshöchstmengen nach Richtlinie
15		2001/81/EG
16	NF1,2	North Frisian Waters (NEA types 1,2)
17	ng	Nanogramm
18	NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
19	NO _x	Stickstoffoxide
20	O ₂	Sauerstoff
21	OGewV	Oberflächengewässerverordnung
22	OSPAR	Kommission zur Überwachung der Durchführung des Übereinkommens zum Schutz
23		der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen; 1992)
24	PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
25	Pb	Blei
26	PBDE	polybromierte Diphenylether
27	PCB	polychlorierte Biphenyle
28	pCO ₂	Kohlenstoffdioxid-Partialdruck
29	PF	pelagische Fischerei
30	PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
31	PLC	Pollution Load Compilation
32	psu	practical salinity unit; Einheit zur Messung des Salzgehaltes über ein elektrisches Leit-
33		fähigkeitsverhältnis
34	QSR	Quality Status Report
35	RID	Riverine Inputs and Direct Discharges
36	R	ENA-Index Internal pathway redundancy
37	R	Rekrutierung (von Jungtieren in eine/n Bestand/Population)
38	RF	Freizeitfischerei
39	RL	Richtlinie
40	SAR	Swept Area Ratio
41	SEL	Sound Exposure Level
42	sm	Seemeile (entspricht 1852 m)
43	SMART	specific (spezifisch), measurable (messbar), achievable (erreichbar), realistic (realis-
44		tisch) und time-bound (fristgebunden)
45	SSB	Spawning Stock Biomass; Laicherbestandsbiomasse
46	SST	Sea Surface Temperature; Meeresoberflächentemperatur
47	STEFC	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries

1	s.u.	siehe unten
2	TA	Total Alkalinity; Gesamtalkalinität
3	TBT	Tributylzinn
4	TE	Territorialgewässer
5	TEV	Total Economic Value
6	TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Programme (Wattenmeer)
7	TN	Total Nitrogen; Gesamtstickstoff
8	TP	Total Phosphorus; Gesamtphosphor
9	TWSC	Trilateral Wadden Sea Cooperation, Trilaterale Regierungszusammenarbeit zum
10		Schutz des Wattenmeeres („trilaterale Wattenmeerzusammenarbeit“) von
11		1982/2010
12	UEG	Unabhängige Umweltexpertengruppe Folgen von Schadstoffunfällen
13	UQN	Umweltqualitätsnorm
14	UWE	BfN-Projekt: Unterwasserschalleffekte der Offshore-Windenergie
15	UZ	Umweltziel
16	VMS	Vessel Monitoring System
17	VRL	Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 2009/147/EG)
18	WGDIKE	Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange; Arbeitsgruppe des
19		MSRL CIS-Prozesses
20	WGESA	Working Group on Economic and Social Analysis (neu: WG POMESA); Arbeitsgruppe
21		des MSRL-CIS Prozesses
22	WGES	Working Group Good Environmental Status; Arbeitsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
23	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
24	WK	Wasserkörper, ausgewiesen nach Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
25	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
26	ZHK-UQN	Zulässige Höchstkonzentration-Umweltqualitätsnorm
27		

1 Glossar

2	§ 30 Biotop	in Deutschland nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz geschütztes Biotop
3	1 sm-Zone	hier: synonym für →Küstengewässer i.S.v. Art. 2 Abs. 7 Wasserrahmenrichtlinie
4		2000/60/EG
5	12 sm-Zone	hier: synonym für →Küstenmeer
6	Abfall	hier: synonym für Müll und Meeresmüll
7	Abundanz	Häufigkeit, absolute Anzahl von Individuen oder relativ zu Flächengröße
8	Angiospermen	bedecksamige Pflanzen (i.e.S. Blütenpflanzen), hier: Seegras
9	anthropogen	durch den Menschen verursacht
10	Beaufort	Einheit zur Bezeichnung der Windstärke
11	Thermokline	Temperatursprungschicht zwischen warmer Deckschicht und kälterer Bodenschicht
12	Beifang	unbeabsichtigter Fang von Nichtzielarten in der Fischerei. Dazu gehört der Beifang
13		von Fischen, Rundmäulern, Robben, Schweinswalen oder Seevögeln
14	Benthos	am Meeresboden lebende Organismen
15	benthisch	am Meeresboden lebend
16	Biofouling	englisch fouling „Verschmutzung, Bewuchs, Verkrustung“; unerwünschte Ansiedlung
17		von Organismen an Oberflächen, z.B. Bewuchs von Schiffs- und Bootsrümpfen.
18	Bruterfolg	Reproduktionsrate, Anzahl pro Brutpaar und Jahr ausfliegender Jungvögel
19	Brutkolonie	Ansammlung von mehreren bis vielen Brutpaaren einer Vogelart (auch gemischt von
20		mehreren Vogelarten), u.a. zur gemeinschaftlichen Abwehr von Prädatoren
21	Cephalopoden	Kopffüßer
22	Circalitoral	biologische Tiefenzone, reicht vom Infralitoral bis zu der Tiefe, an der keine Wellen-
23		energie mehr am Meeresboden einwirkt
24	Dauerschall	kontinuierlich anthropogene Schalleinträge
25	demersal	Fische: grundorientierte Arten, die sich vorwiegend am Meeresboden aufhalten und
26		ernähren
27	Dia-Dino-Index	Diatomeen/Dinoflagellaten-Index
28	diadrom	Fische: Arten, die während ihres Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasser
29		wechseln
30	Eintrag von Neobiota	als Folge menschlicher Tätigkeiten erfolgende Einschleppung oder Einbringung von
31		gebietsfremden Arten. Hierzu zählt auch die nur durch Infrastrukturen wie z.B. Ka-
32		näle ermöglichte Einwanderung gebietsfremder Arten.
33	Einwanderung von Arten	Ausbreitung von Arten entlang natürlicher Wege
34	funktionelle Artengruppe	Vögel: Zusammenfassung von Vogelarten, die auf gleiche Weise im selben Bereich
35		Meeresumwelt Nahrung suchen
36	guter ökologischer Zustand	Der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers gemäß der Einstufung nach Anhang V
37		Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
38	Habitat	Lebensraum einer Art, definiert über Substrat, Topographie und biotische Faktoren
39	Herbivoren	Pflanzenfresser
40	Hoheitsgewässer	hier: synonym für →Küstenmeer
41	Impulsschall	erhöhte impulshafte Schallsignale (z.B. durch Rammarbeiten)
42	Infralitoral	biologische Tiefenzone zwischen der Gezeitenzone und dem Circalitoral, wird see-
43		wärts begrenzt durch die Menge des Lichts, das auf den Meeresboden auftritt
44	invasiv	(lateinisch <i>invadere</i> „einfallen, eindringen“) bedeutet: „eindringend“
45	invasive Arten	nicht-einheimische Arten mit meist schädlichen Folgen für einheimische Arten und
46		Ökosysteme

1	Kleinwale	Vertreter der Wale, die nicht zu den 13 Großwalarten gehören, die 1946 im Internationalen Übereinkommen zur Regelung des Walfangs aufgelistet wurden (alle Zahnwale bis auf den Pottwal)
2		
3		
4	Konfidenzintervall	Vertrauensbereich in der Statistik, in den mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit der wahre Wert fällt
5		
6	Kriterien	hier: Bewertungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
7	Küstengewässer	nach der Legaldefinition von
8		§ 3 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz: das Meer zwischen der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser oder zwischen der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer und der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres.
9		
10		Art. 2 Abs. 7 Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: die Oberflächengewässer auf der landwärtigen Seite einer Linie, auf der sich jeder Punkt eine Seemeile seewärts vom nächsten Punkt der Basislinie befindet, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird, ggf. bis zur äußeren Grenze eines Übergangsgewässers
11		
12		
13		
14		
15		
16	Küstenmeer	nach Art. 3 ff. Seerechtsübereinkommen die Gewässer seewärts der Basislinie bis zu einer Grenze von 12 Seemeilen; in diesem Bericht synonym zu Hoheitsgewässer und Territorialgewässer
17		
18		
19	limnisch	im Süßwasser vorkommend
20	Litoral	Gezeitenzone, Watt
21	Makroalgen	Großalgen
22	Makromüll	Abfallteile >2,5cm
23	Makrophyten	hier: Makroalgen und Angiospermen
24	Makrozoobenthos	am oder im Meeresboden lebende wirbellosen Organismen ab einer Größe von >1 mm
25		
26	Maskierung	Eingebrachte menschliche Unterwassergeräusche können biologische akustische Signale überlagern
27		
28	Mauser	Phase des Gefiederwechsels, einhergehend mit eingeschränkter oder (bei Entenvögeln) fehlender Flugfähigkeit
29		
30	Meeresmüll	hier: synonym für Abfall und Müll
31	Mesomüll	Abfallteile zwischen 0,5cm und 2,5cm
32	Mikromüll	Abfallteile <0,5cm
33	Monitoring	Überwachung der Umwelt und seiner Komponenten durch Erfassungsprogramme
34	Müll	hier: synonym für Abfall und Meeresmüll
35	Naval Noise	Lärm in Verbindung mit Aufgaben/Tätigkeiten der Marine
36	Neobiota	griechisch néos „neu“ und bíos „Leben“): nicht-einheimische Arten
37	Nichtzielart	Arten von Fischen und anderen Meeresorganismen, die nicht Ziel einer Fischerei sind aber von dieser als →Beifang erfasst werden
38		
39	no-take-time	Zeitraum, in dem keine Entnahme (z.B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
40		
41	no-take-zone	Gebiet, in dem keine Entnahme (z.B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
42		
43	Octopoda	Kraken
44	offshore	küstenfern (aber nicht exakt definiert)
45	offshore circalitoral	biologische Tiefenzone, schließt an das Circalitoral seewärts an
46	Ommastrephidae	Kurzflossenkalmare
47	one out – all out	hier: Ist von mehreren Kriterien für den guten Umweltzustand eines nicht erfüllt, ist der gute Umweltzustand verfehlt.
48		
49	Pelagial	Freiwasser; die Wassersäule zwischen Meeresboden und Meeresoberfläche

1	Phänologie	im Jahresablauf periodisch wiederkehrende Erscheinungsformen von Organismen oder ökologischen Bedingungen
2		
3	Phytoplankton	Gesamtheit der pflanzlichen Vertreter des Planktons
4	Plankton	im Wasser schwebende oder gering eigenbewegliche Lebewesen
5	primäre Kriterien	Bewertungskriterien, die nach Art. 3 Abs. 1 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission grundsätzlich als EU-weiter Minimumstandard bei der Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands anzuwenden sind.
6		
7		
8	Rastvögel	Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit in Nahrungs- oder Ruhegebieten aufhalten, mit Aufenthaltsdauer von wenigen Stunden (während des Zuges) bis zu mehreren Monaten (z.B. Überwinterung)
9		
10		
11	regional	bezieht sich auf die regionale Zusammenarbeit nach Art. 6 MSRL in den Meeresregionen, -unterregionen und -unterteilungen gemäß Art. 4 MSRL
12		
13	Schockwellen	Druckwellen, die durch plötzliche einmalige Druckänderung entstehen (z.B. Explosion)
14		
15	Schwellenwert	Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhaltung der bewertete Aspekt (z.B. Parameter, Element, Kriterium) als in gutem Zustand eingestuft wird
16		
17	sekundäre Kriterien	Bewertungskriterien, die nach Art. 3 Abs. 2 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission in Ergänzung eines →primären Kriteriums angewendet werden oder wenn bei einem bestimmten Kriterium die Gefahr besteht, dass für die Meeresumwelt ein guter Zustand in Bezug auf das betreffende Kriterium nicht erreicht oder aufrechterhalten werden kann. Über die Anwendung eines sekundären Kriteriums entscheidet der Mitgliedstaat, sofern in Anhang I des Beschlusses (EU) 2017/848 nichts anderes festgelegt ist.
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24	Sepiidae	Sepien oder Echte Tintenfische
25	Signifikant	statistisch gesichert
26	signifikante Wellenhöhe	die mittlere Wellenhöhe des oberen Drittels der Wellenhöhenverteilung
27	Sublitoral	ständig von Wasser bedeckte Sedimente, Lebensräume
28	subregional	bezieht sich auf die in Art. 4 Abs. 2 MSRL aufgeführten Meeresunterregionen und ihre Unterteilungen
29		
30	Territorialgewässer	hier: synonym für →Küstenmeer
31	Übergabepunkt limnisch/marin	Punkt, an dem der Fluss ins Meer übergeht
32	ubiquitär	überall verbreitet
33	Wasserkörper	kleinste Bewertungs- und Berichtseinheit für WRRL-Zwecke in den Küstengewässern
34	Zielart	Arten von Fischen, auf die eine Fischerei zielt
35	Zooplankton	tierischer Anteil des Planktons. Einige Arten des Zooplanktons sind nur in bestimmten Stadien ihrer Lebenszyklen – meist als Embryonen oder Larven – im Zooplankton vertreten
36		
37		
38		

1 Rechtsinstrumente

- 2 Antifouling-Übereinkommen: Übereinkommen von 2001 über die Beschränkung des Einsatzes schädlicher Be-
3 wuchsschutzsysteme auf Schiffen (BGBl. 2008 II S. 520, 522); in Kraft getreten am 17. September
4 2008.
- 5 ASCOBANS: Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in der Nord- und Ostsee, des Nordostatlantiks und der Iri-
6 schen See vom 31. März 1992 (BGBl. 1993 II S. 1113) in der geltenden Fassung.
- 7 Ballastwasser-Übereinkommen: Übereinkommen von 2004 zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und
8 Sedimenten von Schiffen (BGBl. 2013 II S. 42) in der geltenden Fassung; in Kraft getreten am 8.
9 September 2017.
- 10 Beschluss 2008/949/EG der Kommission vom 6. November 2008 über ein mehrjähriges Gemeinschaftsprogramm
11 gemäß der Verordnung (EG) Nr. 199/2008 des Rates zur Einführung einer gemeinschaftlichen Rah-
12 menregelung für die Erhebung, Verwaltung und Nutzung von Daten im Fischereisektor und Unter-
13 stützung wissenschaftlicher Beratung zur gemeinsamen Fischereipolitik, ABl. L 346 vom
14 23.12.2008, S. 37.
- 15 Beschluss 2010/477/EU der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur
16 Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern, ABl. L 232 vom 2.9.2010, S. 14,
17 aufgehoben durch Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission.
- 18 Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Stan-
19 dards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und von Spezifika-
20 tionen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung
21 des Beschlusses 2010/477/EU, ABl. L 125 vom 8.5.2017, S. 43.
- 22 Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl.
23 I S. 2542), in der geltenden Fassung.
- 24 FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume
25 sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH-Richtlinie, ABl. L
26 206 vom 22.7.1992, S. 7, in der geltenden Fassung.
- 27 Göteborg-Protokoll: Protokoll zum Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung
28 (CLRTAP) der UN Weltwirtschaftskommission (UNECE). Protokoll von 1999 zur Vermeidung von
29 Versauerung und Eutrophierung sowie des Entstehens von bodennahem Ozon. Protokoll zum
30 Übereinkommen.
- 31 Helsinki-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets vom 09. April
32 1992 (Helsinki Übereinkommen) (BGBl. 1994 II S. 1397) in der geltenden Fassung.
- 33 MARPOL-Übereinkommen: Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe in der Fassung des
34 Protokolls von 1978 (BGBl. 1996 II S. 399) in der geltenden Fassung.
- 35 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie: Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.
36 Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der
37 Meeresumwelt (MSRL), ABl. L 164 vom 2.6.2008, S. 19, in der geltenden Fassung.
- 38 NEC-Richtlinie: Richtlinie 2016/2284/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016
39 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der
40 Richtlinie 2003/35/E und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG, ABl. L 344 vom 17.12.2016, S.1.
- 41 Oberflächengewässerverordnung: Verordnung des Bundes zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom
42 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember
43 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist.
- 44 OSPAR-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks vom 22.
45 September 1992 (OSPAR Übereinkommen) (BGBl. 1994 II, S. 1360) in der geltenden Fassung
- 46 Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richt-
47 linien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik,
48 ABl. L 226 vom 24.8.2013, S.1.

- 1 Richtlinie 2017/845/EU der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europä-
2 ischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erar-
3 beitung von Meeresstrategien zu berücksichtigen sind, ABl. L 125 vom 8.5.2017, S. 27.
- 4 Rückstands-Höchstmengenverordnung (RhmV): Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzen-
5 schutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln in oder auf Lebensmitteln, in der Fassung der Bekannt-
6 machung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082; 2002 I S. 1004), die zuletzt durch Artikel 1 der
7 Verordnung vom 16. Juli 2020 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist.
- 8 UQN-Richtlinie: Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008
9 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden
10 Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/491/EWG, 86/280/EWG so-
11 wie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, ABl. L 348 vom 24.12.2008, S. 84. Zuletzt geändert
12 durch Richtlinie 2013/39/EU.
- 13 Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung von Höchstgehalten
14 für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 20.12.2006, S. 4; zitiert als Höchst-
15 mengenverordnung.
- 16 Verordnung (EU) Nr. 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über die
17 Gemeinsame Fischereipolitik und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1954/2003 und (EG) Nr.
18 1224/2009 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 2371/2002 und (EG) Nr.
19 639/2004 des Rates und des Beschlusses 2004/585/EG des Rates.
- 20 Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die
21 Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten
22 (ABl. L 317 vom 4.11.2014, S. 35) in der geltenden Fassung.
- 23 Verordnung (EG) Nr. 821/2004 des Rates vom 26.4.2004 zur Festlegung von Maßnahmen gegen Walbeifänge in
24 der Fischerei und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 88/98, ABl. L 150 v. 30.4.2004, S. 12; zitiert
25 als EU-Walschutzverordnung.
- 26 Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November
27 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (VRL), ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7, in der
28 geltenden Fassung.
- 29 Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), in
30 der geltenden Fassung.
- 31 Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober
32 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der
33 Wasserpolitik (WRRL), ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1. Zuletzt geändert durch Richtlinie
34 2013/39/EU.

35

36

1 Literaturverzeichnis

2 I. Einleitung (berichtsübergreifende Literaturangaben)

- 3 BMU (Hrsg.) (2018a): Zustand der deutschen Ostseegewässer 2018, Aktualisierung der Anfangsbewertung nach
4 § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen
5 nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Bund/Länder-
6 Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee, 13.12.2018, https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/zyklus18/Zustandsbericht_Ostsee_2018.pdf. Weitere Do-
7 kumente zum Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>. Zitiert: →Zustandsbewertung
8 2018
9
- 10 BMU (Hrsg.) (2018b): Öffentlichkeitsbeteiligung: Berichtsentwürfe zur Aktualisierung der Anfangsbewertung
11 nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von
12 Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes für Nord- und Ostsee, Synopse eingegangener Stellungnah-
13 men, [https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/zyk-
14 lus18/Synopse_Oeffentlichkeitsbeteiligung_2018.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/zyklus18/Synopse_Oeffentlichkeitsbeteiligung_2018.pdf) Zitiert: →Stellungnahmen 2018
- 15 BMU (Hrsg.) (2020): Aktualisierung der Überwachungsprogramme (Meeresmonitoring gemäß § 45f Abs. 1 WHG
16 zur Umsetzung von Art. 11 MSRL), Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee, 08.10.2020,
17 [https://www.meeresschutz.info/berichte-art-11.html?file=files/meeresschutz/berichte/art11-monitor-
18 ing/zyklus20/DE_MSRL11_20Aktualisierung_0_Kurzbericht.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-11.html?file=files/meeresschutz/berichte/art11-monitoring/zyklus20/DE_MSRL11_20Aktualisierung_0_Kurzbericht.pdf) und [https://www.meeresschutz.info/be-
19 richte-art-11.html?file=files/meeresschutz/berichte/art11-monitoring/zyklus20/DE_MSRL11_20Aktualisie-
20 rung_A_Monitoring-Rahmenkonzept.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-11.html?file=files/meeresschutz/berichte/art11-monitoring/zyklus20/DE_MSRL11_20Aktualisierung_A_Monitoring-Rahmenkonzept.pdf). Weitere Dokumente zum Bericht: [https://www.meeres-
21 schutz.info/berichte-art-11.html](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-11.html). Zitiert: → Monitoringprogramm 2020
- 22 BMUB (Hrsg.) (2012a): Anfangsbewertung der deutschen Ostsee nach Art. 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie.
23 Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. URL: [https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-
24 10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/Anfangsbewertung_Ostsee_120716.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/Anfangsbewertung_Ostsee_120716.pdf). Weitere Doku-
25 mente zum Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>. Zitiert: →Anfangsbewertung
26 2012
- 27 BMUB (Hrsg.) (2012b): Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee nach Art. 9 Mee-
28 resstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. URL:
29 [https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/GES_Ost-
30 see_120716.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/GES_Ostsee_120716.pdf). Weitere Dokumente zum Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>.
31 Zitiert: →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012
- 32 BMUB (Hrsg.) (2012c): Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Art. 10 Meeresstrategie-Rah-
33 menrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. URL: [https://www.meeres-
34 schutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/Umweltziele_Ost-
35 see_120716.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/Umweltziele_Ostsee_120716.pdf). Weitere Dokumente zum Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>.
36 Zitiert: →Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018
- 37 BMUB (Hrsg.) (2012d): Öffentlichkeitsbeteiligung: Umsetzung der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Sy-
38 nopse eingegangener Stellungnahmen zu Berichtsentwürfen für die Nord- und Ostsee zu Anfangsbewertung
39 (Art. 8 MSRL), Beschreibung eines guten Umweltzustands (Art. 9 MSRL) und Festlegung von Umweltzielen (Art.
40 10 MSRL). Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. Zitiert: →Stellungnahmen 2012
- 41 BMUB (Hrsg.) (2014): Überwachungsprogramme gemäß § 45f Abs. 1 WHG zur Umsetzung von
42 Art. 11 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 14. Oktober 2014. Zi-
43 tiert: →Monitoringprogramme 2014
- 44 BMUB (Hrsg.) (2016): MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht
45 gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 30. März 2016.
46 Zitiert: →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021

- 1 (BMUV) (Hrsg.) (2022): MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und
 2 Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktuali-
 3 sierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.
 4 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022. URL: [https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zy-](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Aktualisierung_Massnahmenprogramm_2022_Rahmentext.pdf)
 5 [klus22/MSRL_Art13_Aktualisierung_Massnahmenprogramm_2022_Rahmentext.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Aktualisierung_Massnahmenprogramm_2022_Rahmentext.pdf). Weitere Dokumente zum
 6 Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html>. Zitiert: →MSRL-Maßnahmenprogramm 2022–
 7 2027
 8
- 9 European Commission (2022): MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022, [https://circ-](https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/GD19)
 10 [abc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/GD19](https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/GD19) - MSFD-
 11 [guidance_2022_Art.8Assessment\(1\).pdf](https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/GD19) Zitiert: →EU-Bewertungsleitfaden
- 12 European Commission (2015): Review of the GES Decision 2010/477/EU and MSFD Annex III – cross-cutting issues
 13 (version 5). Dokument MSCG_17-2015-06. Zitiert: →Cross-cutting issues Dokument
- 14 European Commission (2022): Commission Notice on recommendations per Member State and region on the
 15 2018 updated reports for Articles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC)
 16 https://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm
- 17 • C(2022)1392 “Commission Notice on recommendations per Member State and region on the 2018 up-
 - 18 dated reports for Articles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC)”
 - 19 • SWD (2022)55 “accompanying the document C(2022)1392”
 - 20 • National technical reports of Member State’s 2018 updates of MSFD Articles 8,9,10
 - 21 • Regional technical reports of Member State’s 2018 updates of MSFD Articles 8,9,10
 - 22 • JRC reviews of 2018 Member State’s reports
- 23 European Commission (2023): MSFD guidance: reporting on the 2024 update of Articles 8, 9 and 10. (MSFD Guid-
 24 ance Document 20). Brussels. → EU-Berichtsleitfaden
- 25 HELCOM (2023): State of the Baltic Sea report – Third HELCOM holistic assessment 2016–2021. Bericht und alle
 26 dazugehörigen Ressourcendokumente (Bewertungen, Indikatorberichte, Daten etc): Zitiert: →HELCOM State
 27 of the Baltic Sea Bericht
- 28 European Commission (2014): Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 20.2.2014
 29 – Erste Phase der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG). Bewertung und Hinweise
 30 der Europäischen Kommission. [https://eur-lex.europa.eu/legal-con-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0097&from=EN)
 31 [tent/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0097&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0097&from=EN)
- 32 BfN (2019): Nationaler Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie in Deutschland (2019). Bonn: Bundesamt für Natur-
 33 schutz. <https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019>. Zitiert: →FFH-Bewertung 2019
- 34 WRRL-Bewirtschaftungspläne (2022): Aktualisierte Bewirtschaftungspläne für den Zeitraum 2022 bis 2027.
 35 [https://www.wasser-de.de/storedquery.html?page=QueryResult&state=ct:ReportingType;cl:REPORT-](https://www.wasser-de.de/storedquery.html?page=QueryResult&state=ct:ReportingType;cl:REPORTING_TYPE_ID;vl:2;op:locate,ct:Zyklus;cl:ZYKLUS_ID;vl:3;op:locate,ct:FilterTagStatus;cl:TAG_STA-)
 36 [TUS_IDS;vl:5;op:locate,ct:Richtlinie;cl:RICHTLINIE_IDS;vl:1;op:locate](https://www.wasser-de.de/storedquery.html?page=QueryResult&state=ct:ReportingType;cl:REPORTING_TYPE_ID;vl:2;op:locate,ct:Zyklus;cl:ZYKLUS_ID;vl:3;op:locate,ct:FilterTagStatus;cl:TAG_STA-). Zitiert: →WRRL-Bewirtschaftungspläne
 37 2022-2027
 38

39 II. Umweltzustand der Ostseegewässer

40 2. Der Mensch und das Meer

- 41 Ahtiainen, H., Artell, J., Czajkowski, M., Hasler, B., Hasselström, L., Huhtala, A., & Angeli, D. (2014): Benefits of
 42 meeting nutrient reduction targets for the Baltic Sea—a contingent valuation study in the nine coastal states.
 43 Journal of Environmental Economics and Policy, 3(3), 278-305.
- 44 BfN (2023): Karten und Daten: Schutzgebiete. <https://geodienste.bfn.de>
- 45 BSH (2023a): GeoSeaPortal. Das Geoportal des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).
 46 <http://www.geoseaportal.de>. Raumordnungsplan 2021, Flächenentwicklungsplan 2023, Infrastrukturdaten
 47 (CONTinental shelf Information System CONTIS).

