

In der Senatssitzung am 19. September 2023 beschlossene Fassung

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft

11.09.2023

Vorlage für die Sitzung des Senats am 19.09.2023

„Zustand der deutschen Meeresgewässer 2024“

„Aktualisierung der Anfangsbewertungen von 2012 zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)“

A. Problem

Intakte Meere tragen maßgeblich zum Erhalt der Artenvielfalt, der blauen Wirtschaft sowie des Klimaschutzes bei. Am 15.7.2008 ist die EG-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) in Kraft getreten, um den guten Umweltzustand der Meeresumwelt bis 2020 zu erreichen. "Guter Umweltzustand" heißt, dass die Meere ökologisch vielfältig und dynamisch sind; die im Rahmen ihrer jeweiligen Besonderheiten sauber, gesund und produktiv sind und deren Meeresumwelt auf nachhaltigem Niveau genutzt wird.

Deutschland aktualisiert gemäß des 6-Jahres-Zyklus der MSRL regelmäßig die Zustandsbewertung seiner Meeresgewässer. Dazu gehört auch die Aktualisierung des als „gut“ erachteten Umweltzustands und der Umweltziele zur Erreichung des guten Umweltzustands (§ 45j i.V.m. §§ 45c-e Wasserhaushaltsgesetz, WHG). Nach den letzten Bewertungen 2012 und 2018 ist die nächste Zustandsbewertung sowie die Berichterstattung an die EU-Kommission in 2024 fällig. Die aktuellen Berichtsentwürfe fassen die Bewertungsergebnisse für die anstehende Öffentlichkeitsbeteiligung (15.10.2023 – 14.04.2024) (§ 45i WHG) zusammen. Die finalen Berichte zur Zustandsbewertung sollen am 15.10.2024 an die EU-Kommission berichtet werden. Die Zustandsbewertung 2024 bildet danach die Grundlage für die Fortschreibung des MSRL-Überwachungsprogramms (2026) und MSRL-Maßnahmenprogramms (2028).

Der Entwurf der Zustandsbewertung 2024 wurde am 31.7.2023 durch die BLANO als zuständiges nationales MSRL-Gremium für die Kabinettsbefassungen freigegeben.

Bremen trägt als eines der fünf norddeutschen Küstenländer und Partner des B/L-Verwaltungsabkommens 2018 mit eigenen Aktivitäten zur Verbesserung der Meeresumwelt bei. Es ist das erklärte Ziel des Senats, dass Bremen beim Bund und in Europa als starke Stimme für den Meeresschutz auftritt. Diese Zielstellung steht im Einklang mit dem EU-Green Deal zum Schutz der Ozeane, dem aktuellen Koalitionsvertrag auf Bundesebene und zahlreicher Beschlüsse der Umweltministerkonferenzen.

Es ist eine Befassung des Senats mit dem Berichtsentwurf der Zustandsbewertung 2024 notwendig. Dabei ist aufgrund der Nähe Bremens zur Nordsee und einem fehlenden räumlichen Bezug zur Ostsee nur der Zustandsbericht zu den deutschen Nordseegewässern Teil der Senatsvorlage (s. Anlage 1). Es soll die Zustimmung eingeholt werden, dass die Berichtsentwürfe der gesetzlich vorgeschriebenen Öffentlichkeitsbeteiligung (15.10.2023 – 14.04.2024) zugeführt werden können.

B. Lösung

Der Entwurf der Zwischenbewertung 2024 beschreibt den Umweltzustand anhand von Deskriptoren, die sich in Belastungen und Ökosystemkomponenten unterteilen.

1. Belastungen

Die marine biologische Vielfalt und die Meeresökosysteme sind weiterhin zu hohen hydromorphologischen, physikalischen und chemischen Belastungen ausgesetzt. Der gute Umweltzustand wird verfehlt. Alle Deskriptoren waren schlecht oder nicht abschließend bewertbar. Innerhalb einzelner Deskriptoren kann sich jedoch ein differenzierteres Bild abzeichnen, was Trends oder den Zustand von Teilkomponenten betrifft:

- **Nicht-einheimische Arten:** Die Eintragsrate verfehlt mit 12 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten im Berichtszeitraum deutlich die Schwelle zum guten Umweltzustand von 1-2 Arten. Jedoch sank der Eintrag seit 2018 um 45 % (damals 22 neue Arten). Die Auswirkungen konnten nicht bewertet werden.
- **Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände:** Die Bewertung von 21 Beständen hat gezeigt, dass sich 8 Bestände im guten Zustand befinden, 6 im schlechten und 7 nicht bewertet werden konnten. Damit zeichnet sich ein fast identisches Bild zu 2018 ab (7 gut, 5 schlecht, 7 nicht bewertbar).
- **Nährstoffkonzentration:** Obwohl aufgrund neuer Bewertungsgebiete und Schwellenwerte eine eindeutige Vergleichbarkeit zu 2018 nicht gegeben ist, deuten Nährstoffkonzentrationen und ihre Auswirkungen auf eine Verbesserung hin. 13 % der deutschen Nordseegewässer erreichten nun den guten Umweltzustand, während 87 % weiterhin eutrophiert sind, womit der gute Umweltzustand weiterhin verfehlt wird.
- **Hydrographische Bedingungen:** Die Auswirkungen von menschlichen Aktivitäten und Infrastrukturprojekten hat bei den hydrographischen Bedingungen (Wellengang, Strömungen, Temperatur, Salzgehalt) zu dauerhaften Veränderungen von weniger als 1 % der deutschen Nordsee geführt. Jedoch ist aufgrund fehlender Grenzwerte keine Bewertung des Umweltzustands möglich.
- **Schadstoffbelastung:** Vor allem aufgrund von landseitigen und atmosphärischen Einträgen von ubiquitären Schadstoffen (z.B. Quecksilber, polybromierte Diphenylether) aber auch anderen Schadstoffen (Blei, PFOS, etc.) wurden die Schwellenwerte flächendeckend überschritten, womit auch der gute Umweltzustand weit verfehlt wurde. Von Munition im Meer wird von einem erhöhten Gefährdungspotential ausgegangen. Auch wenn der Zustandsbericht hierzu keine gesonderten Ergebnisse aufführt, ist in den nächsten Jahren mit verstärkter technischer Überwachung und Beachtung in der Politik zu rechnen.
- **Abfälle im Meer:** Trotz signifikanter Abnahmen zu 2018 liegen Abfälle im Meer weit über den Schwellenwerten des guten Umweltzustands. Pro 100 m Nordseestrand finden sich bis zu 205 Müllteile (guter Zustand: 20 Teile). 50 % der Eissturmvögel haben über 0,1 g Kunststoff im Magen (gut: 10 %). Am Meeresboden hat Müll signifikant zugenommen.
- **Einleitung von Energie:** Die Einleitung von Impuls-/Dauerschall, Licht, Wärme und elektromagnetischen Feldern kann aufgrund ausstehender regionaler Abstimmungen nicht bewertet werden. Das BMU-Schallschutzkonzept (Impuls-schall) konnte die Auswirkungen auf Indikatorarten (Schweinswal) reduzieren.

2. Ökosystemkomponenten

Die o.g. Belastungen sowie Bemühungen zu ihrer Reduzierung beeinflussen die Ökosystemkomponenten der deutschen Nordseegewässer (Arten, Lebensräume, Nahrungsnetze) in Struktur, Funktion und biologischen Prozessen:

- **Fischarten:** Zwar erreichte die Hälfte der 52 betrachteten Fischarten den guten Umweltzustand (26). Aber mit 19 Arten im schlechten Zustand und 7 nicht bewerteten Arten bleibt der gute Umweltzustand insgesamt nicht erreicht. Besonders betroffen sind langlebige, langsam und groß wachsende Arten, wie Haie und Rochen. Auch diadrome Fischarten (Stör, Aal, Lachs) sind betroffen.
- **See- und Küstenvogelarten:** Von 78 betrachteten Vogelarten, waren 38 % der Arten nicht in einem guten Zustand, ebenso wie 3 der fünf funktionellen Artengruppen, weshalb der gute Umweltzustand verfehlt wurde.
- **Marine Säugetiere:** Bei den marinen Säugetieren erreichten die Kegelrobben und Seehunde einen guten Zustand – mit fortwährender positiver Entwicklung. Der Zustand der Schweinswale bleibt hingegen weiterhin schlecht. Der gute Umweltzustand insgesamt bleibt deshalb verfehlt.
- **Pelagische Habitate (Freiwasser):** Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung und des Klimawandels haben dazu beigetragen, dass 100 % der pelagischen Habitate nicht in einem guten Zustand sind.
- **Lebensräume am Meeresboden:** Ebenso erreichen keine Biotopklassen und Lebensräume am Meeresboden den guten Zustand.
- **Nahrungsnetze:** Letztendlich befinden sich auch die Nahrungsnetze in Struktur und Funktion ebenfalls nicht in einem guten Zustand.

Zusätzlich übt der **Klimawandel** durch steigende Meerestemperaturen und Versauerung einen erheblichen Einfluss auf die Intensität der o.g. Belastungen als auch auf den Zustand der Ökosystemkomponenten aus, z.B.:

- Nicht-einheimische Arten können sich weiter ausbreiten
- Heimische Kaltwasserarten, wie Kabeljau oder Hering, können abwandern
- Veränderte Stoffwechselprozesse können die Akkumulationsraten von Schadstoffen in Meereslebewesen erhöhen
- Der Brutserfolg von Vögeln wird durch Hitze und Sturmschäden beeinflusst

Die umfassenderen Bewertungsgrundlagen (Datenverfügbarkeit, bewertbare Flächen, Schwellenwerte, methodische Standards, Kriterien/Indikatoren) haben sich aufgrund regional abgestimmter Vorgehensweisen in der Aussagekraft verbessert. Dies führt jedoch nicht zu besseren Bewertungsergebnissen: **der gute Umweltzustand bleibt insgesamt weit verfehlt**. Zudem bedeutet die Fortentwicklung, dass eine Vergleichbarkeit mit früheren Bewertungsergebnissen (2012, 2018) nicht immer gegeben ist. Insgesamt stellt die vorliegende Bewertung aber eine umfassendere und aussagekräftigere Bewertung des Zustands der deutschen Nordseegewässer dar und einen weiteren Schritt zu einem konsolidierten Bewirtschaftungsrahmen der Meeresgewässer.

C. Alternativen

Keine Alternativen. Die hier vorgestellte Zustandsbewertung basiert auf verifizierten Daten regionaler Übereinkommen (OSPAR, HELCOM, WRR, FFH-Richtlinie, ICES), fasst diese für die deutschen Meeresgewässer zusammen und erfüllt somit die rechtliche Berichtspflicht der Bundesrepublik gegenüber der EU-Kommission.