- 1 BSH (2023b): Raumrelevante Entwicklungen in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee
2 und Ostsee. Jahresbericht 2021. Hamburg: BSH, Seite 56.
- 3 BMWi (2017): Maritime Agenda 2025. Für die Zukunft des maritimen Wirtschaftsstandortes Deutschland.
4 <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/maritime-agenda-2025.html> [11.05.2023]
- 5 BMWK (2023): Maritime Wirtschaft. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/maritime-wirtschaft.html>
6 [11.05.2023]
- 7 Bertling, J., Dau, K., Selig, U., Werner, S., (2021): Mikroplastikeinträge in die marine Umwelt – Stand des Wissens
8 und Handlungsoptionen. Runder Tisch Meeresmüll, AG Landbasierte Einträge, Unterarbeits-gruppe Mikroplastik.
9 72 Seiten, www.muell-im-meer.de
- 10 Dasgupta, P. (Hg.) (2021): The economics of biodiversity: the Dasgupta review. London: HM Treasury.
- 11 Döring, R. (2001): Die Fischerei im Biosphärenreservat Südost-Rügen. Lang-Verlag, Frankfurt
- 12 Eisenstein, B., Köchling, A., Reif, J., Schmücker, D. und Seeler, S. (2021): Ein Virus erschüttert das System Tourismus.
13 In: Eisenstein et al. Tourismusatlas Deutschland. 2. Auflage. UVK Verlag München.
- 14 FIS (2022): Güter- und Personenverkehr im Ostseeraum. Forschungs-Informations-System. <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/232231/> [19.05.2022]
- 15
- 16 Destatis (2023): Pressemitteilung Nr. 055 vom 10. Februar 2023. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/02/PD23_055_45412.html (Stand: 10.10.2023)
- 17
- 18 Deutscher Bundestag (2021): Siebter Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung und Zukunftsperspektiven
19 der maritimen Wirtschaft in Deutschland. Drucksache. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bericht-der-bundesregierung-ueber-die-entwicklung-und-zukunftsperspektiven-der-maritimen-wirtschaft-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- 20
- 21
- 22 Hammer, C, Zimmermann, C. (2003): Einfluss der Umsetzung der ICES-Fangempfehlungen auf den Zustand der
23 Fischbestände seit Einführung des Vorsorgeansatzes. Inf Fischwirtsch Fischereiforsch 50(3):91-97
- 24 HELCOM (2018): State of the Baltic Sea – Second HELCOM holistic assessment 2011-2016. Baltic Sea Environment.
25 Proceedings 155. <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/06/BSEP155.pdf>
- 26 ICES (2022): Herring (*Clupea harengus*) in subdivisions 20–24, spring spawners (Skagerrak, Kattegat, and western
27 Baltic). ICES Advice: Recurrent Advice. Report. <https://doi.org/10.17895/ices.advice.19447964.v1>
- 28 IPBES (2022): Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental
29 Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (784 pages). Balvanera, P., Pascual, U., Christie, M., Baptiste, B., and González-Jiménez, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
30 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>
- 31
- 32 Lampen, A. (2000): Fischerei und Fischhandel im Mittelalter. Matthiesen Verlag, Husum
- 33 Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft. Eine Einführung.
34 München, ifuplan; Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- 35 Oberbeckmann S., Markert S., Labrenz M. (2021): Mikrobieller Plastikabbau im Meer: die Suche nach dem Unwahrscheinlichen.
36 Biospektrum, 27(4), 358-361. DOI: [10.1007/s12268-021-1591-7](https://doi.org/10.1007/s12268-021-1591-7)
- 37 Oehlmann, M., Nunes-Heinzmann, A., Bertram, C. Hellwig, R., Interwies, E., Meyerhoff, J. (2021): The value of
38 the German marine environment Costs of degradation of the marine environment using the example of the
39 German North Sea and Baltic Sea. On behalf of the German Environment Agency. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/the-value-of-the-german-marine-environment>
- 40
- 41 Polte P, Gröhsler T, Kotterba P, Nordheim L von, Moll D, Santos J, Rodriguez-Tress P, Zablotzki Y, Zimmermann
42 C (2021): Reduced reproductive success of Western Baltic herring (*Clupea harengus*) as a response to warming
43 winters. Front Mar Sci 8:589242
- 44 Raillard, S. (2012): Die See- und Küstenfischerei Mecklenburgs und Vorpommerns 1918 bis 1960. Olden-bourg,
45 München

- 1 Runder Tisch Meeresmüll (2023): Müll im Meer. <https://muell-im-meer.de/hintergrund-problemdarstellung>
2 [25.01.2023]
- 3 Schäfer, E. (2018): Quellenanalyse anhand der Strandmülldaten aus dem Spülsaummonitoring M-V: Praxisan-
4 wendung der Matrix-Scoring-Methode auf die Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. Bericht erstellt im
5 Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie MecklenburgVorpommern (LUNG).
6 https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/20190509_bericht_quellenanalyse_meck-pomm_fin.pdf
- 7 UBA (2019): Kunststoffe in der Umwelt. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190515_uba_fb_kunststoffe_bf.pdf [25.01.2023] - Tabelle 3 auf Seite 35
- 9 Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V. (VSM) (2022): Jahresbericht 2021 | 2022.
10 https://www.vsm.de/flipbooks/jahresbericht2022/VSM_Jahresbericht_2022/VSM_Jahresbericht_2022_Flipbook.pdf
11

12 3. Allgemeine Charakteristika

- 13 Baerens, C., Hupfer, P. (1999): Extremwasserstände an der deutschen Ostseeküste nach Beobachtungen und in
14 einem Treibhausgasszenario. Die Küste, 61 KliBo, (61), 47-72.
- 15 BEAR (2022): The Baltic Earth Assessment Reports (BEAR). Earth Syst. Dyn., Special Issue, Eds. M. Meier, M. Reck-
16 ermann, J. Langner, B. Smith, I. Didenkulova, https://esd.copernicus.org/articles/special_issue1088.html (letz-
17 ter Abruf 31.01.2023)
- 18 BSH (2021): Ostsee-Handbuch, südwestlicher Teil. 324 Seiten. ISBN: 978-3-96490-095-1, BSH-Nr.: 20031.
19 [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Nautik_und_Schifffahrt/Seehandbuecher_regio-
20 nal/20031-Ostsee-Handbuch.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Nautik_und_Schifffahrt/Seehandbuecher_regional/20031-Ostsee-Handbuch.html)
- 21 BSH (2005): Sturmfluten in der südlichen Ostsee (westlicher und mittlerer Teil), südwestlicher Teil. Berichte des
22 Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, Nr. 39/2005, 74 Seiten. ISSN: 0946-6010.
23 [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-
24 BSH_39_de.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-BSH_39_de.html)
- 25 Carstensen, J. and C. M. Duarte (2019): Drivers of pH Variability in Coastal Ecosystems. Environmental Science
26 and Technology, 53: 4020-4029. <https://doi:10.1021/acs.est.8b03655>
- 27 Duarte, C.M., Hendriks, I.E., Moore, T.S., Olsen, Y.S., Steckbauer, A., Ramajo, L., Carstensen, J., Trotter, J.A.,
28 McCulloch, M. (2013): Is Ocean Acidification an Open-Ocean Syndrome? Understanding Anthropogenic Impacts
29 on Seawater pH. Estuaries and Coasts 36, 221–236. <https://doi.org/10.1007/s12237-013-9594-3>
- 30 Feldens, P., Schwarzer, K., Hübscher, C., Diesing, M. (2009). Genesis and sediment dynamics of a subaqueous
31 dunefield in Fehmarn Belt (south-western Baltic Sea). Marburger Geographische Schriften, 145: 80–97.
- 32 Fennel, W. (1996): Wasserhaushalt und Strömungen. In: Rheinheimer, G. (Ed.), Meereskunde der Ostsee, S. 56–
33 67.
- 34 Frederikse, T., Landerer, F., Caron, L. et al. The causes of sea-level rise since 1900. Nature 584, 393–397 (2020):
35 <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2591-3>.
- 36 Friedlingstein, P., O’Sullivan, M., Jones, M., Andrew, R., Hauck, J., Olsen, A., Peters, G., Peters, W., Pongratz, J.,
37 Sitch, S., Le Quéré, C., Canadell, J., Ciais, P., Jackson, R., Alin, S., Aragão, L., Arneeth, A., Arora, V., Bates, N.,
38 Becker, M., Benoit-Cattin, A., Bittig, H., Bopp, L., Bultan, S., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L., Evans, W.,
39 Florentie, L., Forster, P., Gasser, T., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Gregor, L., Gruber, N., Harris, I.,
40 Hartung, K., Haverd, V., Houghton, R., Ilyina, T., Jain, A., Joetzjer, E., Kadono, K., Kato, E., Kitidis, V., Korsbakken,
41 J.I., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Liu, Z., Lombardozi, D., Marland, G., Metzl, N., Munro,
42 D., Nabel, J., Nakaoka, S.-I., Niwa, Y., O’Brien, K., Ono, T., Palmer, P., Pierrot, D., Poulter, B., Resplandy, L.,
43 Robertson, E., Rödenbeck, C., Schwinger, J., Séférian, R., Skjelvan, I., Smith, A., Sutton, A., Tanhua, T., Tans, P.,
44 Tian, H., Tilbrook, B., van der Werf, G., Vuichard, N., Walker, A., Wanninkhof, R., Watson, A., Willis, D., Wiltshire,
45 A., Yuan, W., Yue, X., Zaehle, S. (2020): Global Carbon Budget 2020. Earth System Science Data Discussions 1–
46 3. <https://doi.org/10.5194/essd-2020-286>

- 1 Gao, K., Beardall, J., Häder, D.-P., Hall-Spencer, J.M., Gao, G., Hutchins, D.A. (2019): Effects of Ocean Acidification
2 on Marine Photosynthetic Organisms Under the Concurrent Influences of Warming, UV Radiation, and Deoxy-
3 genation. *Front. Mar. Sci.* 6. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00322>
- 4 Gräwe, U., Friedland, R., Burchard, H. (2013): The future of the western Baltic Sea: Two possible scenarios. *Ocean*
5 *Dynam.*, 63(8): 901–921. doi:10.1007/s10236-013-0634-0
- 6 Hermansen, B., and Jensen, J.B. (2000): Digital Sea Bottom Sediment Map around Denmark. The Geological Sur-
7 vey of Denmark and Greenland, Copenhagen, Denmark. Rep. 68.
- 8 Klein, B., Klein H., Loewe P., Möller J., Müller-Navarra S., Holfort J., Gräwe U., Schlamkow C., Seiffert R. (2018):
9 Deutsche Bucht mit Tideelbe und Lübecker Bucht. In: von Storch, H., Meinke I., Claußen M. (Hrsg.), 2018: Ham-
10 burger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland,
11 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Kap. 4, S. 55-87. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55379-4>.
- 12 Lehmann, A., Myrberg, K. (2008): Upwelling in the Baltic Sea – A review, *J. Mar. Systems*, 74, Supp., S. S3-S12,
13 doi: 10.1016/j.jmarsys.2008.02.010.
- 14 Lemke, W. (1998): Sedimentation und paläogeographische Entwicklung im westlichen Ostseeraum (Mecklenbur-
15 ger Bucht bis Arkonabecken) vom Ende der Weichselvereisung bis zur Litorinatransgression. *Meereswiss. Ber.*,
16 Warnemünde, 31, digitale Neuauflage (2015), www.io-warnemuende.de/meereswissenschaftliche-be-
17 [richte.html](http://www.io-warnemuende.de/meereswissenschaftliche-be-richte.html)
- 18 Litt, T., Behre, K.-E., Meyer, K.-D., Stephan, H.-J., Wansa, S. (2007): Stratigraphische Begriffe für das Quartär des
19 norddeutschen Vereisungsgebietes. In: *E&G – Quaternary Science Journal*; 56(1-2, A.2),
20 <https://doi.org/10.23689/fidgeo-1278>.
- 21 Matthäus, W., Nehring, D., Feistel, R., Nausch, G., Mohrholz, V., Lass, H.U. (2008): The Inflow of Highly Saline
22 Water into the Baltic Sea. In: *State and Evolution of the Baltic Sea, 1952–2005: A Detailed 50-Year Survey of*
23 *Meteorology and Climate, Physics, Chemistry, Biology, and Marine Environment*, Feistel et al. (eds.), S. 265–
24 309.
- 25 Meier, H.E.M., Dieterich, C., Gröger, M., Dutheil, C., Börgel, F., Safonova, K., Christensen, O. B., Kjellström, E.
26 (2022): Oceanographic regional climate projections for the Baltic Sea until 2100, *Earth Syst. Dynam.*, 13, 159–
27 199, <https://doi.org/10.5194/esd-13-159-2022>.
- 28 Meier, H.E.M., Hordoir, R., Andersson, H.C., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B.G., Höglund, A., Schimanke, S.
29 (2012): Modeling the combined impact of changing climate and changing nutrient loads on the Baltic Sea envi-
30 ronment in an ensemble of transient simulations for 1961–2099. *Clim. Dynam.*, 39(9-10), S. 2421–2441.
31 doi:10.1007/s00382-012-1339-7
- 32 Meier, H.E.M. (2006): Baltic Sea climate in the late twenty-first century: a dynamical downscaling approach using
33 two global models and two emission scenarios. *Climate Dynamics*, 27, 39-68. doi:10.1007/s00382-006-0124-x.
- 34 Meier, H.E.M., Kjellström, E., Graham, L.P. (2006): Estimating uncertainties of projected Baltic Sea salinity in the
35 late 21st century. *Geophys. Res. Lett.*, 33 L15705. doi:10.1029/2006GL026488.
- 36 Meier, H.E.M., Broman, B., Kjellström, E. (2004): Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea.
37 *Climate Research*, 27, S. 59–75
- 38 Metzner, M, Gade, M, Hennings, I., Rabinovich, A.B. (2000): The observation of seiches in the Baltic Sea using a
39 multi data set of water levels, *J. Mar. Systems*, 24, S. 67-84, [https://doi.org/10.1016/S0924-7963\(99\)00079-2](https://doi.org/10.1016/S0924-7963(99)00079-2).
- 40 Mittelstaedt, E., Klein, H., König, P. (2008): Current Observations in the Western Baltic Sea. In: *State and Evolution*
41 *of the Baltic Sea, 1952–2005: A Detailed 50-Year Survey of Meteorology and Climate, Physics, Chemistry, Biol-*
42 *ogy, and Marine Environment*, Feistel et al. (eds.), S. 121-141, <https://doi.org/10.1002/9780470283134.ch6>.
- 43 Mohrholz, V. (2018): Major Baltic Inflow Statistics – Revised, *Front. Mar. Sci.*, 5, 384,
44 <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00384>.
- 45 Müller, J.D., Schneider, B., Rehder, G. (2016): Long-term alkalinity trends in the Baltic Sea and their implications
46 for CO₂-induced acidification. *Limnol. Oceanogr.* 61, 1984–2002. <https://doi.org/10.1002/lno.10349>

- 1 Neumann, T. (2010): Climate-change effects on the Baltic Sea ecosystem: A model study. *J. Marine Syst.*, 81(3),
2 S. 213–224. doi:10.1016/j.jmarsys.2009.12.001.
- 3 Niedermeyer, R. O., Lampe, R., Janke, W., Schwarzer, K., Duphorn, K., Kliewe, H., Werner, F. (2011): Die deutsche
4 Ostseeküste. 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Gebr. Bornträger (Stuttgart), ISBN 978-3-443-15091-4.
- 5 Rosentau, A. und Ko-AutorInnen (2021): A Holocene relative sea-level database for the Baltic Sea, *Quaternary*
6 *Science Reviews*, 266, doi: 10.1016/j.quascirev.2021.107071.
- 7 Schmagar, G., Fröhle, P., Schrader, D., Weisse, R., Müller-Navarra, S. (2008): Sea State, Tides. In *State and Evolu-*
8 *tion of the Baltic Sea, 1952–2005* (eds. R. Feistel, G. Nausch and N. Wasmund).
9 <https://doi.org/10.1002/9780470283134.ch7>.
- 10 Schneider, B. and Müller, J.D. (2018): Biogeochemical Transformations in the Baltic Sea - Observations Through
11 Carbon Dioxide Glasses. Springer Oceanographie. Springer.
- 12 Schwarzer, K., Ricklefs, K., Lohrberg, A., Valerius, J. (2019): Die geologische Entwicklung von Nord- und Ostsee.
13 In: *Die Küste*, 87, S. 343-376.
- 14 Schwarzer, K., Heinrich, C., Papenmeier, S. (2015): Identifikation mariner Lebensraumtypen in der Mecklenburger
15 Bucht (Kartierung der Sagasbank). Abschlussbericht, Inst. f. Geowissenschaften, Univ. Kiel, 39 S.
- 16 Schwarzer, K., Bohling, B., Heinrich, C. (2014): Submarine hard-bottom substrates in the western Baltic Sea –
17 human impact versus natural development. *Journal of Coastal Research*, SI 70, S. 145–150,
18 <https://doi.org/10.2112/SI70-025.1>.
- 19 Tauber, F. and Lemke, W. (1995): Map of sediment distribution in the Western Baltic Sea (1:100.000), Sheet:
20 Darß. *Deutsche Hydrografische Zeitschrift*, 47(3), S. 171–178, doi: 10.1007/BF02736203.
- 21 Tauber, F. (2012): Meeresbodensedimente in der deutschen Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrog-
22 raphie, Hamburg – Rostock, Karten Nr. 2931-2939.
- 23 The BACC II Author Team (2015): *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*. Springer, 501
24 Seiten, doi:10.1007/978-3-319-16006-1.
- 25 The BACC Author Team (2008): *Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*. Springer, 496 Seiten, e-
26 ISBN: 978-3-540-72786-6. <https://www.baltex-research.eu/BACC/>
- 27 Thor, P., and Dupont, S. (2018): Ocean acidification, In: M. Salomon, M. Till (Eds) *Handbook on Marine Environ-*
28 *ment Protection Science, impacts and sustainable management*. Springer.
- 29 Vasquez, M. und Ko-AutorInnen (2021): EUSeaMap 2021 – A European broad-scale seabed habitat map, Tech-
30 nical Report, EMODnet, doi: 10.13155/83528.
- 31 Zeiler, M., Schwarzer, K., Ricklefs, K. (2008): Seabed Morphology and Sediment Dynamics; in: *Die Küste*, 74 ICCE,
32 31-44.

33 4.1 Nicht-einheimische Arten

34 *Indikatoren und Bewertungen*

35 HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)

36 → [Eintragsrate nicht-einheimischer Arten](#)

37 → [HELCOM *Thematic assessment of hazardous substances, marine litter, underwater noise and non-in-*](#)
38 [digenous species](#)

39 *Weitere Literatur*

40 Bock, G. und Lieberum, C. (2016a): Neobiota in schleswig-holsteinischen Ostsee-Häfen. Zwischenbericht. Landes-
41 amt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR), 43 pp

42 Doll, C., Brauer, C., Köhler, J., Scholten, J. (2020), *Methodology for GHG Efficiency of Transport Modes Final Re-*
43 *port*, Fraunhofer-Institute for Systems and Innovation Research ISI,

- 1 www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Methodology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf, Seite 64
- 2
- 3 Destatis (2019): Statistisches Jahrbuch Deutschland und Internationales 2019. https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/statistisches-jahrbuch-2019-dl.pdf?__blob=publicationFile
- 4
- 5 Hille S, Kunz F, Markfort G, Ritzenhofen L & Zettler ML (2021): First record of mass occurrence of the tubeworm
- 6 *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (Serpulidae: Polychaeta) in coastal waters of the Baltic Sea. *Bioinvasions Rec* 10(4):859-868, <https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.4.10>
- 7
- 8 ISL (Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik) (2021): Maritime Wertschöpfung und Beschäftigung in
- 9 Deutschland. Beauftragt für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Maritime%20Wirtschaft/Maritime-Wertsch%C3%B6pfung-Studie-Endbericht.html>
- 10
- 11 Lackschewitz D, Reise K, Buschbaum C, Karez R (2022): Neobiota der deutschen Nord- und Ostseeküste. Eingeschleppte Arten in deutschen Küstengewässern LLUR SH-Gewässer (394 Seiten). <https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/nuis/wafis/fliess/neobiota2022.pdf>
- 12
- 13
- 14 Sapota, M. R. und Skóra, K. E. (2005): Spread of alien (non-indigenous) fish species *Neogobius melanostomus* in
- 15 the Gulf of Gdansk (south Baltic). *Biological Invasions* 7: 157-164.

4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

Indikatoren und Bewertungen

National

- 19 → [Altersstruktur in Fisch- und Schalentierbeständen](#)

Weitere Literatur

- 21 BLE (2023): Einfuhr von Fischereierzeugnissen. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung. https://www.ble.de/DE/Themen/Fischerei/IUU-Fischerei/Kontrolle-der-Fischeinfuhren/Fischeinfuhr_node.html
- 22
- 23
- 24 Edebohls, I., Niemann, M., Berkenhagen, J., Döring, R., Schröder, A. (2023): Steckbrief zur Meeresfischerei in
- 25 Deutschland 2022. Braunschweig: Thünen-Institut.
- 26 ICES (2022a): EU request for advice on developing appropriate lists for Descriptor 3 (commercially exploited fish
- 27 and shellfish) reporting by EU Member States under MSFD Article 17 in 2024. Copenhagen, ICES.
- 28 <https://doi.org/10.17895/ices.advice.21332967>
- 29 ICES (2022b): Workshop on Stickleback and Round Goby in the Baltic Sea (WKSTARGATE). ICES Scientific Reports.
- 30 4:77. 56 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21345291>
- 31 Polte P, Gröhsler T, Kotterba P, Nordheim L von, Moll D, Santos J, Rodriguez-Tress P, Zablotski Y, Zimmermann C
- 32 (2021): Reduced reproductive success of Western Baltic herring (*Clupea harengus*) as a response to warming
- 33 winters. *Front Mar Sci* 8:589242, DOI:10.3389/fmars.2021.589242
- 34 Probst, W. N. (2023): An approach to assess exploited fish stocks compliant to the requirements of the Marine
- 35 Strategy Framework Directive (MSFD) including criterion D3C3. *Ecological Indicators*, 146.
- 36 Receveur, A., Bleil, M., Funk, S., Stötera, S., Gräwe, U., Naumann, M., Dutheil, C., Krumme, U. (2022): Western
- 37 Baltic cod in distress: decline in energy reserves since 1977. *ICES J Mar Sci* 79(4):1187-1201,
- 38 DOI:10.1093/icesjms/fsac042

4.3 Eutrophierung

Indikatoren und Bewertungen

HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)

- 42 → [gelöster anorganischer Stickstoff \(DIN\)](#)

- 1 → Gesamtstickstoff (TN)
- 2 → gelöster anorganischer Phosphor (DIP)
- 3 → Gesamtphosphor (TP)
- 4 → Chlorophyllkonzentrationen
- 5 → Cyanobakterienblütenindex
- 6 → Sichttiefe
- 7 → Sauerstoffschuld
- 8 → bodennahe Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser
- 9 → Einträge von Stickstoff und Phosphor
- 10 → *National Nutrient Input Ceilings 1997-2020*
- 11 → *HELCOM Thematic assessment of eutrophication*

12 National

- 13 → Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin (Ostsee)

14 *Weitere Literatur*

- 15 BMEL (2022): Daten und Fakten. Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau.
- 16 BMEL (2023a): Ökologischer Landbau in Deutschland. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/OekolandbauDeutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=4
- 17
- 18 BMEL (2023b): Öko-Landbau stärken: Prozess zur Weiterentwicklung der Zukunftsstrategie ökologischer Landbau. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/oekologischer-landbau/zukunftsstrategie-oekologischer-landbau.html>
- 19
- 20
- 21 Bundesinformationszentrum Landwirtschaft (2021): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2021.pdf
- 22
- 23
- 24
- 25 Destatis (2020): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Geschäftsführer. Landwirtschaftszählung. https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftliche-Betriebe/Arbeitskraefte-2030218209004.pdf?__blob=publicationFile
- 26
- 27
- 28
- 29 Fuchs, S.; Brecht, K. (2022): Phosphoreinträge in die Gewässer bundesweit modellieren - Neue Ansätze und aktualisierte Ergebnisse von MoRE-DE. Karlsruher Institut für Technologie (KIT) / Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) / Fachbereich Siedlungswasserwirtschaft, Karlsruhe. Im Auftrag des Umweltbundesamtes. TEXTE 142/2022. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_142-2022_phosphoreintraege_in_die_gewaesser_bundesweit_modellieren.pdf
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34 Kaiser, J.; Wasmund, N., Kahru, M., Wittenborn, A.K.; Hansen, R. (2020): Reconstructing N₂-fixing cyanobacterial blooms in the Baltic Sea beyond observations using 6- and 7-methylheptadecane in sediments as specific biomarkers. *Biogeosciences*, 17, Seiten 2579–2591, <https://doi.org/10.5194/bg-17-2579-2020>
- 35
- 36
- 37 Meemken, E.M., Qaim, M. (2018): Organic agriculture, food security, and the environment. *Annual Review*
- 38 Sagert, S., Selig, U., Schubert, H. (2008): Phytoplankton indicators for ecological classification of coastal waters along the German Baltic coast. *Rostock. Meeresbiolog. Beitr.*, 20, pp. 45-69.
- 39
- 40 UBA (2022): Phosphoreinträge in die Gewässer bundesweit modellieren. Neue Ansätze und aktualisierte Ergebnisse von MoRE-DE. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/phosphoreintraege-in-die-gewaesser-bundesweit>
- 41
- 42

43 4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

44 *Indikatoren und Bewertungen*

- 1 HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)
- 2 → [HELCOM Thematic assessment of spatial distribution of pressures and impacts](#)
- 3 Akhtar, N., Geyer, B., Schrum, C. (2022): Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-sur-
4 face climate. *Scientific Reports* 12, 1–16, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22868-9>.
- 5 Bock, G., Thiermann, F., Rumohr, H., Karez, R. (2003): Ausmaß der Steinfischerei an der schleswig-holsteinischen
6 Ostseeküste. - Jahresbericht Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, 2003, S. 111-
7 116.
- 8 BMUV (Hrsg.) (2022): Anlage 1 des Maßnahmenprogramm 2022, Maßnahmenkennblatt UZ4-05:
9 [https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnah-](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Anlage1_Massnahmenkennblaetter_2022.pdf)
10 [men/zyklus22/MSRL_Art13_Anlage1_Massnahmenkennblaetter_2022.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Anlage1_Massnahmenkennblaetter_2022.pdf)
- 11 BSH (2014): Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Ostsee 2013 und Um-
12 weltbericht, 103 Seiten, [https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Bundes-](https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Bundesfachplan-Ostsee/Umweltbericht-Bundesfachplan-Offshore-Ostsee-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7)
13 [fachplan-Ostsee/Umweltbericht-Bundesfachplan-Offshore-Ostsee-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7](https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Bundesfachplan-Ostsee/Umweltbericht-Bundesfachplan-Offshore-Ostsee-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7)
- 14 Christiansen, N., Daewel, U., Djath, B., Schrum, C. (2022): Emergence of Large-Scale Hydrodynamic Structures
15 Due to Atmospheric Offshore Wind Farm Wakes. *Front. Mar. Sci.* 9:818501.
16 <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.818501>
- 17 Daewel, U., Akhtar, N., Christiansen, N., Schrum, C. (2022): Offshore wind farms are projected to impact primary
18 production and bottom water deoxygenation in the North Sea. *Commun. Earth Environ.*, 3, 292,
19 <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00625-0>.
- 20 IOW 2022: Barotrope Salzwassereinbrüche in die Ostsee (SBI) 1887 – 2021. [https://www.io-](https://www.io-warnemuende.de/major-baltic-inflow-statistics.html)
21 [warnemuende.de/major-baltic-inflow-statistics.html](https://www.io-warnemuende.de/major-baltic-inflow-statistics.html)
- 22 Kniebusch, M., Meier, H. E. M., Radtke, H. (2019): Changing salinity gradients in the Baltic Sea as a consequence
23 of altered freshwater budgets. *Geophys. Res. Letters*, 46, 9739– 9747. <https://doi.org/10.1029/2019GL083902>.
- 24 Koul, V., Schrum, C., Düsterhus, A., Baehr, J. (2019): Atlantic inflow to the North Sea modulated by the subpolar
25 gyre in a historical simulation with MPI-ESM. *J. Geophysical Research: Oceans*, 124, 1807– 1826.
26 <https://doi.org/10.1029/2018JC014738>.
- 27 Meinke, I. (Hrsg.) (2020): Norddeutschland im Klimawandel, [www.hereon.de/imperia/md/content/klimaburo-](http://www.hereon.de/imperia/md/content/klimaburo/klimaberichte/hzg_norddeutschland-im-klimawandel_e-book.pdf)
28 [klimaberichte/hzg_norddeutschland-im-klimawandel_e-book.pdf](http://www.hereon.de/imperia/md/content/klimaburo/klimaberichte/hzg_norddeutschland-im-klimawandel_e-book.pdf)
- 29 Mohrholz, V. (2018): Major Baltic inflow statistics–revised. *Frontiers in Marine Science*, 5, 384,
30 <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00384>.
- 31 Müller, C., Usbeck, R., Miesner, F. (2016): Temperatures in shallow marine sediments: Influence of thermal prop-
32 erties, seasonal forcing, and man-made heat sources. *Applied Thermal Engineering*, 108, 20-29,
33 <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2016.07.105>.
- 34 Reckermann, M., et al. (2022): Human impacts and their interactions in the Baltic Sea region. *Earth System Dy-*
35 *namics*, 13(1), 1-80, <https://doi.org/10.5194/esd-13-1-2022>.
- 36 Reintges, A., Latif, M., Park, W. (2016): Sub-Decadal North Atlantic Oscillation variability in observations and the
37 Kiel Climate Model. *Climate Dynamics*, 48, 3475-3487, <https://doi.org/10.1007/s00382-016-3279-0>.