D. Finanzielle, personalwirtschaftliche und genderbezogene Auswirkungen

Die Zustandsbewertung 2024 der deutschen Meeresgewässer entfaltet keine finanziellen, personalwirtschaftlichen oder genderbezogenen Auswirkungen.

E. Beteiligung und Abstimmung

Die Abstimmung mit der Senatorin für Wirtschaft, Häfen und Transformation wurde auf der Fachebene eingeleitet. Der Vorlage wurde zugestimmt.

F. Öffentlichkeitsarbeit und Veröffentlichung nach dem Informationsfreiheitsgesetz

Die Vorlage ist für die Öffentlichkeitsarbeit geeignet. Die Anlage ist wegen der gesetzlich vorgeschriebenen anstehenden Öffentlichkeitsbeteiligung erst ab dem 15.10.2023 zur Veröffentlichung geeignet.

G. Beschluss

Der Senat nimmt den von den zuständigen Behörden der Küstenländer und des Bundes erstellten Berichtsentwurf zum Zustand der deutschen Nordseegewässer 2024 zur Kenntnis.

Der Senat stimmt der für ab den 15.10.2023 avisierten 6-monatigen Öffentlichkeitsbeteiligung zum Berichtsentwurf zu.

Der Senat bittet die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft die Berichtsentwürfe nach der Öffentlichkeitsbeteiligung und vor der avisierten Übersendung an die EU-Kommission am 15.10.2024 erneut dem Senat zur Befassung vorzulegen.

Arbeitsdokument Zustandsbericht –
nur zur internen Verwendung

Zustand der deutschen Nordseegewässer 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

Version: V-1.4

Stand: 14.07.2023

Hinweis: Eine finale Redaktion (Zitation, Verweise, Layout, Grafiken, Vereinheitlichungen etc.) steht noch aus. **Gelb markiert**: noch in Bearbeitung

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	15
8	5. Struktur des Berichts	15
9	II. Umweltzustand der Nordseegewässer	17
10	1. Einleitung	17
11	2. Der Mensch und das Meer	21
12	3. Allgemeine Charakteristika	32
13	3.1 Geographie der deutschen Nordseegewässer	32
14	3.2 Geomorphologie und Sedimente	32
15	3.3 Zirkulation	35
16	3.4 Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung	35
17	3.5 Fronten	37
18	3.6 Seegang	37
19	3.7 Wasserstand	38
20	3.8 Versauerung	40
21	4. Belastungen	43
22	4.1 Nicht-einheimische Arten	44
23	4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände	51
24	4.3 Eutrophierung	59
25	4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen	73
26	4.5 Schadstoffe in der Umwelt	81
27	4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln	94
28	4.7 Abfälle im Meer	95
29	4.8 Einleitung von Energie	104
30	5. Zustand	116
31	5.1 Arten	118
32	5.2 Lebensräume	155
33	5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze	186
34	6. Aspekte des Klimawandels	197
35	7. Schlussfolgerungen	205
36	III. Ausblick	211
37		

1	Abkürzungsverzeichnis	213
2	Glossar	217
3	Rechtsinstrumente	221
4	Literaturverzeichnis	223
5	Bildnachweis	249
6		
7	Anhänge	250
8	Anhang 1: Überblick über die Bewertungsergebnisse gemäß den Kriterien nach Beschluss (EU)	
9	2017/848 der Kommission, der genutzten Indikatoren und Schwellenwerte (§§45c und 45d WHG)	
10	251
11	Anhang 2: Überblick über operative Umweltziele, ihre Erreichung und ihre Abdeckung durch MSRL-	
12	Maßnahmen	282
13	Anhang 3: Berichtsinhalte zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse	302
14	Anhang 4: Umsetzungsstand laufender und ergänzender Maßnahmen des MSRL-	
15	Maßnahmenprogramms 2022-2027 (§ 45h WHG, Art. 18 MSRL).....	308
16		
17	Anlagen	
18	Anlage 1: Ergänzende nationale Indikatorblätter	
19	Anlage 2: OSPAR Quality Status Report 2023 (noch nicht finalisiert)	

1 Kurzfassung¹

2 Im dritten Bericht zum Berichtszeitraum 2016-2021 gemäß den Vorgaben der europäischen Mee-
3 resstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) muss erneut festgestellt werden, dass die von Deutschland zu
4 bewirtschaftenden Nordseegewässer den guten Zustand bislang nicht erreichen. Die marine biologi-
5 sche Vielfalt und die Meeresökosysteme waren im Bewertungszeitraum zu hohen Belastungen durch
6 menschliche Aktivitäten ausgesetzt. Die Verfahren zur Bewertung konnten seit dem letzten Bericht
7 deutlich verbessert werden. Die →2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltziele haben weiter-
8 hin Gültigkeit. Um die biologische Vielfalt zu bewahren und vielfältige und dynamische Ozeane und
9 Meere zur Verfügung zu haben, die sauber, gesund und produktiv sind, bedarf es fortgesetzter An-
10 strengungen.

11 Physikalische Störungen des Meeresbodens werden vor allem durch die weiträumig stattfindende Fi-
12 scherei mit Grundschleppnetzen verursacht. Weitere Störungen oder auch Verluste des Meeresbo-
13 dens entstehen durch die Überbauung mit Offshore-Anlagen, Verlegung von Kabeln, Rohrleitungen,
14 Küsten- und Hochwasserschutz sowie Muschelkulturfleichen und betreffen weniger als 1% der Fläche
15 der deutschen Nordseegewässer. Die Ausdehnung und die Auswirkungen von Nutzungen wie Sand-
16 und Kiesentnahme, Fahrrinnenunterhaltung und Baggerguteinbringung auf die benthischen Lebens-
17 räume kann aufgrund fehlender Daten noch nicht erfasst und bewertet werden. Keiner der bewerteten
18 benthischen Lebensräume in den deutschen Nordseegewässern ist in einem guten Zustand.

19 Neben den physischen Störungen trugen auch Eutrophierung und Schadstoffe großräumig zum
20 schlechten Zustand der marinen Lebensgemeinschaften bei. Dreizehn Prozent der deutschen Nordsee-
21 gewässer konnten erstmals als nicht eutrophiert eingestuft werden. Gleichwohl waren die Nährstoffe-
22 inträge weiterhin zu hoch und die Bewirtschaftungsziele für Nährstoffkonzentrationen der Flüsse bei
23 Eintritt ins Meer wurden zum Teil deutlich verfehlt. Die Eutrophierung führte zu Algenblüten, Ände-
24 rungen der Planktonzusammensetzung und Trübung des Wassers und der Klimawandel zu einem Tem-
25 peraturanstieg und zur Versauerung, sodass 100% des Lebensraums im Freiwasser nicht in einem gu-
26 ten Zustand waren. Eine flächendeckende Schadstoffbelastung ging vor allem auf die Anreicherung der
27 ubiquitär vorkommenden Schadstoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) in Sedi-
28 menten sowie von Quecksilber auch in Meeresorganismen zurück. Aber auch Blei, Vertreter der poly-
29 chlorierten Biphenyle (PCB-118), Benzo[g,h,i]perylen, Tributylzinn-Kation (TBSN+), Perfluorooctansul-
30 fonsäure (PFOS), Cypermethrin und Imidacloprid weisen Überschreitungen von Bewertungsschwellen
31 auf. Daher verfehlen die deutschen Gewässer der Nordsee auch bezüglich der Schadstoffbelastung den
32 guten Umweltzustand. Da sich diese Stoffe nicht oder nur sehr langsam abbauen, in Meeresorganismen
33 und Sediment anreichern und teilweise noch eingetragen werden, werden sich die hohen Kon-
34 zentrationen in der Meeresumwelt nur langsam verringern.

35 Auch Belastungen durch Meeresmüll und Unterwasserschall waren großflächig. Eine spezifische Be-
36 wertung ihrer Auswirkungen auf die Meeresökosysteme steht noch aus. Befunde, dass 50% der unter-
37 suchten Eissturmvögel zu viel Plastikpartikel im Magen haben, verdeutlichen die Risiken von Meeres-
38 müll. Durch den Ausbau der Offshore-Windenergie nahm 2016–2021 die räumliche und zeitliche Be-
39 lastung durch Unterwasserschall infolge von Rammarbeiten und Schiffsverkehr zu. Zugleich erlaubte
40 der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, dass etablierte Grenzwerte für Impulsschall zuneh-
41 mend eingehalten und Rammzeiten reduziert werden konnten und können.

¹ Kapitel wird noch entsprechend KORA-Rückmeldungen überarbeitet.

1 Schließlich blieb die Belastung der biologischen Vielfalt und der ökosystemaren Funktionen durch
2 nicht-einheimische Arten und durch den kommerziellen Fischfang zu hoch. Mit 12 neu festgestellten
3 nicht-einheimischen Arten verfehlt die Eintragsrate im Zeitraum 2016–2021 deutlich die Schwelle von
4 maximal ein bis zwei Arten pro Berichtszeitraum. Eine spezifische Bewertung ihrer Auswirkungen auf
5 die heimischen Ökosysteme fehlt bislang. Bei einem Drittel der 21 betrachteten kommerziell befischen-
6 ten Fisch- und Schalentierbeständen gab es große Datenlücken. Eine Bewertung, ob die Bestände in
7 gutem Zustand sind, war nicht möglich. Sieben Bestände wurden innerhalb der biologischen Grenzen
8 befischt. Acht Bestände waren in gutem Zustand, sechs Bestände (Glattbutt, Kabeljau, Sandaale, See-
9 zunge und Taschenkrebs) nicht.

10 Je nach Art sind Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Eutrophierung, Schadstoffbelas-
11 tung und Klimawandel maßgebliche Belastungen, die dazu führten, dass 2016–2021 die Fische insge-
12 samt keinen guten Zustand erreichten. Lediglich ca. ein Drittel der Arten der pelagischen Schelffische
13 und ca. die Hälfte der Arten der Küstenfische und demersalen Schelffische befinden sich in einem gu-
14 ten Zustand. Besonders betroffen sind langlebige, langsam wachsende und große Arten, wie Haie und
15 Rochen sowie zwischen Süß- und Salzwasser wandernde Fischarten wie Stör, Aal und Lachs. Bei den
16 See- und Küstenvögeln waren die Beeinträchtigungen ihrer Lebensräume durch anthropogene Nut-
17 zungen, die Prädation durch ortsuntypische Säugetiere, die Änderung der Nahrungsverfügbarkeit (u.a.
18 durch Reduktion von Beutearten und lokale Rückwürfe in der Fischerei) sowie Störungen (Schifffahrt)
19 Gründe dafür, dass über ein Drittel der betrachteten 78 Arten nicht in einem guten Zustand war. Ke-
20 gelrobben und Seehunde befinden sich gemäß aktueller Bewertung Deutschlands nach der Fauna-
21 Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) von 2019 in einem guten Zustand, die positive Entwicklung setzte sich im
22 MSRL-Bewertungszeitraum fort. Der Zustand der Schweinswale ist gemäß FFH-Bewertung 2019² auf-
23 grund von durch Fischerei verursachten Beifängen und Eingriffen in das Nahrungsnetz, Unterwasser-
24 lärm, Schadstoffbelastung nicht gut. Es fehlen weiterhin Räume für ihren Rückzug vor anthropogenen
25 Störungen. Der Zustand der vier häufigsten Tintenfischarten und ihre Bedeutung für die Nahrungs-
26 netze kann aufgrund nicht ausreichender Datengrundlage und dem Fehlen von Bewertungsverfahren
27 nicht bewertet werden. Die Vielzahl anthropogener Belastungen beeinträchtigt die Qualität und das
28 Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit von Arten, und damit auch die
29 Struktur und Funktion der Nahrungsnetze und Ökosysteme, die ebenfalls nicht in einem guten Zustand
30 sind.

31 Die von Deutschland 2018 vorgenommenen allgemeinen →[Beschreibungen des guten Umweltzu-](#)
32 [stands](#) bleiben weiterhin gültig. Gleichwohl hat der Fortschritt bei der Entwicklung methodischer Stan-
33 dards für die Zustandsbewertung sowohl auf Ebene der EU als auch im Rahmen des OSPAR-Überein-
34 kommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks zu einer regional abgestimmten Kon-
35 kretisierung dieser Beschreibung für deutlich mehr Bewertungskomponenten geführt. So beruht die
36 Bewertung in diesem Bericht (2024) auf einem erweiterten Set von gemeinsamen Indikatoren der
37 Nordseeanrainerstaaten im Vergleich zur →[Zustandsbewertung 2018](#). Bei den nun vorliegenden drei
38 Zustands- und Belastungsberichten gemäß MSRL (2012, 2018, 2024) müssen die methodischen Ent-
39 wicklungen in Bezug auf eine Vielzahl von Indikatoren beachtet werden. Der Vergleich im Detail ist
40 insbesondere mit der →[Anfangsbewertung 2012](#) nicht ohne weiteres möglich, da 2017 von der EU-
41 Kommission in Abstimmung mit den Mitgliedstaaten die fachlichen Rahmenbedingungen für die Zu-
42 stands- und Belastungsbewertung (Elemente (Arten, Bestände, Stoffe etc.), Parameter,

² Grundlage ist die FFH-Bewertung 2019, die Daten von 2013 bis 2018 berücksichtigt. Dies lässt keine Aussagen über die Entwicklung in den darauffolgenden Jahren zu. Diese wird in der FFH-Bewertung 2025 dargestellt.

1 Bewertungsmethoden, Bewertungsskalen und Schwellenwerte) geändert wurden. Dadurch können
 2 vor allem Tendenzaussagen oftmals nicht getroffen werden können. Um den guten Zustand der Nord-
 3 see zu erreichen, bedarf es fortgesetzter Anstrengungen und effektiver Maßnahmen und deren Um-
 4 setzung. Dies muss sowohl national als auch im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit und mit der
 5 EU erfolgen. Aufgrund des weiterhin nicht erreichten guten Umweltzustands der Nordsee haben auch
 6 die von Deutschland →2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltziele, die dem →MSRL-Maß-
 7 nahmenprogramm für 2022–2027 zugrunde liegen, unverändert Bestand.

8 **Zustand der deutschen Nordseegewässer (2016-2021)**

Platzhalter Abbildung Zustand Gesamtübersicht (die nachfolgende – provisorische – Tabelle enthält die zugrundeliegenden Informationen)



Zustand: ■ gut | ■ nicht gut | ■ nicht bewertet

Entwicklung: ↑ Verbesserung | ↓ Verschlechterung | ↔ keine Änderung | ? keine Aussage möglich

Belastungen		Ökosystemkomponenten	
Nicht-einheimische Arten		Fische	
■	↔ Mit 12 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten zwischen 2016 und 2021 ist die Eintragsrate unverändert zu hoch.	■	↔ Von den 52 betrachteten Fischarten der Küste, des Meeresbodens und des Freiwassers sind 26 in einem guten Zustand, 19 sind es nicht. 7 Arten konnten nicht bewertet werden.
Kommerzielle Fischbestände		See- und Küstenvögel*	
■	↔ Von 21 betrachteten Fischbeständen sind 8 Bestände in einem guten Zustand, 6 sind es nicht. 7 Bestände konnten nicht bewertet werden.	■	↔ 38 % der bewerteten See- und Küstenvogelpopulationen befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen.
Eutrophierung*		Marine Säugetiere	
■	↑ 13 % der deutschen Nordseegewässer sind in einem guten Zustand, 87 % sind weiterhin eutrophiert, jedoch zeigen viele der Bewertungskriterien eine deutliche Verbesserung gegenüber der letzten Bewertung.	■	↔ Kegelrobben und Seehunde sind in gutem Zustand und entwickeln sich positiv. Schweinswale sind weiterhin nicht in gutem Zustand. Zwergwal und Weißschnauzendelfin können nicht bewertet werden.
Hydrografische Bedingungen		Lebensraum Freiwasser	
■	↔ Weniger als 1 % der deutschen Nordseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen des Meeresbodens betroffen. Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in der Wassersäule sind hauptsächlich durch die natürliche Variabilität geprägt.	■	? Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung und des Klimawandels sind maßgeblich dafür, dass 100 % der pelagischen Habitate nicht in einem guten Zustand sind.
Schadstoffe		Lebensraum Meeresboden	

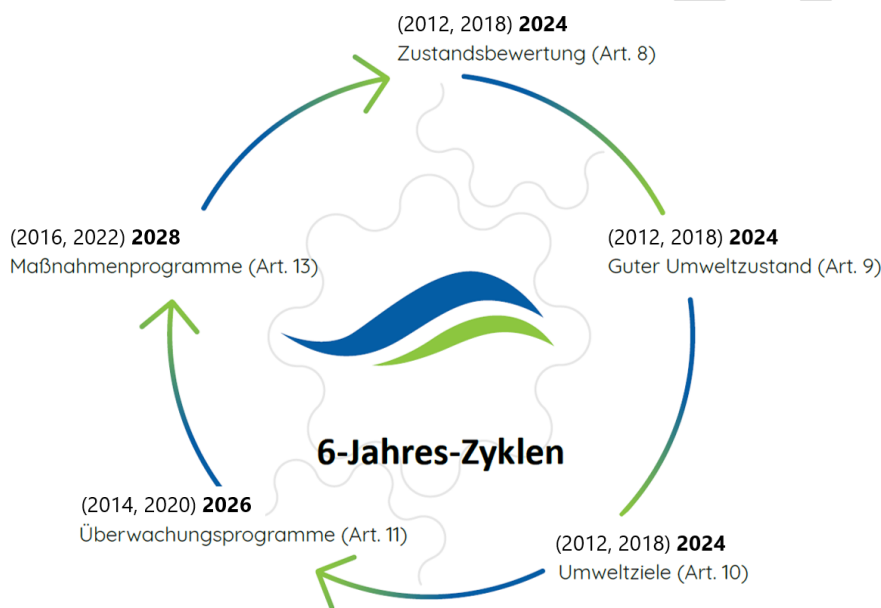
	?	Die Konzentrationen von Schadstoffen sind weiterhin zu hoch. Die ubiquitären Schadstoffe Quecksilber und polybromierten Diphenylether (PBDE) führen flächendeckend zu Überschreitungen der Bewertungsschwellen. Weitere ubiquitäre und nicht ubiquitäre Schadstoffe überschreiten in einzelnen Bewertungseinheiten ihre Schwellenwerte.		↔	Alle bewerteten benthischen Biotopklassen und anderen Lebensraumtypen erreichen weiterhin nicht den guten Zustand.
Meeresmüll			Nahrungsnetze		
	↔	Müll ist allgegenwärtig und belastet Strände, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. Müllfunde am Strand und in Mägen von Eissturmvögeln nehmen signifikant ab, aber liegen trotzdem weit über bestehenden Grenzwerten. Müllfunde am Meeresboden nehmen signifikant zu.		↔	Eine Vielzahl menschlicher Belastungen beeinträchtigt Struktur und Funktion von Ökosystemen und Nahrungsnetzen, deren Zustand daher als nicht gut eingestuft wird.
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 sind weiterhin in Entwicklung.			
Störungen des Meeresbodens					
	↔	Störungen des Meeresbodens werden vorrangig durch die Fischerei mit Grundschieppnetzen verursacht und betreffen alle benthischen Lebensräume. Weitere Störungen und Verluste wurden auf weniger als 1 % des Meeresbodens festgestellt, allerdings konnten noch nicht alle Nutzungen bewertet werden.			

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

1 I. Einleitung

2 1. Anlass und Ziel

3 Mit der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG, MSRL)³ 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 entwi-
6 ckeln 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-
8 nes „adaptiven Managements“ nach Art. 17 MSRL in sechsjährigen Zyklen überprüft und fortgeschrie-
9 ben (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 Überwachungsprogramme 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.

³ 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 Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der zweiten Überprüfung und, soweit erforderlich, Aktu-
2 alisierung der Bewertung des Zustands der deutschen Nordseegewässer, der Beschreibung des guten
3 Umweltzustands und der Festlegung von Umweltzielen gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e WHG
4 zusammen. Die Ergebnisse dieser Überprüfung und Aktualisierung sind im Oktober 2024 an die EU-
5 Kommission zu berichten. Der Entwurf des vorliegenden Berichts dient der Information der Öffentlich-
6 keit, die die Möglichkeit hat, innerhalb von sechs Monaten dazu Stellung zu nehmen (§ 45i Abs. 2 i.V.m.
7 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a WHG). Die Ergebnisse dieser zweiten Überprüfung und Aktualisierung bilden
8 die Grundlage für die Fortschreibung der Monitoringprogramme 2026 und des MSRL-Maßnahmenpro-
9 gramms 2027/2028.

10 2. Vorgehen bei Überprüfung und Aktualisierung

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

18 2.1 Evaluierung der zweiten Berichtsrunde durch die EU-Kommission

19 Die EU-Kommission hat 2022 ihre Bewertung der Berichte der Mitgliedstaaten (MS) zur Umsetzung
20 von Art. 8, 9 und 10 MSRL aus dem Jahr 2018 gemäß Art. 12 und Art. 17 Abs. 4 MSRL veröffentlicht⁴.
21 Die enthaltenen Empfehlungen sollten aufzeigen, wie die nationalen Meeresstrategien bei der nächs-
22 ten Aktualisierung bis 2024 verbessert werden können.