4.5 Schadstoffe in der Umwelt

39 *Indikatoren und Bewertungen*

40 HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)

- 41 → HELCOM-Schadstoffindikatoren
42 → [Bruterfolg des Seeadlers](#)
43 → [Quecksilber](#)
44 → [polybromierte Diphenylether \(PBDE\)](#)

- 1 → Blei
- 2 → Cadmium
- 3 → nicht-dioxinähnliche PCB
- 4 → polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- 5 → Organozinnverbindungen
- 6 → PBDE
- 7 → PFOS
- 8 → Diclofenac
- 9 → Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifischen Aktivitäten von Cs-137
- 10 → Ölverschmutzung durch Schiffe
- 11 → HELCOM *Thematic assessment of hazardous substances, marine litter, underwater noise and non-indigenous species*
- 12

13 *Weitere Literatur*

- 14 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020): Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der
 15 Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie
 16 §§2 und 3 Grundwasserverordnung, https://www.lawa.de/documents/wa_bwp_2021_schlussbericht_2_1607682745.pdf
 17
- 18 Bund/Ländervereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen (2002): Vereinbarung zwischen
 19 der Bundesrepublik Deutschland und der Freien Hansestadt Bremen, der Freien und Hansestadt Hamburg, den
 20 Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein über die Errichtung des Havarie-
 21 kommandos.
- 22 Destatis (2023): Industrie, Verarbeitendes Gewerbe, https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/_inhalt.html [12.06.2023].
 23
- 24 Havariekommando: Komplexe Schadenslagen unter der Gesamteinsatzleitung des Havariekommandos von
 25 2003–2021.
- 26 Heuck, C., Herrmann, C., Schabo, D. G., Brandl, R., & Albrecht, J. (2017): Density-dependent effects on reproduc-
 27 tive performance in a recovering population of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla*. *IBIS* 159, S. 297–310.
- 28 UBA (2023): Abwasser, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser>, Stand: 15.05.2023.

29 4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln

30 *Indikatoren und Bewertungen*

31 National

- 32 → Blei in Miesmuscheln, Aalmuttern, Aal und Hering der Ostsee
- 33 → Cadmium in Miesmuscheln, Aal und Hering der Ostsee
- 34 → Quecksilber (Hg) in Miesmuscheln, Aalmuttern und Fischen aus der Ostsee
- 35 → Nicht-dioxinähnliche PCB in Aalmuttern der Ostsee
- 36 → Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Miesmuscheln der Ostsee
- 37 → Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCB in Aalmuttern, Aal und Hering der Ostsee

38 *Weitere Literatur*

- 39 Fliedner, A., Rüdell H., Knopf, B., Lohmann, N., Paulus, M., Jud, M., Pirntke, U., Koschorreck, J. (2018): Assessment
 40 of seafood contamination under the marine strategy framework directive: contributions of the German envi-
 41 ronmental specimen bank. *Environmental Science and Pollution Research*. doi.org/10.1007/s11356-018-2728-
 42 1
- 43 Kammann, U., Aust, M.-O., Siegmund, M., Schmidt, N., Straumer, K., Lang, T. (2021): Deep impact? Is mercury in
 44 dab (*Limanda limanda*) a marker for dumped munition? Results from munition dump site Kolberger Heide (Bal-
 45 tic Sea). *Environ Monit Assessm* 193:788, DOI:10.1007/s10661-021-09564-3

1 Kammann U, Aust M-O, Nogueira P, Wysujack L (2023): Umweltkontamination: Quecksilber in Fischen. Braun-
2 schweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 6p, Thünen à la carte 11, DOI:10.3220/CA1671025394000

3 4.7 Abfälle im Meer

4 *Indikatoren und Bewertungen*

5 HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)*

6 → Strandmüll

7 → Müll am Meeresgrund

8 → HELCOM *Thematic assessment of hazardous substances, marine litter, underwater noise and non-indig-
9 enous species*

10 *Weitere Literatur*

11 Enders, K., Käßler, A., Biniash, O., Feldens, P., Stollberg, N., Lange, X., Fischer, D., Eichhorn, K.-J., Pollehne, F.,
12 Oberbeckmann, S., Labrenz, M. (2019): Tracing microplastics in aquatic environments based on sediment ana-
13 logies. *Scientific Reports* 9 (1): 15207.

14 Gräwe, D., Haseler, M., Schernewski, G. (2016): Meeresmüll an deutschen Ostseestränden. *Wasser und Abfall*
15 9/2016.

16 Haseler, M., Balciunas, A., Hauk, R., Sabaliauskaite, V., Chubarenko, I., Ershova, A., Schernewski, G. (2020): Ma-
17 rine Litter Pollution in Baltic Sea Beaches – Application of the Sand Rake Method. *Frontiers in Environmental*
18 *Science* 8, 599978. doi: 10.3389/fenvs.2020.599978

19 Haseler, M., Schernewski, G., Balciunas, A., Sabaliauskaite, V. (2017): Monitoring methods for large micro- and
20 meso-litter and applications at Baltic beaches. *Journal of Coastal Conservation*, 22, 27-50. doi: 10.1007/s11852-
21 017-0497-5

22 HELCOM (2015): Regional Action Plan for Marine Litter in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Marine Environment
23 Protection Commission, Helsinki, 20 Seiten, [http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Regional%20Ac-
24 tion%20Plan%20for%20Marine%20Litter.pdf](http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Regional%20Ac-
24 tion%20Plan%20for%20Marine%20Litter.pdf)

25 Hengstmann, E., Gräwe, D., Tammingaa, M., Fischer, E.K. (2017): Marine litter abundance and distribution on
26 beaches on the Isle of Rügen considering the influence of exposition, morphology and recreational activities.
27 *Marine Pollution Bulletin*, 115, (1–2), 297–306. doi: 10.1016/j.marpolbul.2016.12.026

28 Hengstmann, E., Tamminga, M., vom Bruch, C. Fischer, E. K. (2018): Microplastic in beach sediments of the Isle
29 of Rügen (Baltic Sea) - Implementing a novel glass elutriation column. *Marine Pollution Bulletin* 126, 263-274.
30 doi: 10.1016/j.marpolbul.2017.11.010

31 Holzhauer, A. (2016): Sozioökonomische Auswirkungen von Meeresmüll auf Küstengemeinden an der deutschen
32 Nord- und Ostsee. Bachelorarbeit.

33 ICES (2015a): Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO). ICES
34 CM 2015/SSGEPI:01, 124 Seiten. [http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/Disp-
35 Form.aspx?ID=30707](http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/DispForm.aspx?ID=30707)

36 ICES (2015b): OSPAR request on development of a common monitoring protocol for plastic particles in fish stom-
37 achs and selected shellfish on the basis of existing fish disease surveys. ICES Advice 2015, Book 1
38 <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/DispForm.aspx?ID=30717>

39 IHK Schleswig-Holstein (2022): Mehr als Meer, [https://www.ihk.de/schleswig-holstein/news/startseite-old/land-
40 tagswahl/tourismus-gesundheitswirtschaft-5371418](https://www.ihk.de/schleswig-holstein/news/startseite-old/land-
40 tagswahl/tourismus-gesundheitswirtschaft-5371418) [12.06.2023]

41 European Commission (2014): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäi-
42 schen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 2.7.2014 – Hin zu einer Kreislauf-
43 wirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa. [https://eur-lex.europa.eu/legal-con-
44 tent/DE/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398](https://eur-lex.europa.eu/legal-con-
44 tent/DE/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398)

- 1 European Commission (2018): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäi-
2 schen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 16.1.2018 – Eine europäische
3 Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft. [https://eur-lex.europa.eu/legal-con-](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028)
4 [tent/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028)
- 5 Landesamt für innere Verwaltung – Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2023): Gastgewerbe & Touris-
6 mus, <https://www.laiv-mv.de/Statistik/Zahlen-und-Fakten/Wirtschaftsbereiche/Gastgewerbe-und-Tourismus>
7 [12.06.2023]
- 8 Lenz, R., Enders, K., Beer, S., Sørensen, T. K., Stedmon, C. A. (2016): Analysis of microplastic in the stomachs of
9 herring and cod from the North Sea and Baltic Sea. DTU Technical Report April 2016;
10 doi:10.13140/RG.2.1.1625.1769
- 11 LUNG M-V (2015): Flaschen, Tüten, Luftballons - Müll in der Ostsee. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und
12 Geologie Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.), Schriftenreihe des LUNG M-V 2015, Heft 3, 20 Seiten.
13 http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/muell_im_meer_broschuere_final_compressed.pdf
- 14 Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.) (2018): Landestourismus-
15 konzeption Mecklenburg-Vorpommern, [https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/down-](https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=1606870)
16 [load?id=1606870](https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=1606870)
- 17 Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus (WIMI SH) (Hrsg.) (2022): Tourismusstra-
18 tegie Schleswig-Holstein 2030, [https://www.schleswig-hol-](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Downloads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
19 [stein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Down-](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Downloads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
loads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1
- 20 OSPAR (2010): Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. 1.0. ed.
21 OSPAR Commission, 2010, London, 16 Seiten zzgl. Anhänge und Fotoanleitung, Download: [http://www.os-](http://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf)
22 [par.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf](http://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf)
- 23 Philipp, C., Unger, B., Ehlers, S. M., Koop, J. H. E., Siebert, U. (2021): First Evidence of Retrospective Findings of
24 Microplastics in Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) from German Waters. - *Frontiers in Marine Science*,
25 8, 682532. doi: 10.3389/fmars.2021.682532
- 26 Philipp, C., Unger, B., Fischer, E. K., Schnitzler, J. G., Siebert, U. (2020): Handle with Care - Microplastic Particles
27 in Intestine Samples of Seals from German Waters. - *Sustainability* 2020, 12, 10424.
28 <https://doi.org/10.3390/su122410424>
- 29 Philipp, C., Unger, B., Siebert, U. (2022): Occurrence of Microplastics in Harbour Seals (*Phoca vitulina*) and Grey
30 Seals (*Halichoerus grypus*) from German Waters. - *Animals* 2022, 12, 551.
31 <https://doi.org/10.3390/ani12050551>
- 32 Polt, L., Ruiz, M., Wolf, J., Fischer, E.K. (2022): HELCOM BLUES case study: Microplastic concentrations in marine
33 bottom sediments of the German Baltic Sea. Poster contribution Micro 2022: Plastic Pollution from MACRO to
34 nano. 425647, CC BY-NC-SA, DOI 10.5281/zenodo.7217338. URL: [https://www.micro.in-](https://www.micro.infini.fr/IMG/pdf/425647_polt.pdf)
35 [fini.fr/IMG/pdf/425647_polt.pdf](https://www.micro.infini.fr/IMG/pdf/425647_polt.pdf)
- 36 Romera-Castillo, C., Lucas, A., Mallenco-Fornies, R., Briones-Rizo, M., Calvo, E., Pelejero, C. (2023): Abiotic plastic
37 leaching contributes to ocean acidification. *Science of the Total Environment* 854 (2023) 158683.
- 38 Rummel, C.D., Löder, M.G.J., Fricke, N.F., Lang, T., Griebeler, E.-M., Janke, M., Gunnar, G. (2016): Plastic ingestion
39 by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 102, S. 134–141. doi:
40 10.1016/j.marpolbul.2015.11.043
- 41 Schäfer, E. (2019): Quellenanalyse anhand der Strandmülldaten aus dem Spülsaumonitoring M-V: Praxisan-
42 wendung der Matrix-Scoring-Methode auf die Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns. Bericht erstellt im
43 Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG).
44 https://www.lung.mv-regierung.de/dateien/20190509_bericht_quellenanalyse_meck-pomm_fin.pdf
- 45 Schernewski, G., Balciunas, A., Gräwe, D., Gräwe, U., Klesse, K., Schulz, M., Wesnigk, S., Fleet, D., Haseler, M.,
46 Möllman, N., Werner, S. (2017): Beach macro-litter monitoring on southern Baltic beaches: results, experiences
47 and recommendations. *Journal of Coastal Conservation*, 22, 5-25. doi: 10.1007/s11852-016-0489-x

- 1 Schernewski, G., Radtke, H., Hauk, R., Baresel, C., Olshammar, M., Osinski, R., Oberbeckmann, S. (2020):
2 Transport and Behavior of Microplastics Emissions From Urban Sources in the Baltic Sea. *Frontiers in Environ-*
3 *mental Science*, 8, 579361. doi: 10.3389/fenvs.2020.579361
- 4 Sparkassen- und Giroverband für Schleswig-Holstein (2023): Wirtschaftsfaktor Tourismus,
5 <https://www.sgvsh.de/engagement/sparkassen-tourismusbarometer/branchenthemen/standard-titel>
6 [12.06.2023]
- 7 Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2022): Fremdenverkehr in den Gemeinden in Schleswig-
8 Holstein, [https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/doku-](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumen-ansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)
9 [mentenansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumen-ansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)
10 [168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumen-ansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)
- 11 Stolte, A., Forster, S., Gerdts, G., Schubert, H. (2015): Microplastic concentrations in beach sediments along the
12 German Baltic Coast. *Marine Pollution Bulletin* 99 (1–2), 216–229. doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.07.022
- 13 Scholz-Böttcher, B, Fischer, M., Meyer, M., Gercken, J. (2021): Bewertung und Quantifizierung von Auswirkungen
14 mariner Abfälle auf Meeresorganismen (gemäß D10 MSRL): Mikroplastik in pelagischen und demersalen Fi-
15 schen in Nordsee (Niedersächsisches Wattenmeer) und Ostsee (Wismar-Bucht/nördl. Rügen).
- 16 Unger, B., Rebolledo, E.L.B., Deaville, R., Gröne, A., Ijsseldijk, L.L., Leopold, M.F., Siebert, U., Spitz, J., Wohlsein,
17 P., Herr, H. (2016): Large amounts of marine debris found in sperm whales stranded along the North Sea coast
18 in early 2016. *Marine Pollution Bulletin*, 112 (1-2), 134-141. doi: 10.1016/j.marpolbul.2016.08.027
- 19 Veiga, J.M., Fleet, D., Kinsey, S., Nilsson, P., Vlachogianni, T., Werner, S., Galgani, F., Thompson, R.C., Dagevos, J.,
20 Gago, J., Sobral, P., Cronin, R. (2016): Identifying Sources of Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter Thematic
21 Report; JRC Technical Report; EUR 28309; doi:10.2788/018068
- 22 Werner, S., Budziak, A., van Franeker, J., Galgani, F., Hanke, G., Maes, T., Matiddi, M., Nilsson, P., Oosterbaan, L.,
23 Priestland, E., Thompson, R., Veiga, J. and Vlachogianni, T. (2016): Harm caused by Marine Litter. MSFD GES
24 TG Marine Litter - Thematic Report; JRC Technical report; EUR 28317 EN; doi:10.2788/690366

25 4.8 Einleitung von Energie

26 *Indikatoren und Bewertungen*

27 HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)*

- 28 → [HELCOM Thematic assessment of hazardous substances, marine litter, underwater noise and non-indig-](#)
29 [enous species](#)

30 *Weitere Literatur*

- 31 Bellmann M. A., Brinkmann J., May A., Wendt T., Gerlach S. & Remmers P. (2020): Unterwasserschall während
32 des Impulsrammverfahrens: Einflussfaktoren auf Rammschall und technische Möglichkeiten zur Einhaltung von
33 Lärmschutzwerten. Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
34 (BMU), FKZ UM16 881500. Beauftragt und geleitet durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
35 (BSH), Auftrags-Nr. 10036866. Editiert durch die itap GmbH.
- 36 BMU (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-
37 Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
38 Reaktorsicherheit (BMU), Berlin.
- 39 Brandt MJ, Dragon AC, Diederichs A, Bellmann M, Wahl V, Piper W, Nabe-Nielsen J & Nehls G (2018): Disturbance
40 of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology*
41 *Progress Series* 596: 213–232.
- 42 BSH (2011): Offshore-Windparks: Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen. Aktuelle Vorgehensweise mit
43 Anmerkungen. [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html)
44 [DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html)

- 1 BSH (2015): Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee 2013/2014
2 und Umweltbericht, 115 Seiten.
- 3 BMWK (2021): Staatssekretär Feicht: „Wir wollen Wertschöpfung und Beschäftigung der Offshore-Wind-Branche
4 sichern und stärken“, Pressemitteilung vom 30.08.2021, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210830-staatssekretaer-feicht-wir-wollen-wertschoepfung-und-beschaeftigung-der-offshore-wind-branche-sichern-und-staerken.html>
5
6
- 7 Dauerschalldatenbank: <https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx>
- 8 Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigra, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V. (2014): Monitoring Guidance for Underwater
9 Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555
10 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014. doi: 10.2788/27158
- 11
12
- 13 Deutsche WindGuard GmbH (2022): Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland, Erstes Halbjahr
14 2022, https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/DWG_Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halbjahr%202022.pdf
15
- 16 DIN SPEC 45653:2017: Hochseewindparks – In-situ-Ermittlung der Einfügungsdämpfung schallreduzierender
17 Maßnahmen im Unterwasserbereich; Text Deutsch und Englisch. <https://webstore.ansi.org/standards/din/din-spec456532017de>
18
- 19 Europäische Kommission (2022): Zero pollution and Biodiversity: First ever EU-wide limits for underwater noise.
20 https://environment.ec.europa.eu/news/zero-pollution-and-biodiversity-first-ever-eu-wide-limits-underwater-noise-2022-11-29_en
21
- 22 Europäische Kommission (2020). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Background document for the Marine
23 Strategy Framework Directive on the determination of good environmental status and its links to assessments and the setting of environmental targets Accompanying the Report from the Commission to the European
24 Parliament and the Council on the implementation of the Marine Strategy Framework Directive (Directive
25 2008/56/EC), SWD (Staff Working Document) 2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD:2020:62:FIN> Götz, T. und Janik, V. M., 2010: Aversiveness of sounds in phocid seals:
26 psychophysiological factors, learning processes and motivation. J. Exp. Biol. 213, S. 1536–1548.
27
28
- 29 HARMONIZE (2022): EU-weite Harmonisierung von Bewertungsansätzen für den „Guten Umweltzustand“ in Bezug
30 auf Impulsschall. https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/Aktuelle-Projekte/Harmonize/Harmonize_node.html
31
- 32 ISO 18406:2017: Underwater acoustics — Measurement of radiated underwater sound from percussive pile driving. <https://www.iso.org/standard/62407.html>
33
- 34 Klusek, Z. und Lisimenka, A. (2016): Seasonal and diel variability of the underwater noise in the Baltic Sea. J.
35 Acoust. Soc. Am. 139(4), S. 1537–1547.
- 36 Lange, U; Heyer, K.; Stelzer, K. (2014): Entwicklung eines Ansatzes zur Erfassung und Bewertung von Wärmeeintrag
37 in das Niedersächsische Küstengewässer. Bericht erstellt im Auftrag des NLWKN, 234 Seiten.
- 38 Lucke, K. and Siebert, U. (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena
39 phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli", The Journal of the Acoustical Society of America 125, 4060-
40 4070 (2009) <https://doi.org/10.1121/1.3117443>
- 41 OSPAR (2014): OSPAR inventory of measures to mitigate the emission and environmental impact of underwater
42 Noise. Publication Number: 626/2014, 41 Seiten.
- 43 Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (2023): Ausbau erneuerbarer Energien massiv beschleunigen,
44 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/novelle-eeg-gesetz-2023-2023972>, Stand:
45 01.03.2023
- 46 Rose, A., M. J. Brandt, R. Vilela, A. Diederichs, A. Schubert, V. Kosarev, G. Nehls, M. Volkenandt, V. Wahl, A.
47 Michalik, H. Wendeln, A. Freund, C. Ketzler, B. Limmer, M. Laczny, W. Piper (2019): Effects of noise-mitigated

- 1 offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2014-2016 (Gescha 2), Prepared for
2 Arbeitsgemeinschaft OffshoreWind e.V., <https://www.bwo-offshorewind.de/en/gescha-2-study/>
- 3 Sigray, P., Andersson, M., Pajala, J., Laanearu, J., Klauson, A., Tegowski, J., Boethling, M., Fischer, J., Tougaard, J.,
4 Wahlberg, M., Nikolopoulos, A., Folegot, T., Matuschek, R., Verfuss, U. (2015): Chapter 126–BIAS: A Regional
5 Management of Underwater Sound in the Baltic Sea. In: A.N. Popper, A. Hawkins (eds.), The Effects of Noise on
6 Aquatic Life II, Advances in Experimental Medicine and Biology 875, Springer Science+Business Media, New
7 York, S. 1015–1023.
- 8 Voß, J., Rose, A., Kosarev, V., Vilela, R., Diederichs, A. (2021): Cross-project evaluation of FaunaGuard operation
9 before pile driving for German offshore wind farms. Part 2: Effects on harbour porpoises. Technical report on
10 behalf of the Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH). Available under: <https://marinears.bsh.de> and
11 <https://bioconsult-sh.de/>
- 12 Voß, J., Rose, A., Kosarev, V., Vilela, R., Diederichs, A., van Opzeeland, I. (2023): Response of harbor porpoises
13 (*Phocoena phocoena*) to different types of acoustic harassment devices and subsequent piling during the con-
14 struction of offshore wind farms. *Sec. Marine Conservation and Sustainability*. Volume 10 – 2023,
15 <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1128322>
- 16 **5.1.1 Fische**
- 17 Behrens, J. W., Ryberg, M. P., Einberg, H., Eschbaum, R., Florin, A.-B., Grygiel, W., Herrmann, J. P., Huwer, B.,
18 Hüssy, K. & Knospina, E. (2022): Seasonal depth distribution and thermal experience of the non-indigenous
19 round goby *Neogobius melanostomus* in the Baltic Sea: implications to key trophic relations. *Biological Invasi-*
20 *ons* 24: 527-541 S.
- 21 BfN (2019): FFH Bericht 2019. <https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019>, Letzter Zugriff: 27.04.2023.
- 22 Borges, L. (2021): The unintended impact of the European discard ban. *ICES Journal of Marine Science* 78: 134-
23 141 S.
- 24 Carstensen, J., Andersen, J. H., Gustafsson, B. G. & Conley, D. J. (2014): Deoxygenation of the Baltic Sea during
25 the last century. *PNAS* 111(15): 5628–5633.
- 26 Casini, M., Käll, F., Hansson, M., Plikshs, M., Baranova, T., Karlsson, O., Lundström, K., Neuenfeldt, S., Gårdmark,
27 A. & Hjelm, J. (2016): Hypoxic areas, density-dependence and food limitation drive the body condition of a
28 heavily exploited marine fish predator. *Royal Society open science* 3: 160416.
- 29 Dulvy, N. K., Rohers, S. I., Jennings, S., Stelzenmüller, V., Dye, S. R. & Skjoldal, H. R. (2008): Climate change and
30 deepening of the North Sea fish assemblage: a biotic indicator of warming seas. *J. Applied Ecology*
31 [doi:10.1111/j.1365-2664.2008.01488.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01488.x).
- 32 European Commission (2022): Article 8 MSFD Assessment Guidance. Marine Strategy Framework Directive
33 (MSFD). Common Implementation Strategy No. 19: 194 S.
- 34 Froese, R. & Pauly, D. (2017): FishBase. World Wide Web electronic publication. Version (02/2017):
35 www.fishbase.org.
- 36 HELCOM (2006): Changing Communities of Baltic Coastal Fish. Executive summary: Assessment of coastal fish in
37 the Baltic Sea. *Balt. Sea Environ. Proc.* No. 103B: 13.
- 38 HELCOM (2011): HELCOM assessment of salmon (*Salmo salar*) and sea trout (*Salmo trutta*) populations and hab-
39 itats in rivers flowing to the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 126A: 82 S.
- 40 ICES (2021): Baltic salmon and trout assessment working group (WGBFAST). *ICES Scientific Reports* Volume 3.
41 Issue 26: 338.
- 42 Karlson, A. M., Almqvist, G., Skóra, K. E. & Appelberg, M. (2007): Indications of competition between non-indig-
43 enous round goby and native flounder in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 64: 479-486 S.
- 44 Koske, D., Goldenstein, N. I. & Kammann, U. (2019): Nitroaromatic compounds damage the DNA of zebrafish
45 embryos (*Danio rerio*). *Aquatic Toxicology* 217: 105345 S.