23 Die Bewertung der Kommission basierte auf den vom Mitgliedstaat zur Verfügung gestellten eReport-
24 ing-Informationen (xml und Shapefiles).

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

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

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

⁴ Commission Notice on recommendations per Member State and region on the 2018 updated reports for Arti-
cles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC) [https://ec.europa.eu/enviro-
nment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm)

1 Die EU-Kommission empfahl Deutschland:

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

21 Allen EU-Anrainerstaaten des Nordostatlantiks wurde von der Kommission empfohlen, sich weiter in-

22 nerhalb der Region zu koordinieren, um konsistente qualitative Ausdrücke eines guten Umweltzu-

23 stands (GES) auf der Ebene der Kriterien zu entwickeln, methodische Standards für die Bewertungen

24 zu vereinbaren und gemeinsame Umweltziele zu entwickeln.

25 **2.2 Fortschritte bei der MSRL-Umsetzung**

26 **2.2.1 Guter Umweltzustand und Zustandsbewertung**

27 Der vorliegende Bericht folgt zur Beschreibung des guten Umweltzustands und zur Bewertung des Zu-

28 stands der Meeresgewässer dem im Mai 2017 in Kraft getretenen → [Beschluss \(EU\) 2017/848 der Kom-](#)

29 [mission](#)⁵. [Der Beschluss legt EU-weit anzuwendende](#) Kriterien und methodische Standards für die Be-

30 schreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und Spezifikationen und standardisier-

31 ten Verfahren für ihre Überwachung und Bewertung fest. Soweit der Beschluss nicht selbst konkrete

32 Festlegungen trifft, z.B. durch Verweis auf geltendes Unionsrecht oder internationale Übereinkom-

33 men, verpflichtet er die Mitgliedstaaten, diese Festlegungen durch Zusammenarbeit, je nach Kriterium,

34 auf Unionsebene oder auf (sub)regionaler Ebene zu treffen. Die Anforderungen des Beschlusses (EU)

35 2017/848 der Kommission beziehen sich u.a. auf:

- 36 – die Festlegung von Bewertungselementen, d.h. die in der Bewertung zu betrachtenden Arten, Le-
- 37 bensräume, Schadstoffe etc.

⁵ 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 von Schwellenwerten für die Kriterien, die zur Bewertung heranzuziehen sind, um
2 zu einer quantitativen Einstufung des Zustands der Meeresgewässer beitragen.
- 3 – die Festlegung geeigneter geografischer Ebenen für die Bewertung, um den unterschiedlichen bi-
4 ologischen und abiotischen Merkmalen einer Region, Unterregion und Unterteilung Rechnung zu
5 tragen.
- 6 – die Darstellung der Bewertungsergebnisse für eine vergleichbare Einschätzung, inwieweit ein gu-
7 ter Umweltzustand für jedes bewertete Gebiet erreicht wurde.
- 8 – die Verschneidung von Einzelergebnissen, d.h. Regeln für ihre Integration, um zu einer vergleich-
9 baren Aussage zum Zustand eines Merkmals zu kommen, dessen Bewertung auf mehr als einem
10 Kriterium beruht.

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

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

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

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

- 1 – der von Deutschland fachlich und koordinierend mitentwickelte EU MSRL CIS Leitfaden Nr. 19 zur
2 Bewertung des Zustands der Meeresgewässer nach Art. 8 MSRL (→[EU-Bewertungsleitfaden](#)).⁶ Der
3 Leitfaden fasst die Ergebnisse der zahlreichen Arbeiten und die Vereinbarungen der Mitgliedstaa-
4 ten auf Unionsebene und in den Meeresregionen im Zeitraum 2017–2021 zur Umsetzung des Be-
5 schlusses (EU) 2017/848 der Kommission zusammen. Neben grundsätzlichen Verständigungen und
6 themenübergreifenden Anleitungen, z.B. zur Ableitung von Schwellenwerten, enthält der Leitfa-
7 den für jeden Deskriptor / jedes Merkmal Anleitungen zur Festlegung und Anwendung von Listen
8 von Elementen, Schwellenwerten, Integrationsregeln und weiteren methodischen Standards. Er-
9 hebliche Fortschritte wurden zum Beispiel bei der Etablierung von methodischen Standards zur
10 Bewertung der Biodiversität (Arten und Lebensräume) und von Unterwasserlärm gemacht, die in
11 vorliegender Bewertung zur Anwendung kommen.
- 12 – die 2022/2023 auf Unionsebene vereinbarten Schwellenwerte für Strandmüll (→Abschnitt II.4.7),
13 Unterwasserlärm (→Abschnitt II.4.8) und Verlust und Schädigung des Meeresbodens (→Abschnitt
14 II.5.2.2), an deren Entwicklung Deutschland maßgeblich beteiligt war. Diese Schwellenwerte sind
15 wichtige Fortschritte, um für wesentliche Belastungen der Meeresgewässer EU-weit künftig kohä-
16 rente Bewertungen und Ambitionsniveaus bei der Bewirtschaftung etablieren zu können.
- 17 – der für 2024 aktualisierte EU MSRL CIS Berichtsleitfaden für Art. 8, 9 und 10 MSRL vom Mai 2023
18 (→[EU-Berichtsleitfaden](#)).⁷ Anhang V enthält erstmals eine Anleitung zur Verknüpfung regionaler
19 Bewertungen im nationalen Reporting, die einen Ausgleich zwischen regionaler Kohärenz und der
20 Darstellung des Zustands der nationalen Meeresgewässer sucht. Letztere Perspektive ist für eine
21 effektive Bewirtschaftung der nationalen Gewässer (räumlicher Bezug von Problemen für die Ab-
22 leitung von Umweltzielen und Maßnahmen) als Beitrag zum guten Zustand in der Meeres(unter)re-
23 gion und für Transparenz und die Information der nationalen Öffentlichkeit und Stakeholder wich-
24 tig.
- 25 – eine EU-weite Konsolidierung nationaler räumlicher Bewertungs- und Berichtseinheiten, die für
26 die jeweiligen Belastungs- und Zustandsaspekte Anwendung finden, um Überschneidungen von
27 Gewässern der Mitgliedstaaten zu vermeiden. Die deutschen Einheiten wurden in diesem Sinne
28 ebenfalls konsolidiert (Abbildung I.2.4-1). Sie fügen sich verschneidungsfrei in die räumlichen Ein-
29 heiten der OSPAR-Skalen ein, die ebenfalls angepasst wurden. Die Anpassungen haben in der Regel
30 keine Auswirkungen auf die Vergleichbarkeit mit Bewertungen von 2018.
- 31 – aufgrund der Entwicklungen seit 2018 in Einzelfällen (z.B. Eutrophierung der deutschen Nordsee-
32 gewässer) erfolgten Neubewertungen des letzten Berichtszeitraums (2011-2016). Dadurch soll
33 eine Vergleichbarkeit mit der aktuellen Zustandsbewertung ermöglicht werden. Entsprechende
34 Änderungen sind unter II.4 und II.5 dargestellt.

⁶ 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>

⁷ 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>

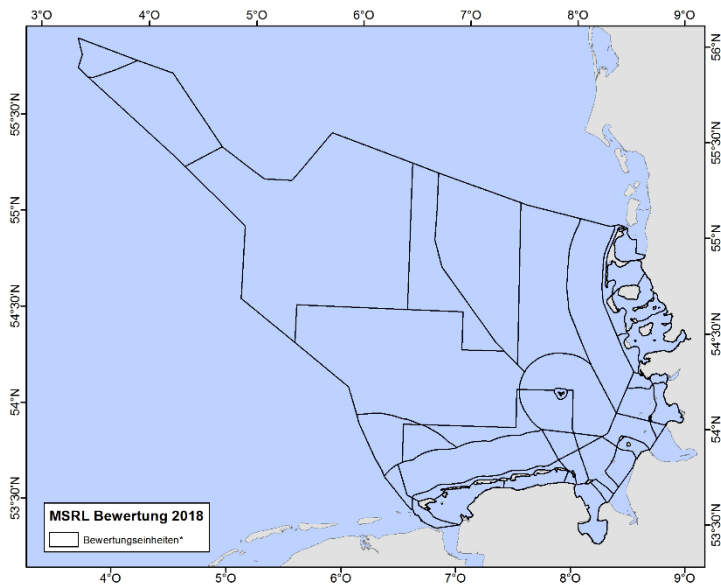


Abbildung I.2.4-1: Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Nordseegewässer, die in regionalen Bewertungseinheiten aufgehen. Die äußere Grenze stellt die Meldegrenze für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie dar. *(Diese Abbildung wird noch aktualisiert)*

1

2 Die für die vorliegende Zustandsbewertung zum Berichtszeitraum 2016–2021 verwendeten Daten decken im konkreten Fall unterschiedliche Zeiträume ab. Ursache dafür ist neben der Verfügbarkeit u.a. der MSRL-Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission, der die Einbeziehung von Bewertungsergebnissen nach anderem EU-Recht mit abweichenden Berichtszeiträumen und -terminen vorsieht (z.B. → [FFH-Bewertung 2019](#): eine Aktualisierung der FFH-Bewertung steht 2025 an und Bestandsaufnahme für die dritten → [Bewirtschaftungspläne 2022–2027](#) (Bewertungszeitraum 2015–2021)). Bei neu entwickelten Indikatoren liegen oftmals nur Datenreihen für einen Teils des Berichtszeitraum vor.

9 2.2.2 Umweltziele

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

22 3. Regionale Koordinierung⁸

23 Deutschland hat im Berichtszeitraum mit den Nordseeanrainerstaaten im Rahmen des MSRL CIS-Prozesses der EU sowie von OSPAR und mit dem Ziel einer regional kohärenten MSRL-Umsetzung

⁸ Kapitel wird noch entsprechend KORA-Rückmeldungen überarbeitet.

1 zusammengearbeitet und sich für einen Abgleich der Umsetzungsansätze im Nord- und Ostseeraum
2 eingesetzt.

3 Im Fokus der regionalen Koordinierung stand die gemeinsame Entwicklung von methodischen Stan-
4 dards (Indikatoren und Bewertungsverfahren) zur Bewertung der verschiedenen Belastungs- und Zu-
5 standsaspekte auf der Grundlage des Beschlusses 2017/848 der Kommission. Bis 2021 haben die OS-
6 PAR-Vertragsstaaten für die erweiterte Nordsee (OSPAR Region II) →XX gemeinsame Indikatoren
7 (common indicators) zur Bewertung der Biodiversität (XX), der Eutrophierung (X), der Belastung durch
8 Schadstoffe (XX) und radioaktive Substanzen (X) sowie der Belastung durch die Offshore-Industrie (X)
9 vereinbart. Die Indikatoren sind von unterschiedlichem Reifegrad und bedürfen zum Teil der Weiter-
10 entwicklung.