- 1 Koske, D., Straumer, K., Goldenstein, N. I., Hanel, R., Lang, T. & Kammann, U. (2020): First evidence of explosives
2 and their degradation products in dab (*Limanda limanda* L.) from a munition dumpsite in the Baltic Sea. *Marine*
3 *Pollution Bulletin* 155: 111131.
- 4 Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H. & Binot-Hafke, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen.
5 In: H. Haupt, G. Ludwig, H. Gruttke, M. Binot-Hafke, C. Otto and A. Pauly (Hrsg.), *Rote Liste gefährdeter Tiere,*
6 *Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere.* Landwirtschaftsverlag, Münster: 52.
- 7 Möllmann, C., Cormon, X., Funk, S., Otto, S. A., Schmidt, J. O., Schwermer, H., Sguotti, C., Voss, R. & Quaas, M.
8 (2021): Tipping point realized in cod fishery. In: (Hrsg.), *Scientific Reports.* 1-12.
- 9 Muus, B. J. & Nielsen, J. G. (1999): *Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik.* Kosmos Naturfüh-
10 rer, Stuttgart: 336 S.
- 11 Oesterwind, D., Bock, C., Förster, A., Gabel, M., Henseler, C., Kotterba, P., Menge, M., Myts, D. & Winkler, H. M.
12 (2017): Predator and prey: the role of the round goby *Neogobius melanostomus* in the western Baltic. In:
13 (Hrsg.), *Marine Biology Research.* 188-197.
- 14 Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R. & Reynolds, J. D. (2005): Climate change and distribution shifts in marine fishes.
15 *science* 308: 1912-1915 S.
- 16 Polte, P., Gröhsler, T., Kotterba, P., Von Nordheim, L., Moll, D., Santos, J., Rodriguez-Tress, P., Zablotki, Y. &
17 Zimmermann, C. (2021): Reduced reproductive success of western Baltic herring (*Clupea harengus*) as a re-
18 sponse to warming winters. *Frontiers in Marine Science* 8: 10 S.
- 19 Receveur, A., Bleil, M., Funk, S., Stötera, S., Gräwe, U., Naumann, M., Dutheil, C. & Krumme, U. (2022): Western
20 Baltic cod in distress: decline in energy reserves since 1977. *ICES Journal of Marine Science* 79: 1187-1201.
- 21 Rijnsdorp, A. D., Peck, M. A., Engelhard, G. H., Möllmann, C. & Pinnegar, J. K. (2010): Resolving climate impacts
22 on fish stocks. *ICES Cooperative Research Report No. 301:* 371.
- 23 Savina, M. (2019): Changes in fish stocks and sensitive components over the course of the project, (Horizon 2020
24 DiscardLess Report Deliverable D1.4). 1.
- 25 Strehlow, H. V., Schultz, N., Zimmermann, C. & Hammer, C. (2012). Cod catches taken by the German recreational
26 fishery in the western Baltic Sea, 2005–2010: implications for stock assessment and management. *ICES Journal*
27 *of Marine Science* 69(10): 1769-1780.
- 28 Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaarschmidt, T., Ubl,
29 C. & Vorberg, R. (2013): *Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii,*
30 *Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands - 5. Fassung, Stand August 2013.*
31 *Naturschutz und Biologische Vielfalt Band 70 (2):* 11-76.
- 32 Thiel, R. & Winkler, H. M. (2007): Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und
33 Ostsee (ANFIOS) BfN. Schlussbericht über das F+E Vorhaben FKZ 803 85220 Universität Hamburg: 114 S.
- 34 van Gemert, R., Koemle, D., Winkler, H. & Arlinghaus, R. (2022): Data-poor stock assessment of fish stocks co-
35 exploited by commercial and recreational fisheries: Applications to pike *Esox lucius* in the western Baltic Sea.
36 *Fisheries Management and Ecology* 29: 16-28.

37 5.1.2 See- und Küstenvögel

38 *Indikatoren und Bewertungen*

39 HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)*

- 40 → [Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit](#)
- 41 → [Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode](#)
- 42 → [Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#)

43 *Weitere Literatur*

- 1 Bellebaum, J. und Schirmeister, B. (2012): Verluste von Seevögeln durch die Küstenfischerei in Mecklenburg-
2 Vorpommern. Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern 47, Sonderheft: S. 97-102.
- 3 Brabant, R., Vanermen, N., Stienen, E.W.M., Degraer, S. (2015): Towards a cumulative collision risk assessment
4 of local and migrating birds in North Sea offshore wind farms. *Hydrobiologia* 756: S. 63-74.
- 5 Clausen, K.K., Stjernholm, M., Clausen, P. (2013): Grazing management can counteract the impacts of climate
6 change-induced sea level rise on salt marsh-dependent waterbirds. *Journal of Applied Ecology* 50: S. 528-537.
- 7 Cook, A.S.C.P. und Burton, N.H.K. (2010): A review of the potential impacts of marine aggregate extraction on
8 seabirds. Marine Environment Protection Fund (MEPF) Project 09/P130.
- 9 Dierschke, V., Furness, R.W., Garthe, S. (2016): Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance
10 and attraction. *Biological Conservation* 202: S. 59-68.
- 11 European Commission (2022): MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD.
- 12 Fliessbach, K.L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P., Garthe, S. (2019): A ship traffic dis-
13 turbance vulnerability index for Northwest European seabirds as a tool for marine spatial planning. *Frontiers*
14 *in Marine Science* 6: S. 1-15.
- 15 Frederiksen, M., Edwards, M., Mavor, R.A., Wanless, S. (2007): Regional and annual variation in black-legged
16 kittiwake breeding productivity is related to sea surface temperature. *Marine Ecology Progress Series* 350: S.
17 137-143.
- 18 Garthe, S., H. Schwemmer, V. Peschko, N. Markones, S. Müller, P. Schwemmer & M. Mercker (2023): Large-scale
19 effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Scientific Reports* 13: 4779.
- 20 Glemarec, G., Vinther, M., Håkansson, K.B., Rindorf, A. (2022): Collection of by-catch data for seabirds and marine
21 mammals and by-catch and population densities for non-commercial fish. DTU Aqua Report no. 408-2022. Na-
22 tional Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark, 53 S.
- 23 Hansen, K.A., Hernandez, A., Mooney, T.A., Rasmussen, M.H., Sørensen, K. & Wahlberg, M. (2020): The common
24 murre (*Uria aalge*), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of Ameri-*
25 *ca*, 147: 4069-4074.
- 26 HELCOM (2013): Red List of Baltic breeding and wintering birds. *Baltic Sea Environment Proceedings* 140: S. 74-
27 89.
- 28 Herrmann, C. und Junge, M. (2013): Die Brutbestände der Küstenvögel in den Schutzgebieten Mecklenburg-Vor-
29 pommerns 2001-2012. *Seevögel* 34, S. 86-148.
- 30 Herrmann, C. und Krause, J. (2000): Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. *BfN-Skrip-*
31 *ten* 23: S. 20-33.
- 32 ICES (2016): Report of the Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Seabirds (JWGBIRD), 9-13 November
33 2015, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2015/ACOM:28, 196 Seiten.
- 34 Meier, H.E.M. u.v.a. (2022): Climate change in the Baltic Sea region: a summary. *Earth System Dynamics* 13: S.
35 457-593.
- 36 Mendel, B., Sonntag, N., Wahl, J., Schwemmer, P., Dries, H., Guse, N., Müller, S., Garthe, S. (2008): Artensteck-
37 briefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee: Verbreitung, Ökologie und Empfindlich-
38 keiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- 39 Mercker, M., Dierschke, V., Camphuysen, K., Kreutle, A., Markones, N., Vanermen, N., Garthe, S. (2021): An indi-
40 cator for assessing the status of marine-bird habitats affected by multiple human activities: A novel statistical
41 approach. *Ecological Indicators* 130, S. 1-14.
- 42 Rajasilta, M., Hänninen, J., Laaksonen, L., Laine, P., Suomela, J.-P., Vuorinen, I., Mäkinen, K. (2018): Influence of
43 environmental conditions, population density, and prey type on the lipid content in Baltic herring (*Clupea ha-*
44 *rengus membras*) from the northern Baltic Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 76, 576-585

- 1 Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., Garthe, S. (2011): Effects of ship traffic on seabirds in
2 offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21: S. 1851-
3 1860.
- 4 Sonntag, N., Schwemmer, H., Fock, H.O., Bellebaum, J., Garthe, S. (2012): Seabirds, set-nets, and conservation
5 management: assessment of conflict potential and vulnerability of birds to bycatch in gillnets. *ICES Journal of*
6 *Marine Science* 69, S. 578–589.
- 7 Therrien, S. (2014): In air and underwater hearing of diving birds. PhD thesis, University of Maryland.
- 8 Žydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., Dagys, M., van Eerden, M.,
9 Garthe, S. (2009): Bycatch in gillnet fisheries – an overlooked threat to waterbird populations. *Biological Con-*
10 *servation* 142, S. 1269–1281.

11 5.1.3 Marine Säugetiere

12 *Indikatoren und Bewertungen*

13 HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)*

- 14 → Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten
- 15 → Populationstrend und Abundanz von Seehunden
- 16 → Populationstrend und Abundanz von Kegelrobben
- 17 → Verbreitung von Seehunden
- 18 → Verbreitung von Kegelrobben in der Ostsee
- 19 → Reproduktionsstatus von Robben
- 20 → Ernährungszustand von Robben
- 21 → Abundanz und Populationstrends des Schweinswals
- 22 → Verbreitung von Schweinswalen

23 *Weitere Literatur*

- 24 Amundin, M., Carlström, J., Thomas, L., Carlén, I., Teilmann, J., Tougaard, J., Loisa, O., Kyhn, L.A., Sveegaard, S.,
25 Burt, M.L., Pawliczka, I., Koza, R., Arciszewski, B., Galatius, A., Laaksonlaita, J., MacAuley, J., Wright, A.J., Gallus,
26 A., Dähne, M., Acevedo-Gutiérrez, A., Benke, H., Koblitz, J., Tregenza, N., Wennerberg, D., Brundiars, K.,
27 Kosecka, M., Ljungqvist, C.T., Jussi, I., Jabbusch, M., Lyytinen, S., Šaškov, A., Blankett, P. (2022): Estimating the
28 abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) population using
29 passive acoustic monitoring. *Ecology and Evolution* 2022;12:e8554
- 30 Andreasen, H., Ross, S.D., Siebert, U., Andersen, N.G., Ronnenberg, K., Gilles, A. (2017): Diet composition and
31 food consumption rate of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic Sea. *Marine mammal*
32 *science* 2017 (33/4), S. 1053–1079.
- 33 ASCOBANS (2016): Resolution No. 3: Revision of the Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan).
34 8th Meeting of the Parties to ASCOBANS, Helsinki, Finland, 30 August–1 September 2016. ASCOBANS Secretar-
35 iat, Bonn. 94 Seiten.
- 36 Das, K., de Groof, A., Jauniaux, T., Bouquegneau, J.M. (2006a): Zn, Cu, Cd and Hg binding to metallothioneins in
37 harbor porpoises *Phocoena phocoena* from the southern North Sea. *BMC Ecology* 6, S. 1–22.
- 38 Das, K., Vossen, A., Tolley, K., Vikingsson, G., Thron, K., Müller, G., Baumgartner, W., Siebert, U. (2006b): Inter-
39 follicular fibrosis in the thyroid of the harbour porpoise: An endocrine disruption? *Archives of Environmental*
40 *Contamination and Toxicology* 51, S. 720–729.
- 41 Döring, R., Laforet, I., Bender, S., Sordyl, H., Kube, J., Brosda, K., Schulz, N., Meier, T., Schaber, M., Kraus, G.
42 (2005): Wege zu einer natur- und ökosystemfreundlichen Fischerei am Beispiel ausgewählter Gebiete in der
43 Ostsee. FKZ 802 25 010. Bundesamt für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg. 274 Seiten.
- 44 Dyndo, M., Wiśniewska, D.M., Rojano-Doñate, L., Madsen, P.T. (2015): Harbour porpoises react to low levels of
45 high frequency vessel noise. *Sci. Rep.* 5, 11083. doi:10.1038/srep11083

- 1 Ellwanger, G., Raths, U., Benz, A., Glaser, F., Runge, S. (2015): Der nationale Bericht 2013 zur FFH-Richtlinie. Er-
2 gebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. BfN-Skripten
3 421/2. 417 Seiten.
- 4 Ellwanger, G., Raths, U., Benz, A., Runge, S., Ackermann, W. & Sachteleben, J. (Hrsg.) (2020): Der nationale Bericht
5 2019 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II,
6 IV und V. – BfN-Skripten 584: 419 pp.
- 7 Gilles, A., Herr, H., Lehnert, K., Scheidat, M., Kaschner, K., Sundermeyer, J., Westerberg, U., Siebert, U. (2008):
8 Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord-
9 und Ostsee. MINOS 2 – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Off-
10 shore – Windkraftanlagen (MINOS plus). Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
11 Reaktorsicherheit.
- 12 Gilles, A., Siebert, U. (2008): Schweinswalerfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen
13 eines Monitorings. Endbericht für die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.
- 14 Gilles, A., Siebert, U., Scheidat, M., Lehnert, K., Risch, D., Kaschner, K., Westerberg, U. (2005): Erfassung der
15 Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee.
16 MINOS+ Zwischenbericht 2005, Teilprojekt 2, S. 29–44.
- 17 Hammond, P.S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K.A., Karczmarski, L., Kasuya, T., Perrin, W., Scott, M.D., Wang, J.Y.
18 , Wells, R.S. & Wilson, B. (2008): *Phocoena phocoena* (Baltic Sea subpopulation) (errata version published in
19 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T17031A98831650.
20 <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17031A6739565.en>. Accessed on 27 February 2023.
- 21 Herr, H. (2009): Vorkommen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in Nord- und Ostsee – in Konflikt mit
22 Schifffahrt und Fischerei? Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades des Departments Biologie der Fakultät
23 für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg.
- 24 ICES (2015): Report of the Working Group on Bycatch of Protected Species (WKBYC). International Council for
25 the Exploration of the Seas, Kopenhagen. 80 Seiten.
- 26 ICES (2016): Working Group on Bycatch of Protected Species (WKBYC). International Council for the Exploration
27 of the Seas, Kopenhagen. 77 Seiten.
- 28 Kakuschke, A., Prange, A. (2007): The influence of metal pollution on the immune system a potential stressor for
29 marine mammals in the North Sea. *Int. J. Comp. Psych.* 20, S. 179–193.
- 30 Kakuschke, A., Valentine-Thon, E., Griesel, S., Fonfara, S., Siebert, U., Prange, A. (2005): Immunological Impact of
31 Metals in Harbor Seals (*Phoca vitulina*) of the North Sea. *Environ. Sci. Technol.* 39, S. 7568–7575.
- 32 Lehnert, K., Siebert, U., Reißmann, K., Bruhn, R., McLachlan, M.S., Müller, G., van Elk, C.E., Ciurkiewicz, M.,
33 Baumgärtner, W., Beineke, A. (2019): Cytokine expression and lymphocyte proliferative capacity in diseased
34 harbor porpoises (*Phocoena phocoena*)—Biomarkers for health assessment in wildlife cetaceans. *Environmen-
35 tal pollution* 247, 783-791
- 36 Leopold, M.F., Heße, E., Ijsseldijk, L.L., Begeman, L., Mielke, L., Schelling, T., van der Steeg, L., Meesters, E., Keijl,
37 G.O., Jauniaux, T., Hiemstra, S., Gröne, A., van der Meer, J. (2015): Are starving harbour porpoises (*Phocoena
38 phocoena*) are sentenced to eat junk food? In: Leopold „Eat and be eaten, Porpoise diet studies“, PhD thesis
39 Wageningen University, pp. 59-87
- 40 Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P., Blanchet, M.A. (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor
41 porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *J. Acoust. Soc. Am.* 125, S. 4060–4070.
- 42 Lucke, K., Sundermeyer, J., Driver, J., Rosenberger, T., Siebert, U. (2008): Too loud to talk? Do wind turbine-
43 related sounds affect harbour seal communication? In: K. Wollny -Goerke, K. Eskildsen (eds.): *Marine mammals
44 and seabirds in front of offshore wind energy – MINOS marine warmblooded animals in North and Baltic Seas.*
45 Teubner, Wiesbaden.

- 1 Mikkelsen L, Johnson M, Wisniewska DM, van Neer A, Siebert U, Madsen PT, Teilmann J. (2019): Long-term sound
2 and movement recording tags to study natural behavior and reaction to ship noise of seals. *Ecology and Evolu-*
3 *tion* 9: 2588–2601
- 4 Olsen, M. T., Andersen, L. W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., Siegismund, H. R. (2014): Integrating genetic
5 data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and
6 management units. *Mol. Ecol.* 23, 815-832.
- 7 Ostsee Info-Center (2017): Freiwillige Vereinbarung zum Schutz von Schweinswalen und tauchenden Meeresen-
8 ten – Zwischenbericht Januar 2017. Ostsee Info-Center, Eckernförde. 16 Seiten.
- 9 Rojano-Doñate, L., McDonald, B.I., Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen,
10 J., Madsen, P.T. (2018): High field metabolic rates of wild harbour porpoises. *Journal of Experimental Biology*
11 221
- 12 SAMBAH (2016): FINAL Report – LIFE Project Number LIFE08 NAT/S/000261, 81 pp. (ohne Anhänge). –
13 Entwurfsfassung vom 29.02.2016.
- 14 Schaffeld, T., Ruser, A., Woelfing, B., Baltzer, J., Kristensen, J. H., Larsson, J., Schnitzler, J. G., Siebert, U. (2019):
15 The use of seal scarers as a protective mitigation measure can induce hearing impairment in harbour porpoises.
16 *J. Acoust. Soc. Am.* 146: 4288-4298
- 17 Schaffeld, T., Schnitzler, J. G., Ruser, A., Woelfing, B., Baltzer, J., Siebert, U. (2020): Effects of multiple exposures
18 to pile driving noise on harbor porpoise hearing during simulated flights—An evaluation tool. *J. Acoust. Soc.*
19 *Am.* 147: 685–697
- 20 Schnitter, P., Ellwanger, G., Neukirchen, M., Schröder, E. (2006): Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung
21 von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Landesamt für
22 Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle.
- 23 Scotti, M., Opitz, S., MacNeil, L., Kreutle, A., Pusch, C., Froese, R. (2022): Ecosystem-based fisheries management
24 increases catch and carbon sequestration through recovery of exploited stocks: The western Baltic Sea case
25 study. *Front. Mar. Sci.* 9
- 26 Siebert, U., Grilo, M.L., Kesselring, T., Lehnert, K., Ronnenberg, K., Pawliczka, I., Galatius, A., Kyhn, L.A., Dähne,
27 M., Gilles, A. (2022a): Variation of blubber thickness for three marine mammal species in the southern Baltic
28 Sea. *Front. Physiol.* 13: 880465
- 29 Siebert, U., Heidmann, A., Friedhoff, N., Kruse, H., Rigét, F., Adler, S., Maser, E. (2012b): Organochlorine burdens
30 in harbour seals from the German Wadden Sea collected during two phocine distemper epizootics and ringed
31 seals from West Greenland Waters. *J. Env. Analytic. Toxicol.* 2: 2.
- 32 Siebert, U., Joiris, C., Holsbeek, L., Benke, H., Failing, K., Frese, K., Petzinger, E. (1999): Potential relation between
33 mercury concentrations and necropsy findings in cetaceans from German waters of the North and Baltic Seas.
34 *Mar. Pollut. Bull.* 38, S. 285–295.
- 35 Siebert, U., Müller, S., Gilles, A., Sundermeyer, J., Narberhaus, I. (2012a): Chapter VII Species Profiles Marine
36 Mammals. In: Narberhaus, I., Krause, J., Bernitt, U. (eds). *Threatened Biodiversity in the German North and*
37 *Baltic Seas - Sensitivities towards Human Activities and the Effects of Climate Change.* Naturschutz und Biolo-
38 gische Vielfalt, Heft 117, Bonn-Bad Godesberg, p 447-495.
- 39 Siebert, U., Stürznickel, J., Schaffeld, T., Oheim, R., Rolvien, T., Prenger-Berninghoff, E., Wohlsein, P., Lakemeyer,
40 J., Rohner, S., Schick, L.A., Gross, S., Nachtsheim, D., Ewers, C., Becher, P., Amling, M., Morell, M. (2022b): Blast
41 injury on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Baltic Sea after explosions of deposits of World
42 War II ammunition. *Environment International* 159, 12
- 43 Tiedemann, R., Harder, J., Gmeiner, C., Haase, E. (1996): Mitochondrial DNA sequence patterns of harbour por-
44 poises (*Phocoena phocoena*) from the North and Baltic Sea. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61, S. 104–111.
- 45 Unger, B., Nachtsheim, D., Ramírez Martínez, N., Siebert, U., Sveegaard, S., Kyhn, L., Balle, J.D., Teilmann, J.,
46 Carlström, J., Owen, K., Gilles, A. (2021): MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic
47 Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020. Joint survey by Denmark, Germany and Sweden. Final report to

- 1 Danish Environmental Protection Agency, German Federal Agency for Nature Conservation and Swedish
2 Agency for Marine and Water Management. , 28 S.
- 3 Vinther M. (1999): Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in Danish set-net fisheries. J.
4 Cetacean Res. Manage., 1, S. 123–135.
- 5 Waterman, B., Siebert, U., Schulte-Oehlmann, U., Oehlmann, J. (2003): Endokrine Effekte durch Tributylzinn
6 (TBT). In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., v. Westernhagen, H. (Hrsg.): Warnsignale aus Nord-
7 see und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz (S. 239–247). Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen.
- 8 Westphal, L., Liebschner, A. (2021): Unbestreitbar - ein Stück Wildnis ist zurück. Seevögel 42: 6-9
- 9 Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., Miller, L., Siebert,
10 Madsen, P. (2016): Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic
11 Disturbance. Current Biology 26:1-6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.069>

12 5.2.1 Pelagische Lebensräume

13 Indikatoren und Bewertungen

14 HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)

- 15 → Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse
- 16 → Jahreszeitliche Abfolge der vorherrschenden Phytoplanktongruppen
- 17 → Cyanobakterienblüten
- 18 → Diatomeen/Dinoflagellatenindex
- 19 → HELCOM *Thematic Assessment of Biodiversity*

20 5.2.2 Benthische Lebensräume

21 Indikatoren und Bewertungen

22 HELCOM *Third Holistic Assessment* (HOLAS 3)

- 23 → State of the soft-bottom macrofauna communities
- 24 → Cumulative impact from physical pressures on benthic biotopes
- 25 → HELCOM *Thematic Assessment of Biodiversity*

26 National

- 27 → WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027
- 28 → FFH-Bewertung 2019
- 29 → Zustand Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI)
- 30 → Hintergrunddokument: Methodik der Bewertung der benthischen Lebensräume (D1/D6) in Nord- und
31 Ostsee im Rahmen der Aktualisierung von Art. 8 und 9 MSRL für die Berichterstattung 2024

32 Weitere Literatur

- 33 Bock, G. et al. (2003): Ausmaß der Steinfischerei an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. Bericht an das
34 LANU S-H.
- 35 BLANO (2014): Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den
36 deutschen Küstenge- wässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die
37 Gewässer - Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenricht-
38 linie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls.
39 Bund/Länder-Ausschusses Nord- und Ostsee BLANO, 97 Seiten. [http:// www.meeresschutz.info/sonstige-be-
40richte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/ Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf](http://www.meeresschutz.info/sonstige-be-
40richte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf)
- 41 Finck P., Heinze S., Raths U., Riecken U., Ssymank A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands
42 - Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 156, 637 S.

- 1 Herberg, A., Köppel, J., Wende, W., Wolf, R., Nebelsieck, R., Runge, K. (2007): Naturschutzfachliche und natur-
2 schutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Aus-
3 schließliche Wirtschaftszone. Endbericht. Mai 2006. F&E-Vorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Na-
4 turschutz und Reaktorsicherheit. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.
- 5 HELCOM (2021): Climate Change in the Baltic Sea. 2021 Fact Sheet. Baltic Sea Environment Proceedings 180.
- 6 HELCOM (2021b): Cumulative impact on benthic biotopes. HELCOM indicator report. Version vom 07.09.2021.
7 [https://portal.helcom.fi/meetings/STATE%20-%20CONSERVATION%2015-2021-843/MeetingDocuments/3J-](https://portal.helcom.fi/meetings/STATE%20-%20CONSERVATION%2015-2021-843/MeetingDocuments/3J-23%20Cumulative%20impact%20on%20benthic%20biotopes.pdf)
8 [23%20Cumulative%20impact%20on%20benthic%20biotopes.pdf](https://portal.helcom.fi/meetings/STATE%20-%20CONSERVATION%2015-2021-843/MeetingDocuments/3J-23%20Cumulative%20impact%20on%20benthic%20biotopes.pdf) (diese Version ist veraltet, aber z.Zt. die ein-
9 zige öffentlich verfügbare Version).
- 10 Hill J.M., Marzialetti S., Pearce B. (2011): Recovery of seabed resources following marine aggregate extraction.
11 Marine Aggregate Levy Sustainability Fund (MALSF). - Science Monograph Series No. 2
- 12 Lackschewitz D, Reise K, Buschbaum C, Karez R (2022): Neobiota der deutschen Nord- und Ostseeküste 2022 –
13 Eingeschleppte Arten in deutschen Küstengewässern. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche
14 Räume Schleswig-Holstein, 394 S.

15 5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

16 *Indikatoren und Bewertungen*

17 HELCOM *Third Holistic Assessment (HOLAS 3)*

18 → [HELCOM Thematic assessment of biodiversity- Foodwebs](#)

19 → [HELCOM Thematic assessment of spatial distribution of pressures and impacts](#)

20 *Weitere Literatur*

- 21 Atmore, L. M., Martínez-García, L., Makowiecki, D., André, C., Lõugas, L., Barrett, J. H., & Star, B. (2022): Popula-
22 tion dynamics of Baltic herring since the Viking Age revealed by ancient DNA and genomics. *Proceedings of the*
23 *National Academy of Sciences*, 119(45), e2208703119.
- 24 Bianchi, D., Carozza, D. A., Galbraith, E. D., Quiet, J., and DeVries, T. (2021): Estimating global biomass and bioge-
25 ochemical cycling of marine fish with and without fishing. *Sci. Adv.* 7, eabd7554. doi: 10.1126/sciadv.abd7554
- 26 Blöcker et al. (2023): Regime shift dynamics, tipping points and the success of fisheries management. *Scientific*
27 *Reports* 13:289 | <https://doi.org/10.1038/s41598-022-27104-y>
- 28 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.) (2022).
29 MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich
30 Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maß-
31 nahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Arbeitsge-
32 meinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022. URL: [https://www.meeresschutz.info/berichte-](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Aktualisierung_Mas-)
33 [snahmenprogramm_2022_Rahmentext.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Aktualisierung_Mas-)
- 35 Eriksson, B.K., Sieben, K., Eklöf, J., Ljunggren, L., Olsson, J., Casini, M., Bergström, U. (2011): Effects of Altered
36 Offshore Food Webs on Coastal Ecosystems Emphasize the Need for Cross-Ecosystem Management. *Ambio* 40,
37 786-797
- 38 European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- 39 Gaines SD, Costello C, Owashi B, Mangin T, Bone J, Molinos JG, Burden M et al (2018): Improved fisheries manage-
40 ment could offset many negative effects of climate change. *Sci Adv* 4:eao1378. [https://doi.org/10.1126/sci-](https://doi.org/10.1126/sci-adv.aao1378)
41 [adv.aao1378](https://doi.org/10.1126/sci-adv.aao1378)
- 42 Anders Galatius, Jonas Teilmann, Michael Dähne, Markus Ahola, Linda Westphal, Line A. Kyhn, Iwona Pawliczka,
43 Morten Tange Olsen, Rune Dietz (2020): Grey seal *Halichoerus grypus* recolonisation of the southern Baltic Sea,
44 Danish Straits and Kattegat. *Wildlife Biology* 4, <https://doi.org/10.2981/wlb.00711>.
- 45 HELCOM (2023): HOLAS 3 Thematic Assessment Report on Spatial Distribution of Pressures and Impacts Analysis

- 1 Mendel, B., N. Sonntag, J. Wahl, P. Schwemmer, H. Dries, N. Guse, S. Müller & S. Garthe (2008): Artensteckbriefe
2 von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godes-
3 berg.
- 4 Möllmann, C., Diekmann, R., Müller-Karulis, B., Kornilovs, G., Plikshs, M., Axe, P. (2009): Reorganization of a large
5 marine ecosystem due to atmospheric and anthropogenic pressure: a discontinuous regime shift in the Central
6 Baltic Sea. *Global Change Biology*. Volume 15. Issue 6. Pages 1377-1393: [https://doi.org/10.1111/j.1365-](https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01814.x)
7 [2486.2008.01814.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01814.x)
- 8 Möllmann, C. (2019): "Effects of climate change and fisheries on the marine ecosystem of the Baltic Sea," in
9 *Oxford Research encyclopedia of climate science*. doi: 10.1093/acrefore/9780190228620.013.682.
- 10 Möllmann C, Cormon X, Funk S, Otto SA, Schmidt JO, Schwermer H, Sguotti C et al (2021): Tipping point real- ized
11 in cod fishery. *Sci Rep* 11:14259. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93843-z>
- 12 Österblom, H., M. Casini, O. Olsson & A. Bignert (2006): Fish, seabirds and trophic cascades in the Baltic Sea. *Mar.*
13 *Ecol. Progr. Ser.* 323: 233-238.
- 14 Receveur A, M Bleil, S Funk, S Stötera, U Gräwe, M Naumann, C Dutheil and U Krumme (2022): Western Baltic
15 cod in distress: decline in energy reserves since 1977. *ICES Journal of Marine Science* 79:1187–1201.
16 <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsac042>
- 17 Rojano-Doñate, L., McDonald, B.I., Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen,
18 J., Madsen, P.T. (2018): High field metabolic rates of wild harbour porpoises. *Journal of Experimental Biology*
19 221
- 20 Scotti, M., Opitz, S., MacNeil, L., Kreutle, A., Pusch, C., Froese, R. (2022): Ecosystem-based fisheries management
21 increases catch and carbon sequestration through recovery of exploited stocks: The western Baltic Sea case
22 study. *Frontiers in Marine Science* 9, 879998.
- 23 Scharff-Olsen, C. H., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Andersen, S. M., Jarnit, S., ... & Olsen, M. T. (2019): Diet
24 of seals in the Baltic Sea region: a synthesis of published and new data from 1968 to 2013. *ICES Journal of*
25 *Marine Science*, 76(1), 284-297.
- 26 Lundström, K., Hjerne, O., Alexandersson, K., & Karlsson, O. (2007): Estimation of grey seal (*Halichoerus grypus*)
27 diet composition in the Baltic Sea. *NAMMCO Scientific Publications*, 6, 177-196.
- 28 Lundström, K., Hjerne, O., Lunneryd, S. G., & Karlsson, O. (2010): Understanding the diet composition of marine
29 mammals: grey seals (*Halichoerus grypus*) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 67(6), 1230-1239.
- 30 Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., Miller, L., Siebert,
31 Madsen, P. (2016): Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic
32 Disturbance. *Current Biology* 26: 1-6 <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.069>
- 33 Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Siebert, U., Galatius, A., Dietz, R., Madsen, P.T. (2018): High rates
34 of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proc R Soc B* 285, 20172314.
35 <https://doi.org/10.1098/rspb.2017.2314>

36 6. Aspekte des Klimawandels

- 37 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2020): Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirt-
38 schaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder 2020, LAWA Klimawandel-
39 Bericht 2020
- 40 Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., and Taylor, K. E. (2016): Overview of
41 the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci.*
42 *Model Dev.*, 9, 1937–1958, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016>
- 43 Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D.J. Lunt, T. Mauritsen, M.D. Palmer, M.
44 Watanabe, M. Wild, and H. Zhang, 2021: The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity.
45 In *Climate Change (2021): The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment
46 Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L.

- 1 Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R.
2 Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.]). Cambridge University Press, Cam-
3 bridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 923–1054, doi:10.1017/9781009157896.009.
- 4 HELCOM (2021): Klimawandel in der Ostsee 2021 Faktenblatt, Deutsche Übersetzung von "Climate Change in the
5 Baltic Sea. 2021 Fact Sheet. Baltic Sea Environment Proceedings n°180. HELCOM/Baltic Earth 2021", 2022. DOI
6 10.12754/misc-2022-0003
- 7 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2018): Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (Hrsg.)]. in: Global
8 warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels
9 and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to
10 the threat of climate change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty [Masson-Delmotte, V.
11 et al. (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA, S. 541-562,
12 <https://doi.org/10.1017/9781009157940.0>
- 13 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2021): Climate Change 2021: The Physical Science Basis.
14 Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate
15 Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb,
16 M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lon-
17 noy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu,
18 and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cam-
19 bridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391
20 pp., doi:10.1017/9781009157896.
- 19 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2020): IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kry-
20 sphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC). <https://www.de-ipcc.de/252.php>
- 21 Kreienkamp et al. (2022): Empfehlungen für die Charakterisierung ausgewählter Klimaszenarien.
22 [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/szenariennamen-](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/szenariennamen-stand_20220315.pdf)
23 [stand_20220315.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/szenariennamen-stand_20220315.pdf)
- 24 Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (2021): Aktualisierung des Bewirt-
25 schaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 200/60/EG für die Flussgebietseinheit
26 Warnow/Peene für den Zeitraum von 2022 bis 2027,
- 27 Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Mecklenburg-Vorpommern (2010). Folgen des Klimawandels
28 in Mecklenburg-Vorpommern
- 29 NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration (2023): Climate Change: Global Sea Level. www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level
- 30
- 31 UBA (2019): DAS-Handlungsfeld Wasserhaushalt, -wirtschaft, Küsten- und Meeresschutz. [https://www.umwelt-](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kusten-und-meeresschutz)
32 [bundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kusten-und-mee-](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kusten-und-meeresschutz)
33 [resschutz](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kusten-und-meeresschutz)
- 34 UBA (2023): Klimamodelle und Szenarien. [https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafol-](https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimamodelle-szenarien)
35 [gen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimamodelle-szenarien](https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimamodelle-szenarien)

36

1 Anhänge

ENTWURF

1 **Anhang 1: Überblick über die Bewertungsergebnisse gemäß den Kriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kom-**
 2 **mission, der genutzten Indikatoren und Schwellenwerte (§§45c und 45d WHG)**

3 Die Spalte „Status: Ergebnis aktuelle Bewertung“ bezieht sich auf die Einstufung des Zustands der Meeresgewässer für den jeweiligen Indikator/das jeweilige
 4 Kriterium gemäß MSRL-Methodik, beginnend mit der Bewertung der wichtigsten Belastungen und Wirkungen (D2, D3, D5, D7, D8, D9, D10, D11). Es folgt die
 5 Bewertung der wichtigsten Eigenschaften und Merkmale und des derzeitigen Umweltzustands (D1, D6, D4). Der Status unterscheidet in **gut**, **nicht gut**, **nicht**
 6 **bewertet** und **nicht relevant**. Kriterien mit einem „*“ sind sekundäre Kriterien⁴⁰. Der Bewertungszeitraum beschreibt den Zeitraum, indem die verwendeten
 7 Daten erhoben wurden. Die Tendenz bezieht sich auf die Entwicklung des Status seit der letzten Bewertung gemäß MSRL 2018 (↑: besser, ↓: schlechter, ↔:
 8 unverändert, -: nicht bestimmbar).

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D2C1	Anzahl neu eingeschleppter Arten	Eintragsraten nicht-einheimischer Arten	Maximal 1 neue Art im Berichtszeitraum von sechs Jahren		2016 - 2021	↔	Nationaler Indikator basierend auf HELCOM: Trends in arrival of new non-indigenous species	
D2C2*	Einflüsse auf Populationen einheimischer Arten	-	-	Keine Bewertung	-	-		
D2C3*	Einflüsse auf natürliche Lebensräume	-	-	Keine Bewertung	-	-		

⁴⁰ Die Anwendung kann erforderlichenfalls beschlossen werden, um ein primäres Kriterium zu ergänzen, oder wenn bei einem bestimmten Kriterium die Gefahr besteht, dass ein guter Zustand der Meeresumwelt nicht erreicht oder aufrechterhalten werden kann.

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D3C1	Fischereiliche Sterblichkeit	Fischereiliche Sterblichkeit (F)	F_{MSY} oder Äquivalent	4 Bestände 4 Bestände 17 Bestände	2016-2021	↓	ICES	
D3C1	Fischereiliche Sterblichkeit	Fang-Biomasse-Quotient (HR)						Keine international abgestimmten Datengrundlagen (Zeitreihen) und Verfahren zur Festlegung von Referenzwerten.
D3C2	Laicherbestandsbiomasse	Laicherbestandsbiomasse (SSB)	$MSY_{B_{trigger}/B_{escapement}/B_{pa}}$	4 Bestände 3 Bestände 18 Bestände	2016-2021	↓	ICES	
D3C2	Laicherbestandsbiomasse	Biomasseindizes/CPUE (Surveys)						Keine international abgestimmten Datengrundlagen (Zeitreihen) und Verfahren zur Festlegung von Referenzwerten.
D3C3	Alters- und Größenstruktur	R und SSB/R	Minima der Zeitserien von R und SSB/R vor Beginn der MSRL (Beginn 1. Bewertungsperiode MSRL = 2004, d.h. Referenzzeitserien frühestes verfügbares Jahr - 2003)	5 Bestände 1 Bestand 19 Bestände	2016-2021	- 2018 nicht bewertet	Nationaler Indikator	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D5C1	Nährstoffkonzentrationen	Nährstoffkonzentrationen (DIN, DIP, TN, TP)	Offene Ostsee: HELCOM; Küstengewässer: gemäß WRRL – Oberflächengewässerverordnung	% Anteil deutsche Gewässer: 10 76 14	2016-2021	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 0 14 59 27	Offene Ostsee: HELCOM (Verwendung in HOLAS 3); Küstengewässer: gemäß WRRL - Oberflächengewässerverordnung	
-	-	Nährstoffeinträge	Bewirtschaftungszielwert für TN gemäß OGewV; Orientierungswert für TP gemäß OGew; HELCOM Nutrient Input Ceilings	Verfehlung der Nutrient Input Ceilings nur noch in der zentralen Ostsee; leichte Verbesserung hinsichtlich der Zielwerte am Übergabepunkt limnisch-marin	2016-2021	Verbesserung, wahrscheinlich klimawandelbedingt durch geringeren Abfluss in Dürrejahre	Bewirtschaftungszielwert für TN gemäß OGewV; Orientierungswert für TP gemäß OGew; HELCOM Nutrient Input Ceilings	
D5C2	Chlorophyll-a-Konzentrationen	Chlorophyllkonzentrationen in der Wassersäule	Offene Ostsee: HELCOM; Küstengewässer: gemäß WRRL – Oberflächengewässerverordnung	% Anteil deutsche Gewässer: 17 83 0	2016-2021	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 23 0 50 27	Offene Ostsee: HELCOM (Verwendung in HOLAS 3); Küstengewässer: gemäß WRRL - Oberflächengewässerverordnung	
D5C3*	Schädliche Algenblüten	Artenverschiebung in der Florazusammensetzung	Offene Ostsee: HELCOM Cyanobacterial Bloom Index	% Anteil deutsche Gewässer: 0 63 37	2016-2021	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 0 63 37 0	Offene Ostsee: HELCOM Cyanobacterial Bloom Index (Verwendung in HOLAS 3)	
D5C4*	Sichttiefe	Sichttiefe	Offene Ostsee: HELCOM; Küstengewässer: nationale Schwellenwerte	% Anteil deutsche Gewässer: 0 100 0	2016-2021	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 0 0 10 0 0	Offene Ostsee: HELCOM (Verwendung in HOLAS 3); Küstengewässer: nationale Schwellenwerte	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D5C5 ⁴¹	Sauerstoffkonzentrationen	HELCOM: Oxygen debt; HELCOM: Shallow water oxygen concentrations	Offene Ostsee: HELCOM; Küstengewässer: nationale Schwellenwerte	% Anteil deutsche Gewässer: 29 64 7	2016-2021	Trend ableiten für die offene Ostsee nicht möglich da 2018 anderes Bewertungsverfahren verwendet wurde. Trend Küstengewässer: ↑ ↓ ↔ - 0 8 12 80	Offene Ostsee: HELCOM (Verwendung in HOLAS 3); Küstengewässer: nationale Schwellenwerte	
D5C6*	Opportunistische Makroalgen	Opportunistische Makroalgen	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	% Anteil deutsche Gewässer: 1 24 1 74	2013-2018 bzw. 2016-2020	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich, ist jedoch nicht erfolgt.	Oberflächengewässerverordnung OGewV (Verwendung in HOLAS 3)	
D5C7*	Makrophyten	Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	% Anteil deutsche Gewässer: 9 18 73	2013-2018 bzw. 2016-2020	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich, ist jedoch nicht erfolgt.	Oberflächengewässerverordnung OGewV (Verwendung in HOLAS 3)	
D5C8 ^{*42}	Makrozoobenthos	Makrozoobenthos	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	Gemäß WRRL	2013-2018 bzw. 2016-2020	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich.	Oberflächengewässerverordnung OGewV (Verwendung in HOLAS 3)	

⁴¹ durch D5C8 ersetzbar

⁴² durch D5C5 ersetzbar

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D7C1*	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen	-	-	Keine Zustandsbewertung vorgesehen	2016-2021	↔	-	-
D7C2*	Beeinträchtiger benthischer Lebensraumtyp	-	-	Keine Zustandsbewertung vorgesehen	2016-2021	↔	-	-
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Quecksilber	Biota (secondary poisoning): 20 µg/kg ww ganzer Fisch (UQN OGewV) Wasser: 0,07 µg/l (ZHK-UQN OGewV(2016))	Nach HELCOM und WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Biota überschritten. Nach WRRL Bewertungsschwelle für Wasser eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↔	HELCOM: Metals (lead, cadmium and mercury) WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Cadmium	Biota (secondary poisoning): 160 µg/kg ww (Muschel und ganzer Fisch) Sediment: 2,3 mg/kg (UQN EU-Dossier) Wasser: 0,2 µg/l (JD-UQN OGewV(2016))	Nach HELCOM guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Biota überschritten. Bewertungsschwellen für Wasser und Sediment eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↔	HELCOM: Metals (lead, cadmium and mercury) WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Blei	Biota: 26 µg/kg ww Fischleber, 110 µg/kg ww Muscheln und Fischmuskel (OSPAR proxy BAC) Sediment: 120 mg/kg (UQN EU-Dossier) Wasser: 1,3 µg/l (JD-UQN) 14 µg/l (ZHK-UQN) (OGewV (2016))	Nach HELCOM guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwellen für Biota und Sediment überschritten. Bewertungsschwelle für Wasser eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↔	HELCOM: Metals (lead, cadmium and mercury) WRRL- Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Kupfer	Sediment: 30 mg/kg normiert auf 5 % TOC	Nach HELCOM guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Sediment überschritten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	- (Neuer Indikator)	HELCOM: Metals (lead, cadmium, mercury and copper) WRRL- Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Biota: Benzo[a]pyren: 5µg/kg ww Flouranthen: 30 µg/kg ww Sediment: Anthracene: 24 µg/kg dw Flouranthen: 3500 µg/kg dw (normiert auf 5 % TOC) Wasser: JD-UQN: Anthracen: 0,1 µg/l, Benzo[a]pyren: 0,00017 µg/l, Flouranthen: 0,0063 µg/l Naphthalin: 2 µg/l Phenanthren: 0,5 µg/l ZHK-UQN: Anthracen: 0,1 µg/l	Nach HELCOM guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Sediment (Anthracen) überschritten. Nach WRRL Bewertungsschwelle (ZHK UQN) für Wasser (B(g,h,i)perylen) überschritten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↔	HELCOM: Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites WRRL- Bewirtschaftungspläne 2022-2027	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
			Benzo[a]pyren: 0,027 µg/l Benzo[b]fluoranthen: 0,017 µg/l Benzo [k]fluoranthen: 0,017 µg/l Benzo[g,h,i]-perylen: 0,00082 µg/l Fluoranthen: 0,12 µg/l Naphthalin: 130 µg/l (OGewV, 2016)					
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	PAK- Metabolit 1-Hydroxypyren	Kabeljau (OSPAR EAC): 483 ng/g Fischgalle	Nach HELCOM guter Zustand nicht erreicht	HELCO M 2016-2020/ 2021	↔	HELCOM: Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen polychlorierte Biphenyle (PCB)	Biota: Sum of PCB (28, 52, 101, 138, 153, 180): 75 µg/kg ww, 5 % Fettgehalt, Fischmuskel (EC 1881/2006) PCB118, Dioxine und Furane: 0,0065 TEQ/kg ww, 5 % Fettgehalt Wasser: 0,0005 µg/l pro Kongener (6 PCB) (JD-UQN, OGewV (2016))	Nach HELCOM guter Zustand erreicht. Bewertungsschwelle für Biota eingehalten. Nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwellen für Sediment nicht eingehalten und für Wasser eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↑	HELCOM: Polychlorinated biphenyls (PCB) and dioxins and furans WRRL- Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Flammschutzmittel (HBCDD)	HBCDD Biota: 167 µg/kg ww fish (5 % Fettgehalt) Sediment: 170 µg/kg Trockengewicht Wasser: 0,0008 µg/l (JD-UQN), 0,05	Nach HELCOM guter Zustand erreicht. Bewertungsschwelle für Biota und Sediment eingehalten. Nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle(ZH)	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	-	HELCOM: Hexa-bromocyclododecan (HBCDD) WRRL- Bewirtschaftungspläne 2022-2027	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
			µg/l (ZHK-UQN,OGewV (2016))	K UQN) für Wasser überschritten.				
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Flammschutzmittel (PBDE)	PBDE Biota Nassgewicht (Fische): Summe BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154: 0,0085 µg/kg (UQN, OGewV (2016)) Sediment: 310 µg/kg dw (normiert auf 5 % TOC	Nach HELCOM und WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Biota überschritten.	HELCO M ↔ 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018		HELCOM:Polybrominated-diphenyl-ethers (PBDE) WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027 -	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Organozinnverbindungen	TBT Sediment: 1,3 µg/kg Trockengewicht normiert auf 5 % TOC (QS) Wasser: Tributylzinn-Kation: 0,0002 µg/l (JD-UQN), 0,0015 µg/l (ZHK-UQN) Triphenylzinn-Kation: 0,0005 µg/l (JD-UQN) (UQN, OGewV (2016))	Nach WRRL (Wasser)/HELCOM guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Sediment und Wasser überschritten.	HELCO M ↔ 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018		HELCOM: TBT and imposex WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Chlorkohlenwasserstoffe, DDT, HCH, HCB	-	Entsprechend der WRRL-Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Dioxine/Furane	Biota: Summe PCDDs, PCDFs, dl-PCBs: 0,0065 TEQ/kg ww (Fisch, Muscheln oder Crustaceen)	Nach HELCOM und WRRL guter Zustand erreicht. Bewertungsschwelle für Biota eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018		HELCOM: PCB and dioxins and furans WRRL Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (Perfluoroctansulfonsäure, PFOS)	Biota: 9,1 µg/kg Nassgewicht Fisch (UQN, OGewV 2016) Wasser: 0,00013 µg/l (JD-UQN) 7,2 µg/l (ZHK-UQN) (OGewV, 2016)	Nach HELCOM und WRRL Bewertungsschwelle für Biota eingehalten. Nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Wasser überschritten.	HELCO M 2016-2020/ 2021 WRRL: 2015-2018	↔	HELCOM: PFOS WRRL Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Biozide (Herbizide/ Pestizide/PSM)	-	Entsprechend WRRL-Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL-Bewirtschaftungspläne 2022-2027	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Pharmazeutika und Personal Care Products	Diclofenac: Water: 0,04 µg/l	Nach HELCOM Diclofenac (Precore-indicator) guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Wasser überschritten.	HELCO M 2016-2020/ 2021	↔	HELCOM: Diclofenac pre-core indicator	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Radionuklide: Cäsium-137	Biota: 20 Bq/kg ww Wasser: 40 Bq/m3	Nach HELCOM guter Zustand erreicht. Bewertungsschwellen für Biota und Wasser eingehalten.	HELCO M 2016-2020/ 2021	↑	HELCOM: Radioactive Substances: Cesium-137 in fish and surface seawater	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C2*	Schadstoffeffekte	Biologische Schadstoffeffekte: Bruterfolg des Seeadlers	Produktivität: 0.97 Nestlinge Brutgröße: 1.64 Nestlinge Bruterfolg: 0.59 (59 %)	Nach HELCOM guter Zustand erreicht.	HELCO M 2016-2020/2021	↑	HELCOM: White-tailed sea eagle productivity	
D8C3	Erhebliche akute Verschmutzung	Vorkommen, Ursache und Ausmaß erheblicher Verschmutzung	-	Nicht bewertet. HELCOM Indikator Gut	HECO M 2016-2020/2021	↔	HELCOM: Operational oil-spills from ships Statistik des Havariekommandos	Methodische Standards für die Bewertung sind noch auf EU und regionaler Ebene zu entwickeln.
D8C4*⁴³	Schadwirkungen akuter Verschmutzung	Effekte für betroffene Biota	-	Nicht relevant				Methodische Standards für die Bewertung sind noch auf EU und regionaler Ebene zu entwickeln.
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Cadmium in Miesmuscheln (national)	1,0 mg/kg Frischgewicht		2016-2020	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminantenverordnung (EG) Nr. 1881/2006	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Quecksilber in Miesmuscheln und Aalmuttern (national)	0,5 mg/kg Frischgewicht		2016-2021	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminantenverordnung (EG) Nr. 1881/2006	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes

⁴³ Nur anzuwenden, wenn eine erhebliche akute Verschmutzung aufgetreten ist

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Nicht-dioxinähnliche PCB in Aalmuttern (national)	75 ng/g Frischgewicht	Keine Bewertung	2016-2021	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe in Miesmuscheln (national)	5,0 µg/kg Frischgewicht für Benzo[a]pyren 30,0 µg/kg FG für die Summe von 4 PAK (Benzo[a]pyren, Benz[a]anthracen, Benzo[b]fluoranthren und Chrysen)		2016-2020	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Blei in Miesmuscheln und Aalmuttern (national)	1,5 mg/kg Frischgewicht in Muscheln (0,3 mg/kg Frischgewicht in Muskelfleisch von Fischen)		2016-2021	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 (Verordnung (EG) 2023/915)	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	Dioxine, Furane und dioxinähnliche PCB in Aalmuttern (national)	3,5 pg/g Frischgewicht (FG) für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ 6,5 pg/g FG für WHO-PCDD/F-PCB-TEQ		2016-2021	- (2018 nicht bewertet)	Kontaminanten-Verordnung (EG) Nr. 1881/2006	Daten aus Umweltprobenbank des Bundes
D10C1	Makroabfälle an der Küste	HELCOM indicator on 'Beach litter'	EU Grenzwert für Strandmüll: Nicht mehr als 20 Müllteile größer als 2,5cm auf 100 Meter Strandlinie		Die Müllfunde an Stränden (2016-2021) zeigen eine signifikante Abnahme in der deutschen Ostsee. Mit weniger als 20 Müllteilen/100 m Strand wird der Schwellenwert in einigen Becken bereits unterschritten.	2016-2021	↔	HELCOM HOLAS 3

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D10C1	Makroabfälle am Meeresboden	HELCOM indicator on litter on the seafloor, Mengen und Eigenschaften	Gesetzt als kein signifikanter Anstieg über den Beobachtungszeitraum in den Untersuchungsgebieten der Ostsee, nur für die vorläufige Anwendungen bis weitere Hinweise vorliegen	Funde von Plastikmüll und Müll aus der Fischerei am Meeresboden (2015-2021) nehmen in der Ostsee signifikant zu. Die meisten Teile bestehen aus Kunststoffen	2015-2021	↔	HELCOM HOLAS 3	
D10C2	Mikroabfälle	HELCOM indicator on Microlitter in the watercolumn and in sediments	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung		
D10C2	Mikroabfälle	HELCOM indicator on Microlitter in the watercolumn and in sediments	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung		
D10C2	Mikroabfälle	-	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung		
D10C3*	Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere	-	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung		
D10C4*	Negative Beeinträchtigung von Meerestieren infolge von Abfällen	-	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung		