11 Nebst der Methodik wurden weitere Anstrengungen unternommen, in der regionalen oder subregio-
12 nalen Zusammenarbeit Schwellenwerte zu vereinbaren, um eine (quantitative) Aussage über den Zu-
13 stand der betroffenen Belastung oder der Ökosystemkomponente zu treffen. Im Berichtszeitraum
14 konnte sich auf Schwellenwerte für einzelne Kriterien zu Unterwasserlärm (D11), Meeresgrund (D6)
15 und Meeresmüll (D10) geeinigt werden (siehe entsprechende Kapitel sowie Anhang 1) sowie auf Me-
16 thoden zur Bestimmung des Schwellenwerte für eine Reihe von Kriterien zu D2, D3, D5, D6, D9 und
17 D1. Überwiegend ist es jedoch nicht gelungen, Schwellenwerte zu vereinbaren, sodass weiterhin Indi-
18 katorergebnisse nur für eine beschreibende Bestandsaufnahme oder Trenderaussage herangezogen
19 werden können bzw. nationale Schwellenwerte Anwendung finden. Eine Verpflichtung zur Zusammen-
20 arbeit der Vertragsstaaten zur regionalen oder subregionalen Vereinbarung von Schwellenwerten für
21 die Bewertungskriterien ergibt sich aus dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission.

22 Der vorliegende Bericht bezieht entsprechend dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission beste-
23 hende Bewertungen und Bewertungskriterien nach anderen EU-Richtlinien (z.B. WRRL, FFH-Richtlinie)
24 ein. Er berücksichtigt ferner die regionalen Indikatorergebnisse, thematischen Bewertungen und zu-
25 sammenfassenden Übersichten des →[OSPAR Quality Status Report 2023](#)⁹ (QSR) soweit wie möglich.
26 Der vorliegende Bericht sucht einen vorsichtigen Ausgleich zwischen der Notwendigkeit des Fort-
27 schritts bei der Bewertung des Zustands der nationalen Meeresgewässer und der Anforderung, dies
28 regional abgestimmt und kohärent für die Meeres(unter)regionen zu tun. Insgesamt wurde die Wie-
29 derverwendung der regionalen Bewertungen für Zwecke der MSRL durch kompatible Strukturen und
30 Inhalte weiter erleichtert. Für die Nutzung der regionalen Bewertungen für den vorliegenden nationa-
31 len MSRL-Bericht wurde den aufgezeigten Ansätzen entsprechend der Leitlinien der EU-Kommission
32 gefolgt (MSFD Guidance Document 20, Annex V). In Einzelfällen und in Einklang mit den Leitlinien geht
33 der vorliegende Bericht über die regional abgestimmten Indikatoren bzw. ihre Bewertung hinaus. Dies
34 betrifft z.B. das Heranziehen bestehender nationaler Schwellenwerte (bspw. bei der Bewertung der
35 Einschleppung von Neobiota) und die Anwendung der regionalen Indikatorkonzepte auf die nationalen
36 Bewertungselemente (z.B. bei der Bewertung der benthischen Lebensräume). Abwandlungen regiona-
37 ler Indikatoren und ergänzende Indikatoren werden durch nationale Indikatorblätter in →[Anlage 1](#) do-
38 kumentiert. Die Berücksichtigung regionaler methodischer Standards bei der Beschreibung und Be-
39 wertung des guten Umweltzustands werden im jeweiligen Deskriptorkapitel (→Kapitel II.4) und Öko-
40 systemkomponentenkapitel (→Kapitel II.5) beschrieben. Soweit relevante regionale Ergebnisse zu an-
41 deren Aspekten vorliegen (z.B. allgemeine Charakteristika →Kapitel II.3) wird darauf verwiesen.

⁹ <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/>

1 4. Verfahren

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

- 4 → für die Küstengewässer¹⁰ (bis 12 Seemeilen) bei den Küstenbundesländern Hamburg, Meck-
5 lenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
- 6 → für die ausschließliche Wirtschaftszone und den Festlandsockel einschließlich des Meeresgrun-
7 des und -untergrundes (seeseitig der 12 Seemeilen-Zone) beim Bund.

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

15 Gemäß § 45i Abs. 2 i.V.m Abs. 1 Nr. 1a WHG werden die Berichtsentwürfe sowie deren Anlagen zur
16 Überprüfung und Aktualisierung der →[Anfangsbewertung 2012](#), der Beschreibung des guten Zustands
17 der Meeresgewässer und der Festlegung von Zielen auf www.meeresschutz.info veröffentlicht und in
18 den beteiligten Bundes- und Landesbehörden öffentlich ausgelegt. Die Öffentlichkeit hat vom 15. Ok-
19 tober 2023 bis zum 14. April 2024 die Möglichkeit, zu den Entwürfen schriftlich Stellung zu nehmen.

20 5. Struktur des Berichts

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

25 Der vorliegende Bericht fasst für die deutschen Nordseegewässer in Abschnitt II unter Kapitel II.4 (Be-
26 lastungen) und Kapitel II.5 (Zustand) die Ergebnisse der Überprüfung und Aktualisierung der MSRL-
27 Umsetzung in Bezug auf die 11 Themen der MSRL (Deskriptoren) zusammen. Die Gliederung folgt der
28 Struktur des →[Beschlusses \(EU\) 2017/848 der Kommission](#). Die Kapitel gliedern sich in „Was ist der
29 gute Umweltzustand“ (Art. 9 MSRL), „Wie ist der aktuelle Umweltzustand?“ (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a
30 und b MSRL) und „Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?“ (Art. 10, 13 und 18
31 MSRL). Der Bericht integriert somit die Überprüfung und Aktualisierung der Umsetzung von Art. 8, 9
32 und 10 MSRL. Er schließt erstmals Informationen zum Umsetzungsstand des →[MSRL-Maßnahmenpro-
33 gramms 2022-2027](#) mit ein, die für den ebenfalls 2024 anstehenden elektronischen Zwischenbericht
34 an die EU nach Art. 18 MSRL 2024 aktualisiert werden. Soweit im vorliegenden Bericht keine

¹⁰ Die Legaldefinition von § 3 Nr. 2 WHG fasst unter „Küstengewässer“ das Küstenmeer (bis 12 Seemeilen see-
wärts der Basislinie) sowie die Gewässer landseitig der Basislinie bis zur Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser
oder der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer. Für das elektronische Reporting wird im Be-
reich der Küstengewässer nach Wasserhaushaltsgesetz bei Bedarf zwischen den nach der Wasserrahmen-
richtlinie ausgewiesenen „coastal waters“ und „territorial waters“ unterschieden.

1 Aktualisierungen erfolgen, sind die Berichte zur Beschreibung des guten Umweltzustands (Art. 9) und
2 der Festlegung der Umweltziele (Art. 10) von 2012 bzw. 2018 weiterhin gültig.

3 Das →Kapitel II.2 „Der Mensch und das Meer“ ersetzt in Kombination mit den Textboxen im →Kapitel
4 II.4 (Belastungen) zu ausgewählten menschlichen Aktivitäten und Sektoren sowie Anhang 3 mit Daten
5 zu Meeresnutzungen das ehemalige Kapitel 6 „Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse“ aus der
6 →Zustandsbewertung 2018. Es gibt einen Überblick über ausgewählte Aspekte der Nutzung der Nord-
7 see unter Einbezug der historischen Entwicklung, Angaben zu Nutzungskonkurrenzen und raumplane-
8 rischen Aspekten sowie den Kosten der Verschlechterung der deutschen Meeresgewässer.

9 →Kapitel II.3 zeigt die Änderungen der allgemeinen Charakteristika der deutschen Nordseegewässer
10 (Anhang III MSRL).

11 Der →Anhang 1 listet die verwendeten Indikatoren, Schwellenwerte und den Status der Kriterien zur
12 Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommis-
13 sion. Der →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Erreichung nach
14 § 45e WHG. Der →Anhang 3 gibt eine wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse und →Anhang 4
15 den Stand der MSRL-Maßnahmenumsetzung.

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

18

1 II. Umweltzustand der Nordseegewässer

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 **Tabelle II.1-1:** Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL (einschließ-
15 lich der im Bericht verwendeten Kurzbezeichnung). Die Farben entsprechen den Farben der sieben übergeord-
16 neten nationalen Umweltziele in Tabelle II.1-3, über die eine grobe Zuordnung der Deskriptoren zu den Umwelt-
17 zielen erfolgt, wobei alle Umweltziele der Erreichung des guten Umweltzustands für die Deskriptoren 1, 4 und 6
18 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 physio- graphischen, geographischen 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>Nahrungsnetze</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 Wasser- schichten 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 nach- teiligen 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	„Schadstoffe in Lebensmitteln“: Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.
D10	„Abfälle im Meer“: Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.
D11	„Einleitung von Energie“: 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 Nordsee-
2 seegewässer insgesamt nicht gut war (→Tabelle II.1-2). Dies galt insbesondere für die bewerteten Biotoptypen, die pelagischen Lebensräume, die Fischfauna und die Seevögel. Auch wenn die Zustände
3 der Makrophyten und des Makrozoobenthos besser bewertet wurden, so waren diese ebenfalls nicht
4 gut. Der Zustand der marinen Säugetiere wurde wegen des nicht guten Zustands der Schweinswale
5 insgesamt als nicht gut eingestuft, wobei der Erhaltungszustand der Seehunde und Kegelrobben gut
6 war.
7
8

9 Die Bewertung zeigte auch, dass die Anreicherung von Nähr- und Schadstoffen, biologische Störungen
10 (z.B. Fischfang inkl. Beifang) und die Menge von Abfällen im Meer zu hoch waren und negative Auswirkungen auf das Ökosystem hatten. 2012 und 2018 konnten die Änderung der hydrografischen Bedingungen und die Einleitung von Energie (Unterwasserlärm) noch nicht im Einzelnen bewertet werden. Gleichwohl zeigten die damals vorliegenden Daten und Bewertungen, dass die Auswirkungen dieser
11 Belastungen zum Verfehlen des guten Umweltzustands beitrugen.
12
13
14