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D11C1	Impulsschall	Noch final festzulegen und abzustimmen HELCOM (Pre-core) Indicator: Distribution in time and place of loud low- and mid-frequency anthropogenic impulsive sounds	Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene verabschiedet und bilden die Grundlage für das zukünftige MSRL Reporting (national), sowie die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren. Die Schwellenwerte beziehen sich auf einen sogenannten LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende Indikatorspezies. Bei kurzfristiger Belastung beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impulslärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, 20 % oder weniger ($\leq 20\%$). Bei langfristiger Belastung beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impulslärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, 10 % oder weniger ($\leq 10\%$).	HELCOM: Qualitatives Assessment über HOLASIII (ohne Schwellenwerte). Weiterentwicklung notwendig.	2016-2021	- (erstmalig bewertet)	HELCOM und OSPAR	Qualitatives Assessment der regionalen Abkommen (OSPAR und HELCOM) werden, nach weiterer Prüfung und Abstimmung, genutzt
D11C2	Dauerschall	Noch final festzulegen und abzustimmen	Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene verabschiedet und bilden die Grundlage für das zukünftige MSRL	HELCOM: Bewertet ohne Schwellenwert (HOLAS 3). Weiterentwicklung notwendig.	2018	- (erstmalig bewertet)	HELCOM und OSPAR	Qualitatives Assessment der regionalen Abkommen

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																					
		HELCOM (Pre-core) Indicator: Continuous noise	Reporting (national), sowie die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren. Die Schwellenwerte beziehen sich auf einen sogenannten LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende Indikatorspezies. In keinem Monat des Beurteilungsjahres dürfen mehr als 20 % ($\leq 20\%$) des Habitats der ausgewählten Arten Lärmpegel aufweisen, die über dem „LOBE“ liegen.					(OSPAR und HELCOM) werden, nach weiterer Prüfung und Abstimmung, genutzt																					
D1C1 Fische	Mortalität aufgrund von Beifängen	Fischereiliche Sterblichkeit (F) aus D3C1 für kommerzielle Arten Kein Indikator für nicht-kommerzielle Arten vorhanden	Entsprechend D3-Bewertung (D3C1) für kommerzielle Arten	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Küstenfische</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td colspan="3">demersale Schelffisch</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Pelagische Schelffische</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			0	0	13	demersale Schelffisch			1	2	12	Pelagische Schelffische			0	2	4	Siehe D3-Bewertung	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand → Zustandsbericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 0 % dem. Schelffische: 13 % / 7 % pel. Schelffische: 0 % / 0 %	D3-Bewertung	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: eine Art wurde in zwei Bestände aufgetrennt; 11 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 22 Bestände/Arten des vorherigen Zyklus
Anzahl Arten																													
Küstenfische																													
0	0	13																											
demersale Schelffisch																													
1	2	12																											
Pelagische Schelffische																													
0	2	4																											

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
-----------	---------------------	----------------------	--------------------	-------------------------------------	--------------------	---------	----------	-------------

wurden erneut bewertet

D1C2 Fische	Populationsgröße	Laicherbestandsbiomasse (SSB) aus D3C2 für kommerzielle Arten	Entsprechend D3-Bewertung für kommerzielle Arten Nicht kommerzielle Arten: 1) Günstiger Erhaltungszustand der Population nach nationaler FFH-Bewertung 2) Bewertung nach Roten Listen, wobei der Zustand von Arten, die einen Gefährdungsstatus (G, 0, 1, 2, 3) aufweisen, als schlecht eingestuft werden; Gefährdungsstatus R wird als „nicht bewertet“ eingestuft	Anzahl Arten			Siehe FFH-Bewertung D3-Bewertung, Rote Listen	D3-Bewertung FFH Berichte (2019) Rote Liste (Thiel et al. 2013; ggf. aktualisierte Rote Liste 2023)	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: eine Art wurde in zwei Bestände aufgetrennt; 11 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 22 Bestände/Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet
				Küstenfische					
				3	4	6			
				demersale Schelffisch					
		Abundanz/Biomasse für nicht-kommerzielle Arten		6	3	6			
				Pelagische Schelffische					
				1	2	3			

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																												
D1C3⁴⁴ Fische	Populationsdemographie	<i>Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten</i> Kein Indikator für nicht-kommerzielle Arten vorhanden	Entsprechend D3-Bewertung (D3C3) für kommerzielle Arten	<table border="1"> <tr><td colspan="4">Anzahl Arten</td></tr> <tr><td colspan="4">Küstenfische</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>13</td></tr> <tr><td colspan="4">demersale Schelffisch</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>0</td><td>12</td></tr> <tr><td colspan="4">Pelagische Schelffische</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>4</td></tr> </table>	Anzahl Arten				Küstenfische				0	0	0	13	demersale Schelffisch				1	2	0	12	Pelagische Schelffische				0	2	0	4	Siehe D3-Bewertung	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand → Zustandsbericht 2018/ Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 0 % dem. Schelffische: 0 % / 7 % pel. Schelffische: 0 % / 0 %	D3-Bewertung	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: eine Art wurde in zwei Bestände aufgetrennt; 11 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 22 Bestände/Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet
Anzahl Arten																																				
Küstenfische																																				
0	0	0	13																																	
demersale Schelffisch																																				
1	2	0	12																																	
Pelagische Schelffische																																				
0	2	0	4																																	
D1C4⁴⁵ Fische	Verbreitung	Verbreitungsgebiete und -muster	Günstiger Erhaltungszustand der Verbreitung nach nationaler FFH-Bewertung	<table border="1"> <tr><td colspan="4">Anzahl Arten</td></tr> <tr><td colspan="4">Küstenfische</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td>10</td></tr> <tr><td colspan="4">demersale Schelffisch</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td><td>14</td></tr> <tr><td colspan="4">Pelagische Schelffische</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td>6</td></tr> </table>	Anzahl Arten				Küstenfische				1	2		10	demersale Schelffisch				0	1		14	Pelagische Schelffische				0	0		6	Siehe FFH-Bewertung (2019)	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand → Zustandsbericht 2018/ Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 33 % / 8 % dem. Schelffische: 0 % / 0 % pel. Schelffische: 20 % / 0 %	FFH Bericht (2019)	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: eine Art wurde in zwei Bestände aufgetrennt; 11 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 22 Bestände/Arten
Anzahl Arten																																				
Küstenfische																																				
1	2		10																																	
demersale Schelffisch																																				
0	1		14																																	
Pelagische Schelffische																																				
0	0		6																																	

⁴⁴ Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten.

⁴⁵ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																					
								des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet																					
D1C5⁴⁶ Fische	Zustand des Habitats	Habitatstrukturen	Günstiger Erhaltungszustand des Habitats nach nationaler FFH-Bewertung	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Küstenfische</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <th colspan="3">demersale Schelffisch</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>14</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Pelagische Schelffische</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			1	2	10	demersale Schelffisch			0	1	14	Pelagische Schelffische			0	0	6	Siehe FFH-Bewertung (2019)	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand → Zustandsbericht 2018/ Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 8 % dem. Schelffische: 0 % / 0 % pel. Schelffische: 0 % / 0 %	FFH Bericht (2019)	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: eine Art wurde in zwei Bestände aufgetrennt; 11 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 22 Bestände/Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet
Anzahl Arten																													
Küstenfische																													
1	2	10																											
demersale Schelffisch																													
0	1	14																											
Pelagische Schelffische																													
0	0	6																											
D1C1 Vögel	Mortalität aufgrund von Beifängen	Mortalität von Seevögeln durch Beifang in der Fischerei	Ansatz 1 (alle Arten): Beifangmortalität gefährdet nicht die langfristige Lebensfähigkeit einer Population. Ansatz 2 (Arten der Roten Liste von HELCOM): Die	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Benthosfresser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Wassersäulenfresser</th> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Benthosfresser			0	5	5	Wassersäulenfresser			2016-2021	Kein Trend feststellbar, da 2018 keine Bewertung	HELCOM Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear.										
Anzahl Arten																													
Benthosfresser																													
0	5	5																											
Wassersäulenfresser																													

⁴⁶ Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten.

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																																
			jährliche Anzahl beifangener Individuen überschreitet nicht die Anzahl von Vögeln, die 1 % der gesamten jährlichen Altvogelmortalität entspricht. Ansatz 3 (Arten der Roten Liste von HELCOM): Keine zeitlich-räumliche Überschneidung von Vorkommen einer Seevogelart mit der Ausübung von Fischereimethoden, die bei dieser Art Beifang verursacht.	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Oberflächenfresser</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Watvögel</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Herbivore Wasservögel</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	0	6	10	Oberflächenfresser						Watvögel						Herbivore Wasservögel																				
0	6	10																																						
Oberflächenfresser																																								
Watvögel																																								
Herbivore Wasservögel																																								
D1C2 Vögel	Populationsgröße	Abundanz brütender, nicht-brütender See- und Küstenvogel, einschließlich der Rastvögel	1. HELCOM: 70 % des Basiswerts (Arten mit mind. 2 Eiern im Jahr) bzw. 80 % des Basiswerts (Arten mit 1 Ei pro Jahr). 2. Für Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit fern der Küste auf dem Meer aufhalten und nicht mit dem HELCOM-Indikator bewertet werden konnten, gilt ein guter Zustand als erreicht, wenn der Bestandstrend keine statistisch signifikante Abnahme zeigt.	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Benthosfresser</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Wassersäulenfresser</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Oberflächenfresser</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Watvögel</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Herbivore Wasservögel</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Benthosfresser			7	3	0	Wassersäulenfresser			13	3	0	Oberflächenfresser			7	6	1	Watvögel			4	2	1	Herbivore Wasservögel			7	2	0	2016-2021	Anteil Arten in gutem Zustand (→ Zustandsbericht 2018/ Bericht 2024): Benthosfresser: 63 % / 70 % Wassersäulenfresser: 92 % / 81 % Oberflächenfresser: 22 % / 54 % Watvögel: 50 % / 67 % Herbivore Wasservögel: 88 % / 78 %	1. HELCOM: - Abundance of waterbirds in the breeding season - Abundance of waterbirds in the wintering season 2. Trends aus dem deutschen Monitoring von Seevögeln auf See (neu berechnete Trends: AWZ-Projekt MARBIRD)
Anzahl Arten																																								
Benthosfresser																																								
7	3	0																																						
Wassersäulenfresser																																								
13	3	0																																						
Oberflächenfresser																																								
7	6	1																																						
Watvögel																																								
4	2	1																																						
Herbivore Wasservögel																																								
7	2	0																																						

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung											
D1C3* Vögel	Populationsdemographie	Bruterfolg ausgewählter See- und Küstenvögel	Die durchschnittliche Reproduktionsrate der letzten 6 Jahre führt nicht dazu, dass eine Art innerhalb von 3 Generationen um mehr als 30 % im Bestand abnimmt.	Keine Bewertung	-	-	HELCOM Breeding Success of Waterbirds	Pilot-Bewertung bei HELCOM, in Deutschland brütende Arten bisher nicht behandelt											
D1C4⁴⁷ Vögel	Verbreitung	-	-	Keine Bewertung	-	-	-	Kein Indikator vorhanden											
D1C5* Vögel	Zustand des Habitats	Qualität der Seevogel-Habitate	Das Habitat einer Seevogelart ist nicht durch menschliche Nutzungen gestört (quantitativ noch nicht definiert).	Derzeit keine Bewertung	-	-	-	Pilotstudie vorhanden (Mercker et al. 2021), bisher kein Schwellenwert definiert											
D1C1 Säuger	Mortalität aufgrund von Beifängen	Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear	Beifangmortalität gefährdet nicht die langfristige Lebensfähigkeit einer Population. Schweinswal zentrale Ostsee: Schwellenwert = 0	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Kleine Zahnwale</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Robben</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Kleine Zahnwale			0	1	0	Robben			2010-2019	Tendenz n/a, da 2018 keine Bewertung	1. HELCOM 'Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear'. 2. Zusätzliche Informationen aus
Anzahl Arten																			
Kleine Zahnwale																			
0	1	0																	
Robben																			

⁴⁷ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung															
			Schweinswal Beltseepopulation: numerischer Schwellenwert wurde übermPBR für HOLAS 3 ermittelt werden. Schwellenwert 73 Indiv./Jahr Kegelrobbe und Seehund Schwellenwerte bestimmt über PBR. Seehund südwestliche Ostsee und Kattegat'-Population: 713 Ind./Jahr (inkl. Jagd); Kegelrobbe Ostseepopulation: 1330 Ind./Jahr (inkl. Jagd);	0 1 1		entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	Riskmapping im Rahmen des Projekts HELCOM BLUES 3. einige Beifangdaten aus DTU Aqua 2021 4. Abundanzdaten Schweinswal Beltsee: miniSCANS-II 2020																
D1C2 Säuger	Populationsgröße	Population trends and abundance of seals FFH-Bewertung	Für Schweinswale kein fertig entwickelter Indikator. PreCore-Indikator <i>Harbour porpoise abundance</i> wurde qualitativ bewertet Kegelrobbe: Populationsgröße über Limit Reference Level (10.000 Individuen) und Abnahme geringer als 10 % in 10 Jahren Seehund Population SW Ostsee/Kattegat: Populationsgröße über Limit Reference Level (10.000 Individuen) und Abnahme geringer als 10 %	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Kleine Zahnwale</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Robben</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Übernahme der FFH Bewertung 2019	Anzahl Arten			Kleine Zahnwale			0	1	0	Robben			1	1	0	2003-2021 Übernahme der FFH Bewertung 2019	Tendenz ‚Kleine Zahnwale‘: kein Unterschied zu 2018 Robben: Bewertung ‚unbekannt‘ in 2018 Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	Zuschnitt Managementeinheiten: HELCOM Recommendation 27-28/2 Für Seehunde weitere Aufteilung der MU gemäß Indicator template HELCOM Indikator ‘Population trends and abundance of seals’ HELCOM Pre-Core Indikator ‘Harbour porpoise abundance’ FFH-Bewertung 2019	
Anzahl Arten																							
Kleine Zahnwale																							
0	1	0																					
Robben																							
1	1	0																					

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung									
			in 10 Jahren. Aber: Limit Reference Level LRL ist umstritten für den Seehund und kann je nach Zuschnitt der Managementeinheiten möglicherweise nie erreicht werden. Bei kleinen Managementeinheiten: Wenn Tragfähigkeit des Lebensraums erreicht ist, gilt der Schwellenwert als erreicht. Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung														
D1C3* Säuger	Populationsdemographie	Population trends and abundance of seals FFH-Bewertung	Kegelrobbe: Populationswachstum > 7 % Seehund Population SW Ostsee/Kattegat: Populationswachstum > 9; Reproductive status of seals (nur Kegelrobbe) guter Zustand ist erreicht, wenn die jährliche Reproduktionsrate (d. h. der Anteil trächtiger Weibchen pro Jahr) bei Seehunden ab 5 Jahren und bei Kegel- und Ringelrobben ab 6 Jahren mind. 90 % beträgt. Als Schwellenwert für jeden dieser Parameter wird eine Reproduktionsrate von	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Robben</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Übernahme der FFH Bewertung 2019</p>	Anzahl Arten			Robben			0	2	0	2003-2021	Noch nicht bewertet Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	1) FFH 2) HELCOM CORE Indikator Population trends and abundance of seals HELCOM CORE Indikator Reproductive status of seals; HELCOM CORE Indikator Nutritional status (blubber thickness) of seals (Bewertung aus HOLAS 3 für Deutschland nicht nutzbar)	
Anzahl Arten																	
Robben																	
0	2	0															

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung															
			90 % definiert, da dies auf eine wachsende Population hinweist. Für Schweinswale kein fertig entwickelter Indikator. Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung																				
D1C4⁴⁸ Säuger	Verbreitung	Distribution of Baltic seals FFH-Bewertung	Kegelrobbe und Seehund Population SW Ostsee/Kattegat: keine Weiterentwicklung des Indikators Distribution of Baltic seals gegenüber HOLAS II Verbreitung entweder nahe an naturbelassenen Bedingungen (z.B. vor 100 Jahren), alle verfügbaren Liegeplätze belegt oder keine Verringerung der geografischen Verbreitung Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Kleine Zahnwale (zwei Schweinswalpopulationen)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Robben</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Übernahme der FFH Bewertung 2019</p>	Anzahl Arten			Kleine Zahnwale (zwei Schweinswalpopulationen)			0	1	1	Robben			0	2	0	Schweinswal zentrale Ostsee: 1850-2019 Robben: 2016-2021	Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	HELCOM CORE Indikator 'Distribution of Baltic seals' HELCOM Pre-Core indicator "Harbour porpoise distribution" FFH-Bewertung 2019	
Anzahl Arten																							
Kleine Zahnwale (zwei Schweinswalpopulationen)																							
0	1	1																					
Robben																							
0	2	0																					

⁴⁸ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D1C5* Säuger	Zustand des Habitats	FFH-Bewertung	Es liegt kein Indikator für Säugetierhabitate vor Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung	Übernahme der FFH Bewertung 2019	Übernahme der FFH Bewertung 2019	nicht bewertet da kein Indikator.	FFH-Bewertung 2019	
D1C6 Pelagial	Zustand des Habitats	Phytoplankton	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	Überwiegend wird der gute Zustand verfehlt.	2013-2018	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich	Oberflächengewässerverordnung OGewV (Verwendung in HOLAS 3)	
D1C6 Pelagial	Zustand des Habitats	Keine Verwendung in der MSRL Bewertung 2024		Keine Bewertung	Keine Bewertung			
-	-	Zooplankton (Größe und Abundanz) (Zooplankton Mean Size and total stock)	Offene Ostsee: Schwellenwerte gemäß HELCOM; Küstengewässer: keine Anwendung	Keine Bewertung		Keine	HELCOM (Verwendung in HOLAS 3)	
-	-	Verhältnis Kieselalgen zu Flagellaten (HELCOM: Diatom/Dinoflagellate Index)	HELCOM	Für Kieler und Mecklenburger Bucht eingehalten.	2016-2021	- (Es konnten weniger Becken bewertet werden)	HELCOM (Verwendung in HOLAS 3)	
-	-	Neu in 2024: Saisonale Sukzession	Offene Ostsee: HELCOM; in den Küstengewässern keine Anwendung (dort Ersatz	Mit Ausnahme des Arkonabeckens überall verfehlt bzw. schlecht.	2016-2021	- (2018 erfolgte keine Bewertung)	HELCOM (Verwendung in HOLAS 3)	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
		dominierender Phytoplanktongruppen; HELCOM: Seasonal succession of dominating phytoplankton groups	durch biologische Qualitätskomponente (Phytoplankton)	In den Küstengewässern Übernahme der Bewertungsergebnisse der WRRL Qualitätskomponente Phytoplankton.				
D6C1	Physischer Verlust	Kein Indikator, Darstellung der Ausdehnung und Verteilung über CumI als Teil von D6C4	Kein Schwellenwert vorgesehen	Keine Bewertung vorgesehen	2016-2021	Aktualisierung der Daten, vergleichbare Quantifizierung durch Anwendung von HELCOM-Vorgaben, jedoch mit nationalen Anpassungen	-	
D6C2	Physikalische Störungen	Kein Indikator, Darstellung der Ausdehnung und Verteilung über CumI als Teil von D6C3	Kein Schwellenwert vorgesehen	Keine Bewertung vorgesehen	2016-2021	Aktualisierung der Daten, vergleichbare Quantifizierung durch Anwendung von HELCOM-Vorgaben, jedoch mit nationalen Anpassungen	-	
D6C3	Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge physikalischer Störungen	HELCOM CumI (Cumulative impacts from physical pressures on benthic habitats)	Nationaler Schwellenwert für D6C3: 10 % des BHTs dauerhaft nicht beeinträchtigt, weniger als 25 % stark beeinträchtigt.	Der Schwellenwert wird für alle benthischen Biotopklassen überschritten	2016-2021	Das Kriterium wurde erstmals bewertet, daher ist kein Trend verfügbar	HELCOM: CumI National: CumI mit national angepassten Parametern (Pufferzonen, Sensivitäten, Kartierungsergebnisse)	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewer tungs-zeit-raum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D6C4	Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge physischen Verlusts	Nutzung des Verlustes, der in der Cuml-Bewertung als Nebenprodukt ausgewiesen wird	Nutzung der EU-Schwellenwerte von 2 % Verlust pro Biotopklasse	Alle benthischen Biotopklassen außer der „Grobsedimente des Infralitorals“ halten den Schwellenwert ein	2016-2021	erstmalige Bewertung auf der Grundlage von aktuellen Daten, kein Trend verfügbar	HELCOM: Baltic Sea Impact Index (SPIA-Tool), abgeglichen mit Cuml National: Cuml	
D6C5	Zustand des benthischen Lebensraums	Bewertung der Biotopklassen in Anlehnung an die 2018-Bewertung, allerdings flächendeckend ohne "Ausstanzen" der Bereiche mit anderen Lebensraumtypen: FFH-Bewertung (LRT 1110, 1130, 1140, 1150, 1170), BQI-Bewertung, WRRL-Bewertung (MarBIT, BALCO-SIS, PHYBIBCO)	Vorgehen wie 2018 anhand der vorhandenen WRRL- und FFH-Grenzwerte, bei BQI Nutzung der national überarbeiteten und für weitere Bereiche ergänzten HELCOM-Schwellenwerte: Nutzung der EU-Schwellenwerte: - höchstens 25 % der Fläche einer Biotopklasse überschreitet die Schwellenwerte der jeweiligen Indikatoren - Qualitätsschwellenwert noch in Ausarbeitung - Schwellenwert für störungsfreie Flächen entsprechend EU-Vereinbarung	Nur die Biotopklasse „Sandböden des Circalitorals“ hält den Schwellenwert ein	2016-2021	In der Bewertung 2018 hielt keine Biotopklassen den Schwellenwert ein. Die „Sandböden des Circalitorals“ haben sich demnach im Zustand als Einzige verbessert.	HELCOM BQI: State of the soft-bottom macrofauna community National: WRRL-Verfahren für Weichböden-Makrofaunagemeinschaft (MarBIT) und Makrophyten (PHYBIBCO, BALCOSIS), sowie FFH-Bewertung von 2019	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D4C2	Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit der trophischen Gilden	- Pelagische Primärproduzenten : Verhältnis Kieselalgen zu Flagellaten (HELCOM: Diatom/Dinoflagellate Index) - Sekundärproduzenten: Biomassekomponente aus Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse (HELCOM Zooplankton Mean Size and total stock) - Shannon-Index, ENA-Indices (Pilotstudie)	- Pelagische Primärproduzenten: HELCOM	Keine Bewertung	- 2016-2021 - 2016-2021 - Trends 1994-2019		HELCOM HOLAS 3	
D4C3*	Größenverteilung von Exemplaren der trophischen Gilde	-	-	Keine Bewertung				

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwert 2024	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D4C4* ⁴⁹	Produktivität der trophischen Gilde	- Pelagische Primärproduzenten: Chlorophyllkonzentrationen in der Wassersäule - Produktivität je Gilde & Indizes der Ökologischen Netzwerkanalyse (Pilotstudie)	-	Keine Bewertung	- 2016-2021 - Trends 1994-2019		HELCOM HOLAS 3	

1

2

⁴⁹ Zur Unterstützung von Kriterium D4C2, soweit erforderlich

1 Anhang 2: Überblick über operative Umweltziele, ihre Erreichung und ihre Abdeckung durch MSRL-Maßnahmen 2 (§45e WHG)

3 *Zielerreichung:* Soweit keine Zielkonkretisierungen oder operationellen Indikatoren vorliegen, wird in nachstehender Tabelle auf Bewertungen von Kriterien und Indikatoren
4 des guten Umweltzustands zurückgegriffen, über die verbal-argumentativ gefolgert werden kann, ob ein Umweltziel erreicht ist oder nicht. Der Verweis auf die Zustandsbewer-
5 tung 2024 bezieht sich auf Bewertungen sowohl der Umweltzielerreichung als auch des guten Umweltzustands. Zielerreichung: Ja: ● Nein: ● ? : ● . Tendenz: ↑ Verbesse-
6 rung, ↔ keine Änderung, ↓ Verschlechterung. MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung - Laufende Maßnahmennummer innerhalb der Umweltziele 1-7.

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
Umweltziel 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung				
	HELCOM CART-Indikator	Deutschland-spezifische Reduktionszahlen (National Nutrient Input Ceilings, NICs) TN: 70.644 t/a TP: 510 t/a	CART follow-up, Daten 1995–2020: ● Ziel für TN verfehlt: - Noch 847 t oder 2,4 % der Einträge von 2020 für die zentrale Ostsee zu reduzieren Ziel für TN erreicht für die Beltsee (Danish Straits) ● Ziel für TP verfehlt: - Noch 219 t oder 49 % der Einträge von 2020 für die zentrale Ostsee zu reduzieren Ziel für TP erreicht für Beltsee (Danish Straits)	Alle Maßnahmen zu 1.1-1.3.
1.1	Operatives Ziel			
	Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.			
	Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Ostsee mündenden Flüsse	Zielwert TN: 2,6 mg/l Orientierungswert TP: 0,10 und 0,15 mg/l je nach Gewässertyp Ein Bewirtschaftungszielwert für TP befindet sich in Erarbeitung	→ Indikatorbewertung : Bewertungszeitraum: 2016-2020 Anzahl Flüsse: Ziel: TN: ● 5 / ● 19 TP: ● 3 / ● 21 Tendenz zu 2011–2015: TN: ↑ 15 ↔ 3 ↓ 6	UZ1-07 Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL Auch unterstützt durch UZ1-09

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
TP: ↑ 4 ↔ 6 ↓ 14				
1.2	Operatives Ziel			
Nährstoffe über Ferneinträge aus und in andere Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens HELCOM hinzuwirken.				
	Räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor in Seewasser	Ferneinträge aus und in andere Ostseegebiete sind durch die Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans berücksichtigt, d.h. die Erreichung dieser Ziele für alle Ostseeanrainer gewährleistet die Erreichung des Ziels 1.2	Zustandsbewertung : Anteil Einträge in das Odergebiet: TN: 86 % aus Polen TP: 81 % aus Polen Ferneinträge in HELCOM-Nährstoffreduktionszielen berücksichtigt.	Alle Maßnahmen zu 1.1-1.3 und UZ1-09 Pilotstudien zu umweltfreundlichen Umschlagstechniken von Düngemitteln in Häfen UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme
1.3	Operatives Ziel			
Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.				
	<ul style="list-style-type: none"> – Emissionen von Stickstoffverbindungen und erreichte Reduktion – Deposition von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche und erreichte Reduktion 	Emissionsreduktionsziele im Verhältnis zu 2005: Bis 2030: 65 % der NO _x -Emissionen und 29 % der NH ₃ -Emissionen Als Zwischenziel 2020–2029: 39 % NO _x -Emissionen 5 % NH ₃ -Emissionen	→ Indikatorbewertung : Erzielte Reduktionen 2005-2020 ● NO _x : 40 % Reduktion (entspricht 654 kt N) ● NH ₃ : 11 % Reduktion (entspricht 66 kt N) Die NEC-Reduktionsverpflichtungen für NO _x und NH ₃ wurden in 2020 gemäß Berichterstattung 2022 sowie 2023 eingehalten.	UZ1-03 Förderung nachhaltiger NO _x -Minderungsmaßnahmen bei Schiffen UZ1-04 Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO _x und Ammoniak UZ1-05 Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhaltprogramms der Bundesrepublik Deutschland Auch unterstützt durch UZ1-09, UZ2-01
Umweltziel 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe				
2.1	Operatives Ziel			
Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.				

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung	
	Schadstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Ostsee mündenden Flüsse (Indikator nicht operationell)	Substanzspezifische Schwellenwerte nach WRRL und HELCOM: Keine UQN-Überschreitung in Küsten- und Übergangsgewässern Zwischenziele: Kein ansteigender Trend für Stoffe in Küsten- und Übergangsgewässern, die die UQN unterschreiten. Signifikanter abnehmender Trend bei Stoffen in Küsten- und Übergangsgewässern, die die UQN überschreiten	→ Indikatorbewertung 2022: UQN-Überschreitung von Hg (Biota), Benzo[g,h,i]-perylen (Wasser), HBCDD (Wasser), PBDE (Biota), PFOS (Wasser) und Bifenox (Wasser) (UQN für PFOS und Bifenox erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden), – Küsten- und Übergangsgewässer nicht in gutem Zustand	UZ1-07 UZ1-10 Auch unterstützt durch UZ4-06	Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme
2.2 Operatives Ziel					
Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.					
	Emittierte Schadstoffmengen Schadstoffdeposition auf die Meeresoberfläche (Indikatoren nicht operationell)	---	---	UZ2-01	Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe
2.3 Operatives Ziel					
Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.					
	Menge der Einträge (Indikator nicht operationell)	Zwischenziel Abnehmender Trend Betrachtet werden Einträge aus Offshoreanlagen, Wracks; Altlasten, gefährliche, verlorene Güter; Munition & Schifffahrt. Nicht betrachtet werden Abfälle im Meer (D10). Ob und wie Sedimenteinträge betrachtet werden sollen, ist noch zu prüfen.	---	UZ2-01 UZ2-02 UZ2-03 UZ2-04 UZ2-05	Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Abwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
				UZ2-06 Infokampagne: Bewusstseinsbildung zu Umweltauswirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzcreme UZ2-07 Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer UZ2-09 Aktive Unterstützung der EU und IMO-Aktivitäten durch Untersuchung von Maßnahmen zur Erleichterung der Auffindbarkeit, der Nachverfolgung und Bergung von über Bord gegangenen Containern sowie deren Überreste und Inhalt UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme Auch unterstützt durch UZ3-06, UZ4-06
2.4	Operatives Ziel			
	Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu vermeiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schifffahrt sind nur nach den strengen Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken.			
	Art und Menge der Einträge Größe und Anzahl der verschmutzten Meeresoberflächen Verölungsrate bei Vögeln (Indikatoren nicht operationell)	- Weniger Einträge gegenüber Baseline - Kleinere und seltenere verschmutzte Meeresoberflächen - Tendenz gegen Null	Zustandsbewertung 2024: ● Tendenz gegen Null kann derzeit nicht bewertet werden. 2016-2021: Zahl der komplexen Schadenslagen: Zwei HELCOM Indikator (Entwicklung Ölvolumen und Anzahl Verschmutzungen im Vergleich zum Zeitraum 2008 - 2013) wird eingehalten.	UZ2-01 Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe UZ2-03 Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements
2.5	Operatives Ziel			
	Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten	Negative Auswirkungen durch kumulative Schadstoffkonzentrationen die nicht durch UQNs/HELCOM abgebildet werden und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Meeresumwelt (z.B. biologische Schadstoffeffekte/ Mischtoxizitäten, etc.)	Zustandsbewertung 2024: ● 100 Stoffe/gruppen ● 14 Stoffe/gruppen* *Hg, Cd, Pb, Cu, PAK, HBCDD, PBDE, PFOS, Diclofenac, TBT, Bifenox, Nicotulfuron	Alle Maßnahmen zu 2.1-2.4
Umweltziel 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten				
3.1	Operatives Ziel			
Es bestehen räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume für Ökosystemkomponenten. Zum Schutz vor anthropogenen Störungen werden z.B. ungenutzte und/oder eingeschränkt genutzte Räume und Zeiten („No-take-zones“ und „No-take-times“, für die Fischerei gemäß den Regeln der GFP) eingerichtet (vgl.u.a. Erwägungsgrund 39 zur MSRL).				
	a. Fläche (in % Meeresfläche) der Rückzugs- und Ruheräume	Bis 2030 sind 30 % der Flächen im Meer gem. EU-Biodiversitätsstrategie und HELCOM in einem repräsentativen und kohärenten Schutzgebietsnetzwerk gem. MSRL Art. 13 (4) geschützt. Davon mind. ein Drittel der Schutzgebiete (bzw. 10 % der Meeresfläche) streng geschützt.	Zustandsbewertung 2024: ● operatives Ziel insgesamt nicht erreicht a. Umsetzung notwendiger Maßnahmen wie UZ3-01 begonnen und bis 2030 umgesetzt. Quantifizierung daher noch nicht möglich.	UZ3-01 Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen UZ3-03 Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen UZ4-02 Fischereimaßnahmen
	b. Zeitraum (Aufzucht-, Brut- und Mauerzeiten) der Rückzugs- und Ruheräume	---		Auch unterstützt durch UZ3-02, UZ4-01, UZ6-01, UZ6-04, UZ6-06
	c. Geringe bzw. natürliche Besiedlung mit opportunistischen Arten	---		
	d. Vorkommen von charakteristischen mehrjährigen und großen Vegetationsformen und Tierarten auf und in charakteristischen Sedimenttypen (Indikatoren nicht operationell)	---		

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
3.2	Operatives Ziel			
Die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume wird durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert. Auf die Regeneration der aufgrund der bereits erfolgten Eingriffe geschädigten Ökosystemkomponenten wird hingewirkt. Die funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) oder deren Nahrungsgrundlage werden nicht gefährdet. (siehe auch Ziel 4.3)				
	a. Beifangraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten	---	Zustandsbewertung 2024: ● operatives Ziel insgesamt nicht erreicht	UZ3-05 Riffe rekonstruieren, Hartsubstrate wieder einbringen UZ4-02 Fischereimaßnahmen
	b. Rückwurfraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten	---	Zu a. Für Schweinswale und Seevögel nicht erreicht.	Unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03, UZ4-01
	c. Bestandsentwicklungen von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten	---	Zu c. Nicht alle Arten und Bestände der Fische, Seevögel, Schweinswale sowie der benthischen Lebensräume erreichen einen guten Zustand und zeigen positive Populationsentwicklungen.	
	d. Entwicklungsstand selektiver Fangtechniken (Indikatoren nicht operationell)	---		
3.3	Operatives Ziel			
Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt, sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Bereits angelaufene Wiederansiedlungsprojekte, wie z.B. beim Stör (<i>Acipenser oxyrinchus</i>), werden mit der erfolgreichen Wiederansiedlung der Art abgeschlossen.				
	Erfolg der Wiederansiedlungs- und Populationsstützungsmaßnahmen	---	Die Wiederansiedlung des Störs (<i>Acipenser oxyrinchus</i>) ist erfolgreich angelaufen, aber noch nicht abgeschlossen (nationaler Aktionsplan Stör). In den Küstenländern werden Besatzprogramme u.a. für die Meerforelle mit dem Ziel der Bestandsstützung der Populationen und der Wiederansiedlung in historisch	

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
			von diesen Arten besiedelten Fließgewässern durchgeführt.	
3.4	Operatives Ziel			
	Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.			
	Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen	---	Zustandsbewertung 2024: ● Für Seevögel wurde das operative Ziel nicht erreicht.	UZ3-02 Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich Auch unterstützt durch UZ3-03, UZ6-01, UZ6-04, UZ6-06
	Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten (Indikatoren nicht operationell)	---		
3.5	Operatives Ziel			
	Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung.			
	Trend und die Anzahl neu eingeschleppter nicht-einheimischer Arten	Neuankunft von max. 1 Arten im Bewertungszeitraum von sechs Jahren	→ Zustandsbewertung 2018: ● 11 Neuankünfte 2011-2016	UZ3-06 Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen
	Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots (Indikator nicht operationell)	---	● Regelmäßiges Monitoring etabliert	UZ3-07 Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrenswesen für nachhaltige Marikultursysteme
	Implementierung von Maßnahmen des Ballastwasser-Managements (Indikator nicht operationell)	---	● Umsetzung des IMO Ballastwasser-Übereinkommens läuft derzeit. Ziel nicht erreicht bzw. Bewertung nicht möglich.	Auch unterstützt durch UZ2-01
Umweltziel 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen				
4.1	Operatives Ziel			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
Alle wirtschaftlich genutzten Fische und Schalentierbestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.				
	Fischereiliche Sterblichkeit (F) Laicherbestandsbiomasse (SSB)	Zwischenziel: Bis 2023 erreichen mindestens 75 % der bewertbaren Bestände den guten Zustand (F, SSB und Altersstruktur)	● ↓ 11 % (1 von 9) der bewerteten Bestände erreichen guten Zustand	UZ4-01 Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein UZ4-02 Fischereimaßnahmen
4.2	Operatives Ziel			
Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.				
	Längenverteilung Altersstruktur in der Population Größe von Individuen bei der ersten Reproduktion (Indikatoren nicht operationell)	Zwischenziel: Bis 2023 erreichen mindestens 75 % der bewertbaren Bestände den guten Zustand (F, SSB und Altersstruktur)	● ↓ 11% (1 von 9) der bewerteten Bestände erreichen guten Zustand	UZ4-02 Fischereimaßnahmen Auch unterstützt durch UZ4-01
4.3	Operatives Ziel			
Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (siehe auch Ziel 3.2)				
	a. Gebietsfläche, in der benthische Lebensgemeinschaften nicht durch grundgeschleppte Fanggeräte beeinträchtigt werden	---	Zustandsbewertung 2024: ● 0 % (0 von 9) bewertete benthische Lebensräume mit mindestens 10 % Biotopfläche ohne Beeinträchtigung und weniger als 25 % Biotopfläche mit starker Beeinträchtigung	UZ4-01 Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein UZ4-02 Fischereimaßnahmen
	b. Räumliche Verteilung von Fischereitaktivitäten	---		
	c. Rückwurfrate von Ziel- und Nichtzielarten	---		Auch unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03
	Vergleiche Umweltziel 3.2 (Indikator nicht operationell)		● See- und Küstenvögel, marine Säugetiere, Fische und benthische Lebensräume verfehlen den guten Umweltzustand u.a. wegen fischereilicher Beeinträchtigung	
	d. Diversität von survey-relevanten Arten (Indikator nicht operationell)	---		
→ HOLAS-Bewertung 2023:				

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
			<ul style="list-style-type: none"> ● HELCOM Biodiversitätsziel für demersale und pelagische Fische nicht erreicht (→ BEAT Bewertung) u.a. wegen zu hoher fischerreicher Sterblichkeit Beeinträchtigung von Seevögeln und Säugern durch Beifang 	
4.4	Operatives Ziel			
	Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr. 1005/2008 geht gegen Null.			
	---	---	---	---
4.5	Operatives Ziel			
	Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten, und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen.			
	Anteil der genutzten Fläche an den gesamten Schutzgebieten	Bis 2030 sind 30 % der Flächen im Meer gem. EU-Biodiversitätsstrategie und HELCOM in einem repräsentativen und kohärenten Schutzgebietsnetzwerk gem. MSRL Art. 13 (4) geschützt. Davon mind. ein Drittel der Schutzgebiete (bzw. 10 % der Meeresfläche) streng geschützt	<p>Zustandsbewertung 2024:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Auf Basis der Zustandsbewertung 2024 für benthische Lebensräume, Seevögel, marine Säugtiere und Fische kann davon ausgegangen werden, dass das Ziel für diese Ökosystemkomponenten bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht ist. Umsetzung notwendiger Maßnahmen wie UZ3-01 begonnen und bis 2030 umgesetzt. Quantifizierung daher noch nicht möglich. 	<p>UZ4-05 Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)</p> <p>UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrenswesen für nachhaltige Marikultursysteme</p> <p>Auch unterstützt durch UZ3-03, UZ4-01, UZ4-06</p>
4.6	Operatives Ziel			
	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe-, und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen.			
	Intensität der Störung und Schädigung Fläche und Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete	---	<p>Zustandsbewertung 2024:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Auf Basis der Zustandsbewertung 2024 für benthische 	<p>UZ4-05 Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee)</p>

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten (Indikatoren nicht operationell)	---	Lebensräume, Seevögel, marine Säugetiere und Fische kann davon ausgegangen werden, dass das Ziel für diese Ökosystemkomponenten bei einer Gesamtbeurteilung nicht erreicht ist.	UZ4-06 Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen Auch unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03, UZ6-01, UZ6-04
Umweltziel 5: Meere ohne Belastung durch Abfall				
5.1 Operatives Ziel				
Kontinuierliche reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schädigung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden.				
	Anzahl der Abfallteile verschiedener Materialien und Kategorie pro Fläche: a) - pro 100 m Strand	a) Strandmüll: Zu erreichender EU-Grenzwert: 20 Müllteile pro 100 Meter Strandlinie Zwischenziel Wassersäule und Meeresboden in Ermangelung bestehender Grenzwerte: Die Anzahl der Müllteile am in der Wassersäule weisen weist bis spätestens 2026 einen signifikant negativen Trend auf. Weiterhin wird im aktuellen HELCOM Ostseeaktionsplan eine quantitative Reduktion von Müll im Meer bis 2025 im Vergleich zu 2015 angestrebt: Ausgehend von der Basislinie mit 40 Müllteilen pro 100 m Strand für die gesamte Ostsee (2015-2016, ohne Kattegat) soll der	Indikatorbewertung 2024: a) Strandmüll ● Müllfunde an Stränden der deutschen Ostsee (2016-2021) zeigen eine signifikante Abnahme. Bei einigen Stränden wird der Schwellenwert bereits unterschritten. Müll in der Wassersäule: kein operativer Indikator.	UZ5-01 Verankerung des Themas Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material UZ5-02 Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbeurteilung UZ5-04 Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt UZ5-05 Müllbezogene Maßnahmen zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen sogenannten „Geisternetzen“ UZ5-06 Etablierung des „Fishing-for-Litter“ Konzepts UZ5-07 Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer UZ5-08 Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben UZ5-08 Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt UZ5-10 Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt UZ5-11 Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL UZ1-07

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
		<p>Müll an Stränden um mindestens 30 % bis 2025 und um 50 % bis 2030 reduziert werden. Zuvorderst soll dies das am häufigsten vorkommende Einwegplastik und Teile von Fischereigeräten betreffen. Die im HELCOM <i>Third Holistic Assessment (HOLAS 3)</i> enthaltenen Trendanalysen für den Zeitraum 2016-2021 können einen Eindruck davon vermitteln, wie Deutschland sich den HELCOM-Reduktionszielen nähert. Die Daten zum Strandmüll an den Küsten von drei der vier HELCOM-Teilbecken mit deutschem Anteil zeigen, dass die Menge an Müll im angegebenen Zeitraum um 1,9-4,9 Müllteile pro Jahr signifikant zurückgegangen ist. Der Median der Anzahl der Müllteile lag in diesem Zeitraum bei 15-30.</p> <p>Die für den Zeitraum 2016-2021 berechneten Trends fortgesetzt, könnte damit eine Reduzierung der 38 Müllteile an den deutschen Ostseestränden kurzfristig um 30 % bis 2025 bzw. langfristig um 50 % bis 2030 (ausgehend von 40 Müllteilen/100 m) erreicht werden. Allerdings betreffen die Reduktionen bisher jedoch nicht, wie ebenfalls beabsichtigt, zuvorderst Einwegplastik und Fischereigeräte. Für diese Kategorien fallen die signifikanten Reduktionen deutlich geringer aus oder es konnten keine</p>		<p>Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme</p> <p>Auch unterstützt durch UZ2-01</p>

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
		solche festgestellt werden. Für das Teilbecken Kieler Bucht können keine Aussagen getätigt werden, da es hier bisher keine signifikanten Trends in den Daten gibt. Eingeschränkt sind die Aussagen zu Fischereigeräten, da nur für zwei der vier Teilbecken signifikante Trends festgestellt wurden.		
	b) - Wassersäule	b) ---	b) Müll am Meeresboden: ● Müllteile am Meeresboden nehmen in der erweiterten Ostsee signifikant zu (im Betrachtungszeitraum 2015-2021)	
	- Meeresboden	---	---	
5.2 Operatives Ziel				
Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null.				
	Müll in Vogelmägen (z.B. Eissturmvogel) und andere Indikatoren	Kein Indikator festgelegt	---	Alle Maßnahmen zu Ziel 5.1
5.3 Operatives Ziel				
Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.				
	Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien	--- Kein Indikator festgelegt	---	Alle Maßnahmen zu Ziel 5.1
	Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indikatorarten (Indikatoren nicht operationell)	---	---	

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
Umweltziel 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge				
6.1	Operatives Ziel			
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.				
	a. Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte ⁵⁰ (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL, etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung)	<p>a. Zwischenziel: Entwicklung von Schwellenwerten (Stand 2022) auf EU-Ebene</p> <p>Schwellenwerte beziehen sich auf einen LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende Indikatorspezies.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bei kurzfristiger Belastung beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impusllärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, 20 % oder weniger ($\leq 20\%$) Bei langfristiger Belastung beträgt der maximale Anteil eines Habitats, der einem Impusllärmpegel über dem „LOBE“ ausgesetzt sein darf, 10 % oder weniger ($\leq 10\%$) 	↑	<p>UZ6-01 Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten</p> <p>UZ6-02 Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten</p> <p>UZ6-03 Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete</p> <p>UZ6-04 Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee</p> <p>Auch unterstützt durch UZ2-04, UZ3-02, UZ3-03</p>
	b. Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen	b. Die Abstimmung und Entwicklung des LOBE sind wichtige bestimmende Prozesse und	---	

⁵⁰ Verbindlicher Grenzwert für Rammarbeiten während der Einrichtung von Offshore-Windenergieanlagen: In einer Entfernung von 750 Metern von der Schallquelle dürfen ein SEL von 160dB (ungewichtet) und ein SPL_{peak-peak} von 190 dB nicht überschritten werden (Schallschutzkonzept des BMU, 2013). Die Rammdauer einschließlich der Vergrämung darf pro Pfahl 180 min nicht überschreiten. Die Rammenergie wird auf 60% der Kapazität des Hammers eingeschränkt.

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	c. Monitoring der Lärmeinträge und biologische Effekte	müssen sowohl national und regional erfolgen.		
	d. Abschätzung der besonders beeinträchtigten Wirkzone (bspw. Bauarbeiten Offshore-Windenergieanlagen) ⁵¹ (Indikatoren nicht operationell)	c. Das zentrale nationale Schallregister, welches beim BSH eingerichtet wurde, sammelt seit 2016 alle relevanten Daten der Impulshaften Schalleinträge für die deutschen Hoheitsgewässer und die AWZ und meldet diese standardisiert und abgestimmt an ICES um die Berichtspflichten zu erfüllen. ---	--- a/b/c: → HOLAS-Bewertung 2023 : Erstmalige methodische Umsetzung hinsichtlich einer quantitativen Bewertung im Gebiet der Ostsee	
6.2	Operatives Ziel			
	Schalleinträge 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.			
	a. Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL, etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) ⁵²	a. Zwischenziel: Entwicklung von Schwellenwerten (Stand 2022) auf EU-Ebene Schwellenwerte beziehen sich auf einen LOBE (Level of Onset of	↑	UZ6-01 Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten UZ6-02

⁵¹ Aus artenschutzrechtlichen Gründen ist mit der erforderlichen Sicherheit zu gewährleisten, dass zu jedem Zeitpunkt nicht mehr als 10% der Fläche der deutschen AWZ der Nordsee von Impulsschalleinträgen beeinträchtigt wird (Schallschutzkonzept BMU, 2013). Um eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele der Naturschutzgebiete (FFH-Gebiete) zu vermeiden, ist es erforderlich, dass stets weniger als 10% eines benachbarten Naturschutzgebietes von störungsauslösenden Schalleinträgen durch schallintensive Rammarbeiten für die Gründung der Pfähle betroffen sind. In der sensiblen Zeit des Schweinswals von 1. Mai bis zum 31. August ist es mit der erforderlichen Sicherheit zu gewährleisten, dass nicht mehr als 1% des Teilbereichs I des Naturschutzgebietes „Sylter Außenriff – Östliche Deutsche Bucht“ mit der besonderen Funktion als Aufzuchtsgelände von schallintensiven Rammarbeiten für die Gründung der Pfähle von störungsauslösenden Schalleinträgen betroffen ist. Der Flächenentwicklungsplan (BSH, 2023) hat für Rammarbeiten zwecks Einhaltung der Umweltziele gemäß den Anforderungen aus der MSRL und nach den Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept (BMU, 2013) den Rahmen für die Koordinierung von Rammarbeiten in der deutschen AWZ gesetzt.

⁵² Im Rahmen des Betriebsmonitorings von Offshore Windparks werden durch die Überwachungsbehörde BSH regelmäßig Untersuchungen des Betriebsschalls angeordnet.

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
		Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende Indikatorspezies. • In keinem Monat des Beurteilungsjahres dürfen mehr als 20 % ($\leq 20\%$) des Habitats der ausgewählten Arten Lärmpegel aufweisen, die über dem „LOBE“ liegen	---	UZ6-03 Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten UZ6-04 Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee Auch unterstützt durch UZ2-01, UZ3-02, UZ3-03
	b. Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen	b. Die Abstimmung und Entwicklung des LOBE sind wichtige bestimmende Prozesse und müssen sowohl national und regional erfolgen.	---	
	c. Lärmmonitoring (Messung und Modellierung) innerhalb von Meeresregionen durch stationäre Messstationen und Modellergebnissen in repräsentativer Anzahl	c. Überführung von bestehenden temporären Messstellen in den Dauerbetrieb	---	
	d. Monitoring der biologischen Effekte ⁵³ (Indikatoren nicht operationell)	---	↑	

⁵³ Im Rahmen des Betriebsmonitorings von Offshore Windparks werden durch die Überwachungsbehörde BSH regelmäßig Untersuchungen angeordnet. Die Untersuchungen umfassen akustische Erfassung des Schweinswals innerhalb der Windparks und in ausgewählten Langzeitstationen sowie Erfassung der Verbreitung und Abundanz mittels digitaler Erfassungsmethoden.

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
			a/b/c: →HOLAS-Bewertung 2023: Erstmalige methodische Umsetzung hinsichtlich einer quantitativen Be- wertung im Gebiet der Ostsee	
6.3	Operatives Ziel			
	Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Küstenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.			
	Temperatur	---	---	UZ6-05 Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge
	Räumliche Ausdehnung der Wärmeentstehung (Indikatoren nicht operationell)	---	---	
6.4	Operatives Ziel			
	Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen.			
	Intensität elektromagnetischer und elektrischer Felder	---	---	Auch unterstützt durch UZ3-03
	Räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder (Indikatoren nicht operationell)	---	---	
6.5	Operatives Ziel			
	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.			
	Lichtintensität	---	---	UZ6-06 Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen
	Lichtspektren (Indikatoren nicht operationell)	---	---	Auch unterstützt durch UZ3-02, UZ3-03
	Umweltziel 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik			
7.1	Operatives Ziel			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrographischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z.B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen.			
	Salzgehalt Temperatur Strömung Seegang Sauerstoff Modellierung von Strömungs- und Seegangsänderungen Seegrundkartierung mittels geeigneter Verfahren (Indikatoren nicht operationell)	---	Bewertungszeitraum 2016-2021 ● Ziel erreicht	UZ7-01 Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee Auch unterstützt durch UZ3-03
7.2	Operatives Ziel			
	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.			
	Temperaturprofil Salzgehaltsprofil Modellierung der räumlichen Ausbreitung der hydrographischen Veränderungen (Indikatoren nicht operationell)	---	Bewertungszeitraum 2016-2021 ● Ziel erreicht	UZ6-05 Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge UZ7-01 Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee
7.3	Operatives Ziel			
	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrographischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.			
	Räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrographischen Veränderungen betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätze sowie der Wander-/Zugwege (Indikatoren nicht operationell)	---	Bewertungszeitraum 2016-2021 ● Ziel nicht erreicht	UZ7-01 Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee Auch unterstützt durch UZ3-02, UZ3-03

1

2

1 Anhang 3: Berichtsinhalte zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwert-schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
Schifffahrt	5020 5010	-	Continuous low frequency sound Input of litter (solid waste matter, including micro-sized litter) Input or spread of non-indigenous species	Personenbeförderung und Güterbeförderung in der See- und Küstenschifffahrt	> 81.000 in der maritimen Industrie im Schiffbau und bei maritimen Zulieferern 400.000 schätzungsweise direkt oder indirekt von der maritimen Wirtschaft abhängige	-	-	Umsatz beim deutschen Seeschiffbau 5,884 Mrd. Euro	-
Häfen	5222	-	Hazardous substances Non-indigenous species Continuous low frequency sound	Dienstleistungstätigkeiten im Zusammenhang mit der Schifffahrt	16.876 (2010) Nord- und Ostsee	-	771 Mio. Euro Nord- und Ostsee 2010	Güterumschlag Ostsee 52 Mio. t	-
Offshore-Windenergie	0000	-	Impulsive sound in water Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) due to human presence Physical disturbance to seabed	Windanlagen auf dem Meer zur Stromerzeugung	> 24.000 in 2021 (DE) ¹	k. A.	1,5 Mrd. Euro in 2021 (DE) ¹	Anzahl der betriebenen Windenergieanlagen: 232 (30.06.2022), Leistung der betriebenen Windenergieanlagen: 1.096	-