15 So stellten insgesamt die Auswirkungen der Fischerei sowie der Eintrag von Nährstoffen und organischem Material die Hauptbelastungen für die biologischen Ökosystemkomponenten der deutschen Nordsee dar. Klimaänderungen beeinflussten ebenfalls den Zustand der marinen Ökosysteme. Unter die Belastungen seitens der Fischerei fielen der Verlust und die Schädigung benthischer Habitats durch bodenberührende Fanggeräte sowie biologische Störungen in Form von Auswirkungen auf Zielarten, Nichtzielarten, benthische Lebensgemeinschaften und das Nahrungsnetz. Ferner zeigten die Daten zu Müll im Meer und am Strand sowie die Menge von Müllteilen, die in Mägen von Eissturmvögeln gefunden wurden, dass Müll eine wesentliche Belastung für die marinen Ökosysteme darstellte. Unterwasserschall hatte negative Auswirkungen u.a. auf marine Säugetiere.
16
17
18
19
20
21
22
23

24 Die →[Anfangsbewertung 2012](#) beruhte auf der Zusammenfassung aller zum damaligen Zeitpunkt bestehenden geeigneten Analysen und Bewertungen u.a. nach EU-Recht sowie im Rahmen der OSPAR- und trilateralen Wattenmeer-Zusammenarbeit. Bis 2018 konnten gemäß den MSRL-Anforderungen erste spezifische Bewertungsverfahren entwickelt und bestehende Bewertungsmethoden angepasst werden. Anschließend trugen weitere methodische Entwicklungen dazu bei, die derzeit noch bestehenden inhaltlichen und räumlichen Lücken im Bewertungssystem schrittweise zu schließen. Dies führt allerdings auch dazu, dass neu entwickelte Bewertungen nicht mit denen der letzten Bewertungszeiträume vergleichbar sind. Laufende Forschungsvorhaben unterstützen die Entwicklung von Monitoringprogrammen und Bewertungsverfahren (z.B. bei Meeresmüll, Unterwasserschall), um kontinuierlich die wissenschaftliche Grundlage für Zustandsbewertungen der Meeresgewässer zu verbessern. Soweit verfügbar, werden Informationen dieser Vorhaben bei der Aktualisierung der Bestandsaufnahme für den aktuellen Zustand der deutschen Meeresgewässer im vorliegenden Bericht berücksichtigt.
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

36

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

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 / 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 je-
3 weiligen 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 und 2018 bestätigt (→Anhang 2), die unter den sieben übergreifenden Umweltzielen der Tabelle
4 II.1-3 zusammengefasst sind. Die operativen Umweltziele dienen als Grundlage für die Erstellung und
5 Aktualisierung der →MSRL-Maßnahmenprogramme. (→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 Deskriptoren
8 1, 4 und 6 dienen (→Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018).

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

2. Der Mensch und das Meer

2.1 Gesellschaftliche Bedeutung der Nordsee

Als Gesellschaft nutzen wir die Nordsee auf unterschiedlichste Art und Weise. Wir nutzen ihre Ressourcen, den Raum und ihr Energiepotential – z. B. durch den Bau von Windkraftanlagen – und profitieren davon. Als Bürgerinnen und Bürger nutzen wir die Nordsee zur Erholung, arbeiten in Wirtschaftssektoren, die von der Nordsee 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, die erheblich zur Belastung des Meeres mit Nähr- und Schadstoffen sowie Müll beitragen. Sie tragen diese Stoffe direkt, über die Flüsse, die Luft und das Grundwasser ins Meer ein, wo diese sich in den Sedimenten und in Meereslebewesen anreichern und verbleiben. Die Aktivitäten im Nordseeraum sind in den einzelnen Anrainerstaaten unterschiedlich ausgeprägt und entsprechend auch von unterschiedlicher gesellschaftlicher¹¹ Bedeutung (→[OSPAR Quality Status Report 2023 \(QSR\)](#)).

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 Fischereiprodukten, die küstennahe Erholung, der natürliche Küstenschutz, die Produktion von Sauerstoff, 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 kann durch vielseitige menschliche Nutzungsformen wie bspw. Fischerei, Schifffahrt, Tourismus oder Offshore Windparks unter Druck geraten. Insbesondere durch die intensive menschliche Nutzung der Nordsee entstehen sogenannte „negative externe Effekte“. Das bedeutet hier, dass die Auswirkungen intensiver Nutzungen zu Schädigungen, bzw. Abwertungen der Meeresökosysteme führen, von denen auch Menschen, die Gesellschaft als Ganzes oder Bereiche betroffen sind, die nicht direkt an der Verursachung der Schäden beteiligt sind. Ein Beispiel im Bereich der Nordsee ist, dass durch intensiven Güterschifftransport auch das Risiko von Unfällen steigt, wie das Beispiel des Verlustes von 342 Containern durch die MSC Zoe im Januar 2019 zeigt. Dieser Verlust führte zu schweren Umweltschäden, insbesondere durch Plastikeinträge in die Meeresumwelt, die nicht geborgen werden konnten und dort u. a. für Meereslebewesen, die Fischerei und den Tourismus beeinträchtigende Auswirkungen haben.

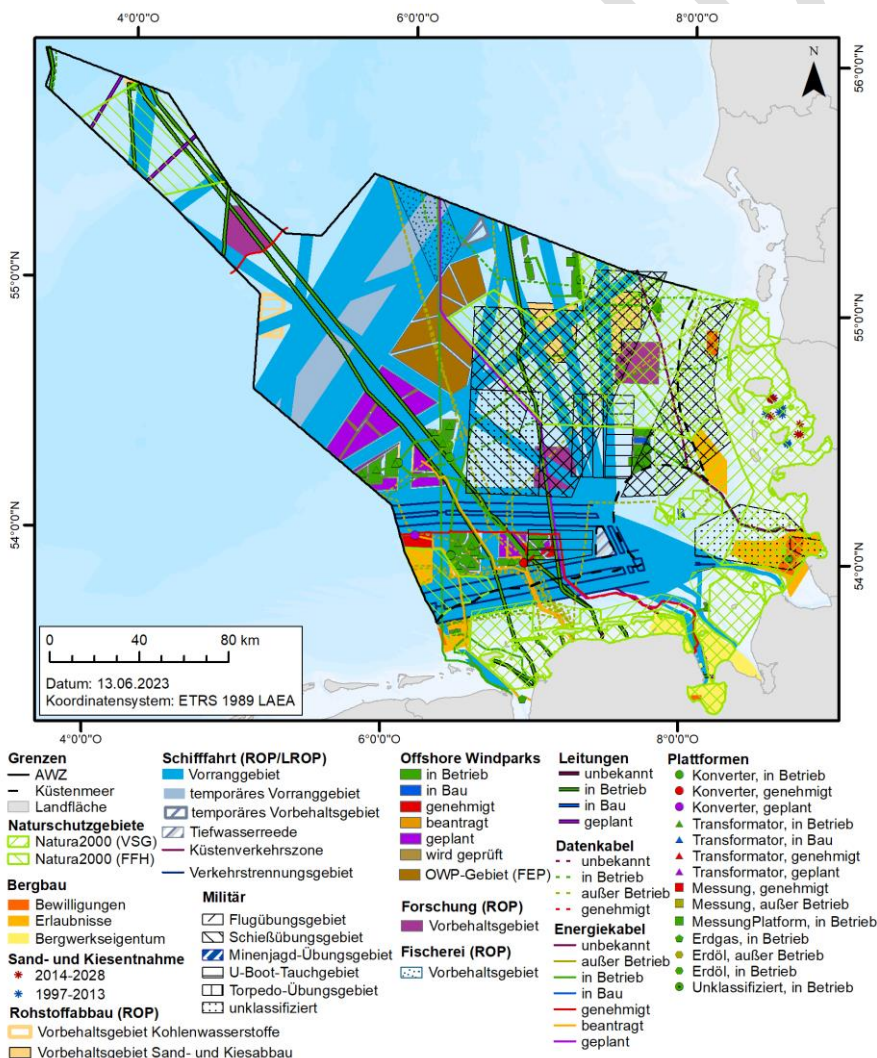
Viele international bedeutsame Studien wie der Dasgupta Review (Dasgupta 2021) und das IPBES Values Assessment (IPBES 2022) unterstreichen die gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen einer intakten Umwelt und unserer Volkswirtschaft. Wir können durch geeignete Maßnahmen und Instrumente,

¹¹ Die gesellschaftliche Bedeutung umfasst in diesem Bericht wirtschaftliche, soziale und politische Aspekte.

1 die Schädigungen zurückführen und Ökosysteme samt ihrer Funktionen stärken und wiederherstellen,
 2 um die Leistungsfähigkeit der Meeresökosysteme für die Gesellschaft nachhaltig sicherzustellen. Da-
 3 her ist es nicht nur relevant, die negativen Effekte, die zur Schädigung führen, durch einen Einsatz
 4 geeigneter Maßnahmen und Instrumente zu reduzieren, sondern auch die Erholung der Natur, z.B.
 5 durch Investitionen in die Wiederherstellung von marinen Ökosystemen, zu unterstützen. Eine saubere
 6 und intakte Meeresumwelt ist Voraussetzung dafür, dass wir als Gesellschaft von den Ökosystemleis-
 7 tungen des Meeres profitieren können, beispielsweise durch eine höhere Qualität der Freizeit- und
 8 Erholungsnutzung (kulturelle Ökosystemleistungen), Fangmöglichkeiten für die Fischerei (Versor-
 9 gungsleistungen) oder Kapazitäten der Kohlenstoff-Aufnahme durch Seegrasswiesen (Regulierungsleis-
 10 tungen).

11 2.2 Nutzungen der Nordsee

12 Im Küstenraum der Nordsee leben rund 80 Millionen Menschen. In den an die Nordsee angrenzenden
 13 Bundesländern Niedersachsen, Schleswig-Holstein sowie den Stadtstaaten Bremen und Hamburg leb-
 14 ten 2021 rund 13,5 Millionen Menschen (Destatis 2022).



15
 16 **Abbildung II.2-1:** Schutzgebiete, ausgewählte Nutzungen und Festlegungen aus dem Raumordnungsplan der
 17 Nordsee (BSH 2023a, BfN 2023, LBEG 2023, MDI-SH 2023, ML Niedersachsen 2023). Nicht dargestellt sind Schiff-
 18 fahrtsdichte, Fischereiaufwand und -regulierungen.