⁵⁴ Klassifikation der Wirtschaftszweige: europäische statistische Klassifikation/Kodierung der Wirtschaftstätigkeiten (frz. Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES- Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktions- werte	Indikator Bruttwert- schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystem- leistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
								MW (30.06.2022) ²	
Offshore-För- derung von Öl und Gas	0610 0620 4221	D1 D6 D8	Noise emissions Input of substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) Risk of acute pollution events	In der Ostsee findet derzeit keine offs- hore-Förderung von Öl und Gas statt.	0	0	0	-	Versorgungs- leistung
Marine Roh- stoffgewin- nung (Steine, Sand und Kies)	0812	-	Physical loss of the sea- bed Input of anthropogenic sound (impulsive, contin- uous) Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) due to hu- man presence	Sand und Kiesentnah- men für den Küsten- schutz sowie für kom- merzielle Zwecke	k. A.	k. A.	k. A.	-	-
Unterwasser- kabel und -lei- tungen	4222	-	Physical disturbance to seabed Physical loss of the sea- bed Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) due to hu- man presence	Kabel zur Datenüber- tragung, Telekommu- nikationskabel, welt- weit und Anbindung der Inseln, Seekabel zur Energieübertra- gung, wie Netzanbin- dungen der Offshore- Windparks, Anbin- dungen der Inseln, Gasleitungen, Pipe- lines für die	k. A.	k. A.	k. A.	-	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwert-schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
				Anbindung von Terminals für Flüssigerd-gas (LNG) an das Gas-netz					
Fischerei		D3 - Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände D1 – Biodiversität D4 - Nahrungsnetz	Fischfang auf insbesondere kommerziell wichtige Fischarten. Beifang nicht-kommerzieller Arten z.T. erheblich. Negative Einflüsse auf Bodenhabitats und Lebensräume.	Fischerei umfasst Entnahme von Wildfischen, Krebs- und Schalentieren. Keine Muscheln.	1.209 (Nord- und Ostsee)	186 Mio. Euro (Nord- und Ostsee)	66,2 Mio. Euro (Nord- und Ostsee)		Insbesondere Versorgungsleistungen
Tourismus	5510	D 10	Abfälle im Meer	Müll- und Schadstoffeinträge	SH: 160.000 (2019) MV: 173.000 (2015)	k.A.	SH: 4,6 Mrd. Euro (2019) MV: 4,1 Mrd. Euro (2015)	Anzahl Übernachtungen 2021: 38,0 Mio.	Cultural Services (recreation, heritage, aesthetics)
Landwirtschaft	-	(Descriptor) D5 – Eutrophication	Input of nutrients - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition Input of organic matter - diffuse sources and point sources Input of other substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) - diffuse sources,	Landwirtschaft umfasst Pflanzen- und Tierproduktion.	937,9 Tsd. in 2020 (DE) ³	57.590 Mio. Euro in 2020 (DE) ⁴	20.618 Mio. Euro in 2020 (DE) ⁴	Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe: 262,8 Tsd. in 2020 (DE) ^{LW2} Landwirtschaftliche Fläche: 16.595 Tsd. Hektar in 2020 (DE) ⁴	All ecosystem services related to provision of materials All ecosystem services related to maintenance of physical, chemical and

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwert-schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystem-leistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
			point sources, atmospheric deposition, acute events						biological conditions
Industrie	-	-	Input of other substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition, acute events Contaminants - UPBT substances Contaminants - non UPBT substances	Gewinnung, Bearbeitung und Weiterverarbeitung von Rohstoffen oder Zwischenprodukten zu Sachgütern	7.484.697 (2020)	2.3 Billionen Euro (2022)	783 Mrd. Euro (2021)	Umsatz 2,1 Billionen Euro	-
Kommunale Kläranlagen	3700	-	Ostsee: Input of organic matter - diffuse sources and point sources Input of microbial pathogens Input of other substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition, acute events	Beschreibung: Anlagen zur Reinigung von Abwasser	42600 (2019)	-	-	Indikator: total number of wastewater treatment plants 9105 Indikator: Treated wastewater volume 9047 million cubic meters	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwert-schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
Küstenschutz	-	-	Physical loss of the seabed Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) Changes to hydrological conditions	-	-	-	-	Länge Landes-schutzdeiche Schutzwerte Ausgaben für Küstenschutz	-
Forschung	-	-	-	Forschung mit unmittelbarem Bezug zum Meeres- und Küstenraum, Hochschulen, An-Institute, außer-universitäre Forschungseinrichtungen, spezialisierte Beratungsunternehmen	4.825 in 2018 (DE) ⁵	-	wenige Hunderttausend Euro bis zu 144 Mio. Euro ⁵	-	-
Militärische Nutzung	-	-	Input of anthropogenic sound (impulsive, continuous) Input of other substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition, acute events Disturbance of species (e.g. where they breed,	Marine. Teilstreitkraft der Bundeswehr (d.h. die Seestreitkräfte)	16.400 (Marine) in 01/2021 (DE) ⁶	knapp 1,9 Mrd. Euro in 2018 (DE) ⁵	rund 1,2 Mrd. in 2018 (DE) ⁵	-	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁴	Assoziierte GES- Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktions- werte	Indikator Bruttwert- schöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystem- leistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------	--------------	--	------------------------------------	--------------------------------------	--	---

rest and feed) due to human presence

- 1 Klammerzusatz (DE) beim Vorliegen nationaler Daten
- 2 1 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 30.08.2021, Pressemitteilung -Erneuerbare Energien. Staatssekretär Feicht: „Wir wollen Wertschöpfung und Beschäftigung der Offshore-Wind-Branche
- 3 sichern und stärken“. Unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210830-staatsekretaer-feicht-wir-wollen-wertschoepfung-und-beschaeftigung-der-offshore-wind-branche-sichern-und-staerken.html> [zuletzt geprüft 17.02.2023]
- 4
- 5 2 Deutsche Windguard, 2020, Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. Erstes Halbjahr 2022. https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/DWG_Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halbjahr%202022.pdf
- 6
- 7 3 Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 2.1.8, 2020 erschienen 2021: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei - Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Geschäftsführer – Landwirtschaftszählung. Unter:
- 8 https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftliche-Betriebe/arbeitskraefte-2030218209004.pdf?__blob=publicationFile
- 9
- 10 4 Kennzahlen zur Landwirtschaft, Statistisches Jahrbuch Version 2020, Redaktionsschluss: 31. Oktober 2020, erschienen 2021. Unter: https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2021.pdf
- 11
- 12 5 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Maritime Wertschöpfung und Beschäftigung in Deutschland. Erstellt durch: ISL, ETR, Fraunhofer CML, DIW ECON
- 13 6 Jahresbericht Marinekommando 2021, S. 70. <https://www.bundeswehr.de/de/organisation/marine/aktuelles/jahresbericht-des-marinekommandos-2021-5264930>

14

1 Anhang 4: Umsetzungsstand laufender und ergänzender Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms 2022- 2 2027 (§ 45h WHG, Art. 18 MSRL)

3 Das aktualisierte →MSRL-Maßnahmenprogramm für 2022-2027 besteht, gemäß den Anforderungen der MSRL, aus Maßnahmen,

- 4 - die angenommen wurden, um andere Politiken (EU-Recht, internationale Vereinbarungen) umzusetzen, aber einen Beitrag zur MSRL-Zielerreichung leisten
5 können. Es wird unterschieden, ob sie bereits vollständig implementiert wurden (Kategorie 1a) oder noch nicht oder nicht vollständig implementiert wurden
6 (Kategorie 1b). Das MSRL-Maßnahmenprogramm nennt sie „laufende Maßnahmen nach anderen Politiken“.
- 7 - die spezifisch im Rahmen der MSRL-Umsetzung zur Zielerreichung ergänzend geplant wurden. Es wird unterschieden, ob diese Maßnahmen auf anderen Politi-
8 ken aufbauen und über die dort festgelegten Anforderungen hinausgehen (Kategorie 2a) oder ob sie nicht auf anderen Politiken aufbauen (Kategorie 2b). Das
9 MSRL-Maßnahmenprogramm nennt sie „MSRL-Maßnahmen“.

10 Die MSRL-Maßnahmen sowie die Maßnahmen, die der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und Hochwassermanagementrichtlinie dienen, sind einem gemeinsamen
11 Maßnahmenkatalog der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) und der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO) zusammengefasst. Die Num-
12 mer der Maßnahmen im →LAWA-BLANO-Maßnahmenkatalog (Stand 2022) sind in nachfolgender Tabelle miterfasst.

13 Eine Vielzahl verschiedener Prozesse enthält Vorgaben zu den Änderungen menschlichen Handelns mit Auswirkung auf den marinen Natur- und Umweltschutz. Die
14 Auswahl des MSRL-Maßnahmenprogramms 2022-2027 von zur Umsetzung anderer Politiken ergriffener Maßnahmen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Aus-
15 gewählt sind einzelne Politikbereiche und Maßnahmen, die von ganz besonderer Bedeutung für die Erreichung der MSRL-Ziele sind. Das MSRL-Maßnahmenprogramm
16 enthält in →Anhang 3 einen Überblick über weitere ausgewählte nationale, europäische und internationale Rechtsgrundlagen, die für die Zielerreichung relevant sind.

17 Alle Ziele übergreifend tragen die zur Umsetzung von OSPAR- und Helsinki-Übereinkommen aktualisierten Strategien, das sind die →OSPAR Nordostatlantik-Umweltstra-
18 tegie 2021-2030 und der →HELCOM Ostseeaktionsplan 2021-2030, unter Fortführung bereits bestehender OSPAR- und HELCOM-Maßnahmen zur Zielerreichung der MSRL
19 im Sinne einer Maßnahme der Kategorie 1b bei. Die Einbeziehung der regionalen Maßnahmen, Pläne und Programme in das nationale MSRL-Maßnahmenprogramm
20 ändert nicht deren Rechtscharakter.

21 Das MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027 schreibt die MSRL-Maßnahmen des ersten Programms (2016-2021) fort. Diese Maßnahmen sind in nachstehender Tabelle
22 mit Planungsjahr 2016 (Berichtszeitpunkt) erfasst. Wurden die Maßnahmen bei der Programmaktualisierung modifiziert, werden sie mit Planungsjahr 2016/2022 aufge-
23 führt. Maßnahmen, die erstmalig im aktualisierten Programm 2022-2027 aufgenommen wurden sind mit Planungsjahr 2022 (Berichtsjahr) ausgewiesen.

24 Die Angaben zum Umsetzungsstand („nicht begonnen“, „begonnen“, „umgesetzt“, „fortlaufend (nach Umsetzung)“) folgen den Definitionen des →EU MSRL-CIS-Leitfadens
25 Nr. 18 (MSFD guidance: reporting on the 2021 update of Articles 13 and 14, and the 2024 update of Article 18, MSFD Guidance Document 18, 12 November 2021). Danach
26 ist die Umsetzung einer Maßnahme begonnen, wenn mindestens eine Komponente die Voraussetzungen dafür erfüllt. Die Voraussetzungen sind hoch und gehen über
27 planende und vorbereitende Aktivitäten hinaus. Dies bedeutet, dass zu einer Maßnahme, die als „nicht begonnen“ eingeordnet wird, sehr wohl Aktivitäten zur weiteren
28 Ausgestaltung und Vorbereitung der Umsetzung laufen können. Die Ebene 3 der Maßnahmenkennblätter wurde zum 30.03.2023 strukturell überarbeitet, um die zur
29 Umsetzung geplanten Aktivitäten und den Umsetzungsstand sichtbarer zu machen. Soweit keine aktualisierten Fassungen vorliegen, wird in der Tabelle auf die 2022 auf

- 1 die EU-Kommission gemeldete Version verlinkt. Der Umsetzungsstand der Kategorie 1b-Maßnahmen nach anderen Politiken entspricht dem Stand der Berichterstattung zum Maßnahmenprogramm 2022. Die Aktualisierung ihres Umsetzungsstands erfolgt aus organisatorischen Gründen 2024 für die Berichterstattung nach Art. 18 MSRL.
- 2

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fatter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
UZ1 Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung													
Bau und Erweiterung Abwasserbehandlungsanlagen	1-7	1.1, 5.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Reduzierung der Nährstoffbelastung aus Landwirtschaft einschließlich Umsetzung der 2020 novellierten Düngeverordnung	27, 30, 31, 41, 100	1.1, 1.3	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Beratungsmaßnahmen für die Landwirtschaft	504, 506, 507	1.1	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Trinkwasserschutzmaßnahmen	33	1.1	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen	501, 503, 508	1.1, 2.1, 2.5,3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Erweiterung und Verbesserung von industriellen Abwasserbehandlungsanlagen (inkl. Agrarbereich)	13, 14, 15	1.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Maßnahmen zur Reduzierung der Bodenerosion und Abschwemmungen	28, 29	1.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Maßnahmen des natürlichen Wasserrückhalts	65, 93	1.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens (Anlagen IV und VI) (901)		1.1, 1.2, 1.3	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Umsetzung Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg Protokoll) (902)		1.3	X	X	2016	X				2020	umgesetzt	0	
Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direktinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme (UZ1-01)	401	1.1, 2.1	X		2016			X		2023	begonnen	3	COVID Pandemie
Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems (UZ1-02)	402	1.3	X		2016				X	2050	begonnen	0	
Förderung nachhaltiger NO_x-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen (UZ1-03)	403	1.3	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	6	Technische Umsetzung
Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen (UZ1-04)	404	1.3	X	X	2016			X		2021	umgesetzt	0	
Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen	432	1.3	X	X	2022			X		2023	In Bearbeitung		Wählen Sie ein Element aus.

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
(CLRTAP⁵⁵) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO_x und Ammoniak (UZ1-05)													
Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms der Bundesrepublik Deutschland (UZ1-06)	433	1.3	X	X	2022			X		2024	In Bearbeitung	Wählen Sie ein Element aus.	
Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebieteinheiten gemäß WRRL (UZ1-07)	434	1.1, 2.1, 5.1	X	X	2022			X		2027	begonnen	Wählen Sie ein Element aus.	
Wiederherstellung und Erhalt von Seegraswiesen (UZ1-08)	435	1.1, 3.3	X		2022				X	2027	In Bearbeitung	Wählen Sie ein Element aus.	
Pilotstudie zu umweltfreundlichen Umschlagtechniken von Düngemitteln in Häfen (UZ1-09)	436	1.1, 1.2, 1.3	X	X	2022				X	2027	begonnen	0	

⁵⁵ Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (Convention on Long-Range Transboundary Atmospheric Pollution)

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme (UZ1-10)	437	1, 1.2, 2.3, 3.5, 4.5, 5.1	X	X	2022			X		2027	begonnen	Wählen Sie ein Element aus.	
UZ2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe													
Reduzierung der Pestizidbelastung aus der Landwirtschaft	32	2.1, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen	501, 502, 503, 508	1.1, 2.1, 2.5, 3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Maßnahmen zur Einstellung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe oder der Reduzierung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten prioritärer Stoffe	18, 36	2.1, 2.5	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen durch Verschmutzung aus besiedelten Gebieten, Transport und Bau von Infrastruktur	8, 9, 10, 11, 12, 26, 35	2.1, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen durch Bergbau	16, 24	2.1, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Maßnahmen zur Verringerung ungesteuerter diffuser stofflicher Belastungen, z.B. durch Entnahme von Sedimenten, mit ggf. anschließender Behandlung, Verwertung und Entsorgung	101	2.1, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Laufender Prozess der Stoffpriorisierung durch die EU-Kommission (903)		2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Verbot von TBT und anderen meeresumweltgefährdenden Stoffen (904)		2.1, 2.3, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Einstellen des Quecksilberverfahrens in der Chlor-Alkali Industrie (bis 2010) und Reduktion von Quecksilber-Einleitungen und -Emissionen aus Chlor-Alkali-Produktion (905)		2.1, 2.2, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Maßnahmen im Zuge der Umsetzung der Industrieemissionsrichtlinie (906)		2.1, 2.2, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Umsetzung der Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg- und Aarhus-Protokolle) (907)		2.2, 2.5	X	X	2016	X				2020	umgesetzt	0	

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens (Anlagen I, II, III, V und VI) (908)		2..2, 2.3, 2.4, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
PSSA Wattenmeer und Ostsee (909)		2.2, 2.3, 2.4, 2.5	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe (UZ2-01)	405	1.3, 2.2, 2.3, 2.4, 3.5, 5.1, 5.2, 5.3, 6.2	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	0	
Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Abwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen (UZ2-02)	406	2.3	X	X	2016			X		2027	begonnen	6	Technische Umsetzung
Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements (UZ2-03)	407	2.3, 2.4, 2.5	X	X	2016			X		2023	begonnen	1	Technische Umsetzung
Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer (UZ2-04)	408	2.3, 2.5, 6.1	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe (UZ2-05)	438	2.3	X	X	2022				X	2025	begonnen	3	Ergebnis Operationalisierung

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
			Infokampagne: Bewusstseinsbildung zu Umweltauswirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzcreme (UZ2-06)	439		2.3	X	X	2022				
Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer (UZ2-07)	440	2.3	X	X	2022				X	2024	begonnen	0	
Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebots des VTG German Bight Western Approach für große Containerschiffe (UZ2-08)	441	2.3, 5.1	X		2022				X	2024	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Aktive Unterstützung der EU und IMO-Aktivitäten durch Untersuchung von Maßnahmen zur Erleichterung der Auffindbarkeit, der Nachverfolgung und Bergung von über Bord gegangenen Containern sowie deren Überreste und Inhalt (UZ2-09)	452	2.3	X		2022				X	2023	begonnen		Wählen Sie ein Element aus.
Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee (UZ2-10)	442	2.3, 5	X		2022				X	2024	begonnen	1	Finanzierung

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung		
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund	
UZ3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten														
WRRL-Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer sowie Rückbau von Wanderungshindernissen und Schaffung von funktionsfähigen Auf- und Abstiegshilfen für Wanderfische (910)	68, 69, 76	3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0		
Verbesserung der Gewässerstruktur	70 –75, 77, 82	3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0		
Maßnahmen zur Reduzierung von nutzungsbedingten Abflussspitzen	64	3.4	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt			
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen	501, 503	1.1, 2.1, 2.5, 3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0		
Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen anderer anthropogener Aktivitäten (Förderprogramme)	505	3.4	X	X	2016		X			2027	begonnen	0		
Ballastwasserbehandlungssysteme und -management (911)		3.5	X	X	2016	X				2017	umgesetzt	0		
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 708/2007 über die Verwendung nicht heimischer und		3.5	X	X	2016	X				2016	umgesetzt	0		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
gebietsfremder Arten in der Aquakultur (912)													
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (913)		3.5	X	X	2016	X				2019	umgesetzt	0	
Maßnahmen zur Eindämmung eingeschleppter Spezies	94	3.5		X	2016		X			2027	begonnen	0	
Meeresschutzgebiete in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee (914)		3.1	X	X	2016	X				2017	umgesetzt	0	
Meeresschutzgebiete im Küstengewässer der deutschen Nord- und Ostsee (915)		3.1	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Arten- und Biotopschutz (916)		3.1	X	X	2016	X				2017	umgesetzt	0	
Fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen (917)		3.2	X	X	2016	X				2016	umgesetzt	0	
Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen (918)		3.2	X	X	2016	X				2016	umgesetzt	0	

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Fischereimanagementmaßnahmen in Natura-2000-Gebieten in der AWZ (919)		3.2	X	X	2016		X			2022	begonnen	0	
Nationaler Aktionsplan Stör/Wiederansiedlung des Störs (<i>Acipenser sturio</i>) (920)		3.3	X	X	2016		X			2030	begonnen	0	
Wiederansiedlung Hummer (<i>Homarus gammarus</i>) (921)		3.3	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Positionspapier des Geschäftsbereichs des Bundesumweltministeriums zur kumulativen Bewertung des Seetaucherhabitatverlusts durch Offshore-Windparks in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee als Grundlage für eine Übereinkunft des BfN mit dem BSH; Einführung eines neuen fachlich begründeten Bewertungsverfahrens (922)		3.4	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Genehmigungsverfahren für Vorhaben (923)		3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.5, 4.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.1, 7.2, 7.3	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer) (924)		3.1, 3.4, 4.6	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) (925)		3.1, 4.6, 6.1	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Implementierung der VO (EU) 1100/2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals sowie der VO (EU) 2020/123 zur Festsetzung der Fangmöglichkeiten für 2020 für bestimmte Fischbestände und Bestandsgruppen in den Unionsgewässern sowie für Fischereifahrzeuge der Union in bestimmten Nicht-Unionsgewässern (934)		3.2	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biooptypen in Schutzgebietsverordnungen (UZ3-01)	409	3.1, 3.2, 4.3, 4.6	X	X	2016			X		2024	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich (UZ3-02)	410	3.4, 3.1, 3.2, 4.3, 4.6, 6.1, 6.2, 6.5, 7.3	X	X	2016			X		2027	begonnen	5	Umsetzungsmechanismus - national
Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen (UZ3-03)	443	3.1, 3.2, 3.4, 4.3, 4.5, 4.6, 6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 7.1, 7.3	X	X	2022			X		2027	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Förderung von Sabellaria-Riffen (UZ3-04)	444	3.1, 3.2, 3.3, 4.3, 4.5, 4.6, 7.2, 7.3	X		2022				X	2027	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Riffe rekonstruieren, Hartsedimentsubstrate wieder einbringen (UZ3-05)	445	3.2	X	X	2022			X		2027	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen (UZ3-06)	446	3.5	X	X	2022			X		2027	nicht begonnen	0	
Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen (UZ3-07)	447	3.5	X	X	2022			X		2026	begonnen	1	Personal (Krankenstand)

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
UZ4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen													
Umsetzung der neuen Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) (926)		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	X	X	2016	X				2020	umgesetzt	0	
Umsetzung der Regelungen in den Landesfischereigesetzen (927)		4.1, 4.2, 4.3, 4.4	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Genehmigungsverfahren für Vorhaben (923)		3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.5, 4.6, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 7.1, 7.2, 7.3	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Regelungen nach BNatSchG und LNatSchG, insb. FFH-Verträglichkeitsprüfung, Arten- und Biotopschutz sowie Regelungen zur Vermeidung und Kompensation von Eingriffen (928)		4.5, 4.6	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) (925)		3.1, 4.6, 6.1	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer) (924)		3.1, 3.4, 4.6	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Integriertes Küstenzonenmanagement (929)		4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6	X	X	2016		X			2030	begonnen	0	
Wattenmeerstrategie 2100 (Schleswig-Holstein) (935)		7.1, 7.2, 7.3, 4.5, 4.6	X		2022	X				vor 2022	umgesetzt		
Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01)	411	4.1, 4.3	X	X	2016				X	2023	begonnen	0	
Fischereimaßnahmen (UZ4-02)	412	3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	5	Umsetzungsmechanismus - EU
Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (UZ4-03)	413	4.3	X		2016				X	2023	begonnen	1	Finanzierung
Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee) (UZ4-04)	414	4.5, 4.6	X		2016				X	2025	begonnen	0	
Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen	415	4.5, 4.6		X	2016			X		2023	begonnen	0	

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee) (UZ4-05)													
Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen (UZ4-06)	448	2.1, 2.3, 4.5, 4.6	X	X	2022				X	2024	begonnen	0	
UZ5 Meere ohne Belastung durch Abfall⁵⁶													
Abfallwirtschaft (Pfandsysteme und Verwertungsquoten für Verpackungen, Deponieverbot für Kunststoffe, Abfallvermeidung) (930)		5.1	X	X	2016	X				2019	umgesetzt	0	
Maßnahmen gegen Einwegkunststoffprodukte (936)		5.1	X	X	2022		X			2030	begonnen	0	
Weitergehende Abwasserbehandlung	4	1.1, 5.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
Verbot der Einbringung von Abfällen in die Hohe See (931)		5.1	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		

⁵⁶ Die Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016-2021 UZ5-03 (Katalognummer 418) und UZ5-09 (Katalognummer 424) wurden im Zuge der Aktualisierung des Programms für 2022–2027 in der neuen Maßnahmen UZ5-10 zusammengefasst (Katalognummer 449) und durch diese ersetzt.

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Vorgaben für Hafenauffangeinrichtungen, Mülltagebücher und Müllbehandlungspläne (932)		5.1	X	X	2016	X				2021	umgesetzt	0	Wählen Sie ein Element aus.
Schiffsabfallregelungen: Hafenstaatkontrolle, Sondergebiete nach MARPOL Anlage V (933)		5.1	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		
OSPAR und HELCOM Regionale Aktionspläne zu Meerestmüll (937)		5.1	X	X	2022		X			2030	begonnen	0	Wählen Sie ein Element aus.
Verankerung des Themas Meerestmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material (UZ5-01)	416	5.1	X	X	2016			X		2024	begonnen	0	
Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung (UZ5-02)	417	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2016/2022			X		2030	begonnen	0	
Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt (UZ5-04)	419	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2016/2022			X		2030	begonnen	0	
Müllbezogene Maßnahme zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen (sogenannten „Geisternetzen“) (UZ5-05)	420	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	3	Finanzierung

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts (UZ5-06)	421	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2016			X		2024	begonnen	0	
Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer (UZ5-07)	422	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	0	
Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben (UZ5-08)	423	5.1	X	X	2016/2022			X		2027	begonnen	0	
Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt (UZ5-10)	449	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2022			X		2030	In Bearbeitung		Wählen Sie ein Element aus.
Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt (UZ5-11)	450	5.1, 5.2, 5.3	X	X	2022			X		2030	In Bearbeitung		Wählen Sie ein Element aus.
UZ6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge													
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) (925)		3.1, 4.6, 6.1	X		2016	X				vor 2015	umgesetzt		
Wärmelastpläne	17	6.3	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten (UZ6-01)	425	3.1, 3.4, 4.6, 6.1, 6.2	X	X	2016			X		2024	begonnen	1	Umsetzungsmechanismus - EU
Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten (UZ6-02)	426	6.1, 6.2	X	X	2016				X	2024	begonnen	0	
Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete (UZ6-03)	427	6.1, 6.2	X	X	2016				X	2024	begonnen	3	Technische Umsetzung
Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee (UZ6-04)	428	3.1, 3.4, 4.6, 6.1, 6.2	X	X	2016/2022			X		2024	begonnen	1	Daten und Informationen
Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge (UZ6-05)	429	6.3, 7.2	X	X	2016			X		2022	umgesetzt	2	Technische Umsetzung
Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen (UZ6-06)	430	3.1, 3.4, 6.5	X	X	2016				X	2026	begonnen	5	Umsetzungsmechanismus - national
UZ7	Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik												
Genehmigungsverfahren für Vorhaben (923)		3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 4.5, 4.6, 6.1, 6.2,	X	X	2016	X				vor 2015	umgesetzt		

Maßnahme <i>MSRL-Maßnahmen fetter Font mit Link zu Kennblatt mit Umsetzungsinformationen in Ebene 3</i>	Nr. Maßnahmenkatalog	Operatives Umweltziel	Geltung Region Nordsee/Ostsee		Planung MSRL: 2016 2022 2016/2022	Maßnahmenkategorie				Aktuelles (Ziel)jahr Umsetzung	Stand Umsetzung	Verzögerung der Umsetzung	
			N	O		1a	1b	2a	2b			Jahre	Grund
		6.3, 6.4, 6.5, 7.1, 7.2, 7.3											
Untersuchungen zum Klimawandel	509	7.2	X	X	2016		X			2027	begonnen		
Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee (UZ7-01)	431	7.1, 7.2, 7.3	X	X	2016				X	2026	nicht begonnen	3	Finanzierung
Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje) (UZ7-02)	451	7.1, 7.2, 7.3	X		2022				X	2050	In Bearbeitung		Wählen Sie ein Element aus.

1