1 Der Nordseeraum (OSPAR Region „Greater North Sea“) ist von intensiver Nutzung geprägt. Die Vielfalt
2 der Nutzungen und Schutzgebiete werden anhand von Abbildung II.2-1 deutlich. Der Nordseeraum ist
3 von dicht besiedelten und hoch industrialisierten Ländern umgeben (angrenzend an Deutschland die
4 Niederlande und Dänemark sowie Belgien, Frankreich, Norwegen und Großbritannien). OSPAR (2022)
5 benennt für das Gebiet der Nordsee als wichtigste Aktivitäten die Fischerei, die Gewinnung von Sand
6 und Kies sowie Offshore-Aktivitäten im Zusammenhang mit der Gewinnung von Öl und Gas, einschließ-
7 lich der Verlegung von Pipelines. Ferner ist die Nordsee eines der am häufigsten befahrenen Seege-
8 biete der Welt (BUND 2023). An ihren Küsten liegen die drei größten Häfen der Europäischen Union
9 nach Containerumschlag im Jahr 2021 (Rotterdam, Antwerpen-Brügge und Hamburg) (Statista 2023).
10 Das Küstengebiet der Nordsee wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Gleichzeitig stellen die Küsten
11 mitsamt ihren Inseln wichtige und beliebte Erholungsgebiete dar. Die wirtschaftlichen Tätigkeiten si-
12 chern einerseits Beschäftigung, wirken über Wertschöpfungsketten auch in andere Bereiche der Volks-
13 wirtschaft und tragen zur Sicherung des materiellen Wohlstands in Deutschland bei. Der Umsatz der
14 deutschen maritimen Wirtschaft wird auf bis zu 50 Milliarden Euro geschätzt. Bis zu 400.000 Arbeits-
15 plätze hängen direkt oder indirekt an der maritimen Wirtschaft (BMWK 2023a). Gleichzeitig wächst
16 aber auch die Gefahr durch eine dauerhafte Übernutzung der Meeresökosysteme.

17 Die menschlichen Aktivitäten Seeverkehr, Tourismus, Fischerei und Offshore-Windenergie sind für die
18 Nutzung der Nordsee von besonderer Bedeutung und werden im Folgenden sowie in Textboxen in den
19 Belastungsabschnitten der Kapitel II.4 dargestellt. Die marine Sand- und Kiesentnahme sowie landsei-
20 tige Aktivitäten, die zur Meeresverschmutzung beitragen (→Kapitel II.2.4), wie Landwirtschaft und in-
21 dustrielle und städtische Nutzungen sind in den Belastungsabschnitten von →Kapitel II.4 in Textboxen
22 näher dargestellt. Einen Gesamtüberblick über die relevanten Kennzahlen aller genannten Aktivitäten
23 gibt →Anhang 3.

24 Seeverkehr

25 Aus einem anfänglichen Kaufmannsbund entwickelte sich Mitte des 13. Jahrhunderts die Hanse, ein
26 Städte- und Handelsbund mit rund 200 Städten. Seine vorrangigen Ziele bestanden in der Sicherung
27 der Handelswege über die Nord- und Ostsee, dem Ausbau der Privilegien in anderen Staaten und ge-
28 genseitiger Hilfe im Kriegsfall. Die Tätigkeit der Hanse erstreckte sich auf den gesamten Norden
29 Deutschlands. Die Spuren der Hansezeit sind in den Bauwerken der Städte sowie in Kunst und Kultur
30 fest verankert, und der Seeverkehr der Nordsee ist bis heute ein bedeutender kultureller und wirt-
31 schaftlicher Faktor.

32 Der Seeverkehr lässt sich grundsätzlich in die Verkehrsinfrastruktur und die Schifffahrt unterteilen, die
33 sowohl den Personen- als auch den Güterverkehr sowie Schiffbau und Reparaturen umfasst. Zur Infra-
34 struktur zählen insbesondere Häfen sowie Tätigkeiten im Zusammenhang dieser, wie z. B. das Ausbag-
35 gern oder der Frachtumschlag. Auch wenn der Seeverkehr gemessen am Tonnenkilometer das ener-
36 gieeffizienteste Transportmittel verglichen zur Beförderung von Waren über Straße und Bahn ist, be-
37 stehen dennoch Effizienzpotentiale mit entsprechenden Vorteilen für die Meeresumwelt (Doll et al.
38 2020). Die Bedeutung des Seeverkehrs hat weltweit im Zuge der Globalisierung zugenommen. Heute
39 werden 90 % des interkontinentalen Warenverkehrs über die Weltmeere abgewickelt (Deutscher Bun-
40 destag 2021). Der Nord-Ostseekanal zählt dabei zu einer der Hauptverkehrsadern der Welt. Er schließt
41 die deutschen Häfen der Ostsee sowie die Ostsee-Anrainerstaaten an den Weltverkehr an.

42 Von den fünf größten Häfen in Europa liegen 2021 mit Rotterdam, Antwerpen-Brügge, Hamburg und
43 Amsterdam vier Häfen an der Nordsee. Der Güterumschlag dieser Häfen entspricht mehr als 45 % des
44 Gesamtgüterumschlags der 20 größten europäischen Häfen (Eurostat 2023).

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

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

11 **Tourismus**

12 An der Nordseeküste ist der Tourismus eines der wichtigsten wirtschaftlichen Standbeine. Der Küsten-
13 tourismus erbringt nicht nur hohe Umsätze, sondern stellt auch Einkommensmöglichkeiten für Men-
14 schen unterschiedlichster Berufsgruppen bereit und leistet über Steuereinnahmen einen bedeutenden
15 Beitrag zur Finanzierung der öffentlichen Haushalte. Insgesamt hat die Anzahl der Übernachtungen
16 seit 2010 zugenommen und ist erst im Zuge der Covid-19-Pandemie 2020 zurückgegangen, wobei nach
17 Ende des ersten Lockdowns eine erhöhte Inlandsnachfrage deutscher Urlauber*innen in Relation zu
18 Auslandsreisen zu verzeichnen war (Eisenstein et al. 2021).

19 Eine wichtige Grundlage für den Küstentourismus stellen intakte Ökosysteme dar. Reisegäste möchten
20 in ihrem Urlaub die Natur an der Küste erleben. Daher engagieren sich die Küstenländer, um die Nach-
21 haltigkeit im Tourismussektor in Zusammenarbeit mit allen vom Tourismus profitierenden Akteuren
22 voranzutreiben (z. B. → [Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2030](#)). Nachhaltiger Tourismus beinhaltet
23 u.a. die Natur aktiv zu schützen, Ressourcenschutz und -management im betrieblichen Handeln
24 weiter zu verankern sowie Naturerlebnisangebote zu erschaffen. Einen besonderen Attraktivitätsfak-
25 tor stellt dabei das Weltnaturerbe Wattenmeer dar, dessen Bedeutung durch die jahrzehntelange Zu-
26 sammenarbeit beim Schutz des grenzüberschreitenden Ökosystems zwischen den Niederlanden, Dä-
27 nemark und Deutschland verdeutlicht wird.

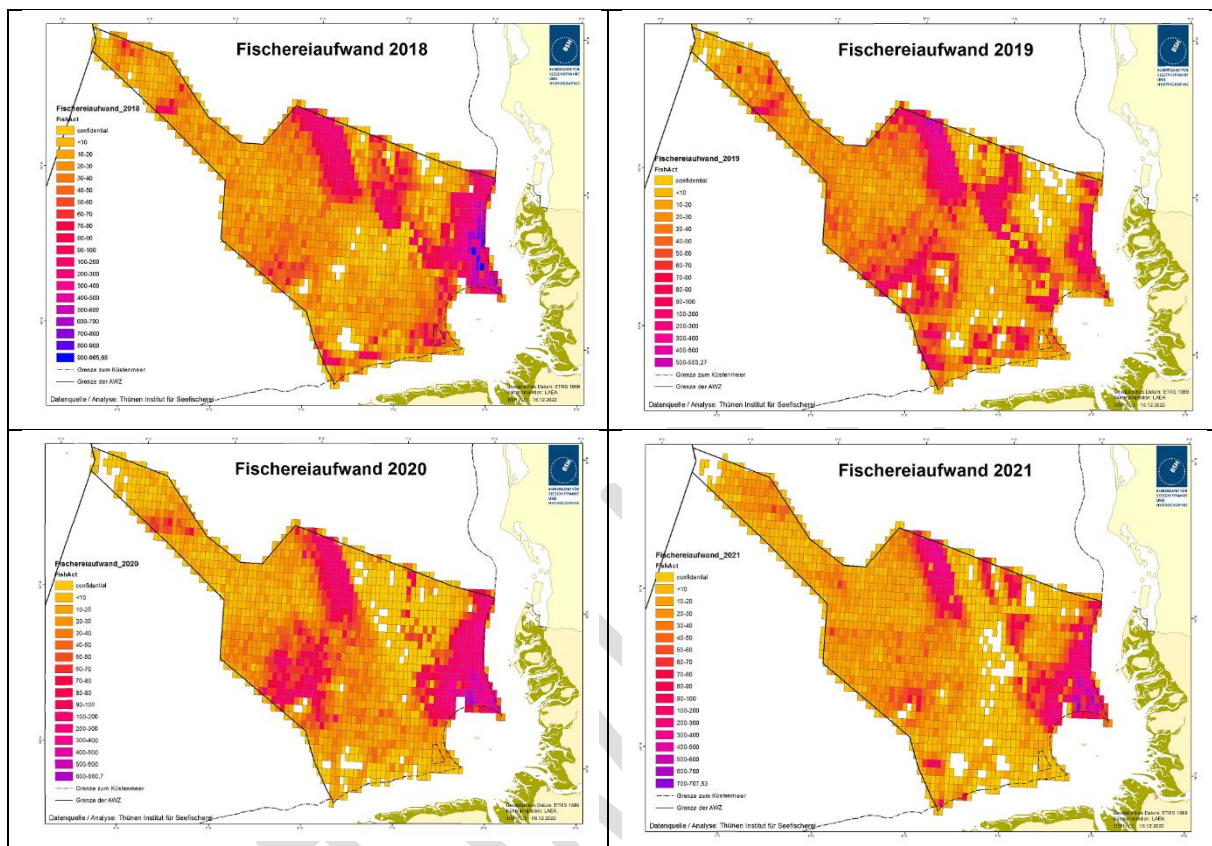
28 Durch die Einträge von Müll, Abwasser, Schadstoffen und Lärm sowie die Störung und Beeinträchti-
29 gung von Meeresorganismen sowie –habitaten stellt der Tourismus allerdings auch eine erhebliche
30 Belastungsquelle für die marinen Ökosysteme dar. Die Entwicklung eines nachhaltigen Tourismussek-
31 tors ist vor allem von der Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen, wie bspw. der
32 Energieversorgung durch erneuerbare Energien, dem Fachkräftemangel in der Branche sowie dem Kli-
33 mawandel abhängig.

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

36 **Fischerei**

37 In der Nordsee spielte die Fischerei vor der Einführung der Schleppnetzfisherei nur eine sehr geringe
38 Rolle. Das Wattenmeer ließ nur eine sehr begrenzte Nutzung der Ressourcen zu und die heute an der
39 Nordseeküste dominierende Krabbenfisherei wurde mit geringem Aufwand nur mit Reusen durchge-
40 führt (Döring 2020). Mit dem technischen Fortschritt entwickelte sich Ende des 19. Jahrhunderts zu-
41 nächst eine pelagische und demersale Schleppnetzfisherei außerhalb des Wattenmeers. Die Platt-
42 fisch- und Krabbenfisherei setzt Baumkurren als Fanggerät für die sandigen, relative flachen

- 1 Meeresbereiche ein. Diese Fangtechniken sind sehr energie- und damit kostenintensiv. Die folgende
- 2 Übersicht zeigt den Fischereiaufwand in der deutschen AWZ.



3 **Abbildung II.2-2:** Fischereiaufwand in Stunden in der deutschen AWZ von 2019 bis 2021 (BSH 2023b)

4 Die deutsche Fischereiflotte an der Nordsee besteht heute noch aus einem Segment von etwa 40
 5 demersalen Schleppnetzfüngern (diese fischten in der Vergangenheit auch teilweise in der Ostsee), die
 6 u.a. Seelachs in der nördlichen Nordsee fangen, einem kleinen Segment von etwa 20 Plattfischfüngern,
 7 die Seezungen- und Schollenbestände nutzen, sowie noch etwa 190 kleinen Krabbenkutter (Edebohls
 8 et al. 2023).

9 Aufgrund des nur regionalen Vorkommens der Nordsekrabben waren die Anlandeertlöse für Nordsee-
 10 krabben im Vergleich zu anderen Arten hoch. Durch den Ausstieg von Großbritannien aus der EU
 11 (Brexit) hat Deutschland einen Teil seiner Fangmöglichkeiten auf die wichtigsten Arten in der Nordsee
 12 verloren. Durch die zunehmende Flächeninanspruchnahme, u.a. durch Windparks und durch die Ein-
 13 führung von Fischereimaßnahmen der GFP, umgesetzt bereits in einigen Naturschutzgebieten der
 14 AWZ, werden die Fanggebiete weiter eingeschränkt. Im Küstenmeer stehen Regelungen zum Schutz
 15 des Meeresbodens aus. Für die Zukunft wird es darauf ankommen, dass die Fischerei auf der übrigblei-
 16 benden Fläche weniger invasive Fangmethoden wirtschaftlich einsetzen kann sowie in den Schutzge-
 17 bieten den Naturschutzzielen nicht zu widersprechen. Hierzu können z.B. Körbe, die zum Fang von
 18 Hummer oder Taschenkrebse eingesetzt werden, gehören.

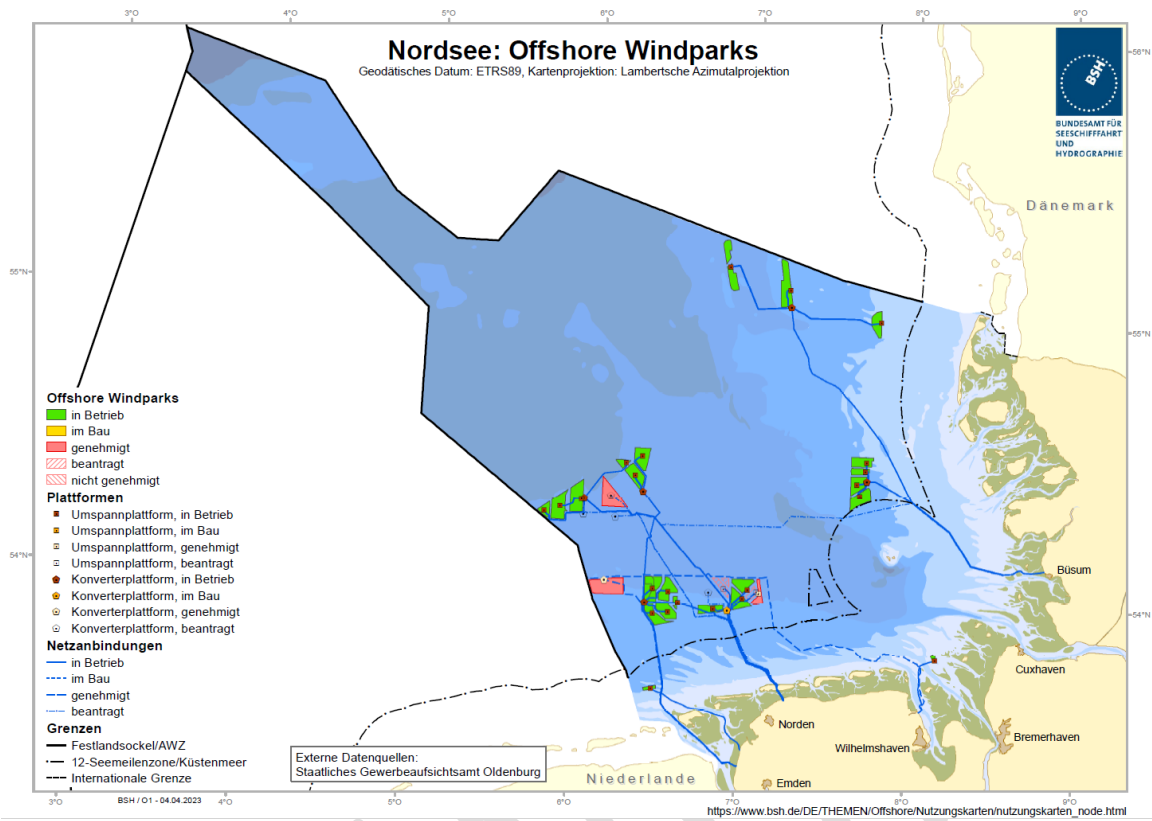
19 Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Informationen zur Fischerei befinden sich in der Textbox
 20 II.4.2.

21

1 Offshore-Windenergie

2 Die Meeresgebiete können auf verschiedene Weise zur Energieversorgung beitragen. Eine Form ist die
3 Nutzung von Meeresflächen für Offshore-Windenergie-Gewinnung, die einen Beitrag zur Energie-
4 wende leisten kann. Die Nutzung von Offshore-Windenergie ist in Deutschland noch relativ neu: So
5 nahm der erste Offshore-Windpark, alpha ventus, gut 45 Kilometer vor der Insel Borkum im Jahr 2010
6 seinen Betrieb auf. Im ersten Betriebsjahr lieferte alpha ventus bereits Strom für 70.000 Haushalte
7 (Bundesregierung 2023). Die Offshore Windparks, die sich im Bereich der deutschen Nordsee derzeit
8 in Betrieb oder im Bau befinden, bzw. die beantragt, genehmigt oder nicht genehmigt wurden, lassen
9 sich – ebenso wie die Netzanbindungen in der Karte II.2-3a und b erkennen.

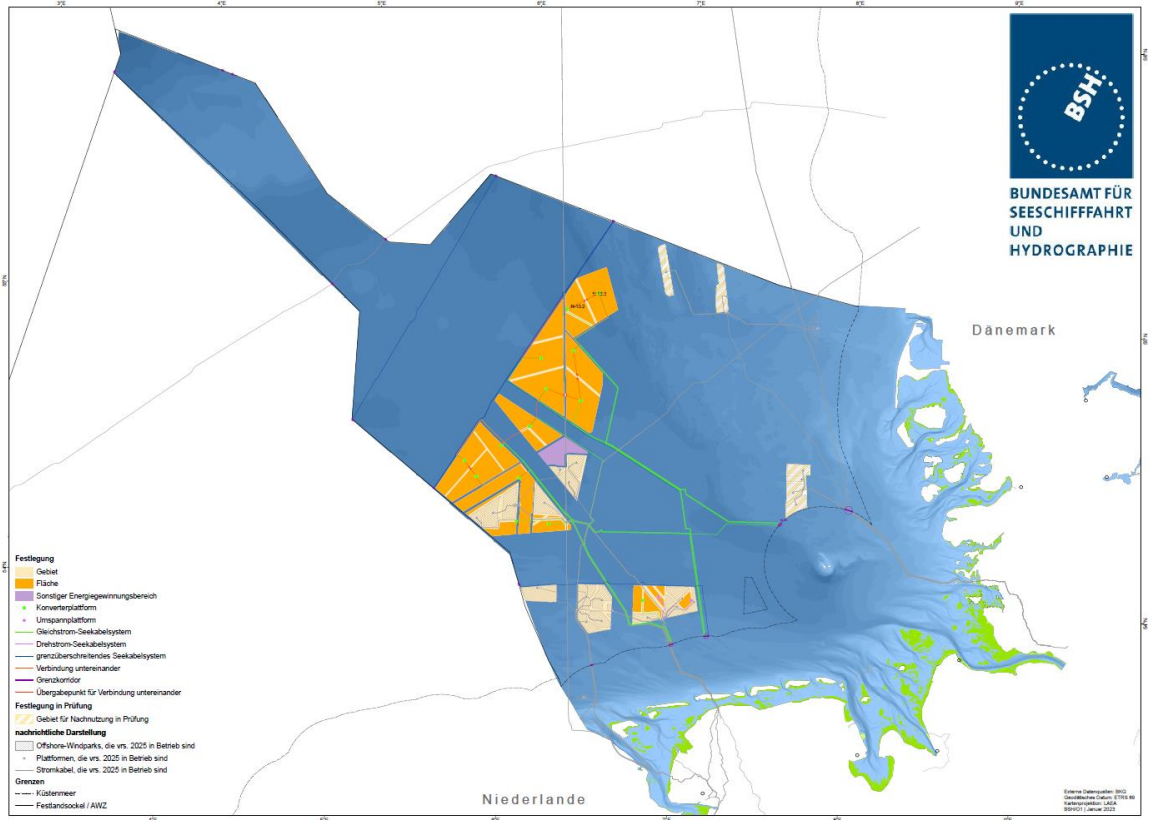
10 Mittlerweile wird dem weiteren Ausbau erneuerbarer Energien von der Bundesregierung sehr hohe
11 Relevanz beigemessen. Um die gesteckten Ziele zu erreichen wurde Mitte 2022 das Windenergie-auf-
12 See-Gesetz geändert und die Ausbauziele für Offshore-Windkraft wurden erhöht. Deutschland hat sich
13 somit zum Ziel gesetzt, die installierte Leistung von Windenergieanlagen auf See auf mindestens 30
14 Gigawatt (GW) im Jahr 2030 auszubauen, nachdem in der ersten Offshore-Vereinbarung aus dem Jahr
15 2020 ein Ausbauziel von 20 GW bis 2030 vorgesehen war. Im Jahr 2035 sollen nunmehr mindestens 40
16 GW und im Jahr 2045 mindestens 70 GW erreicht werden (BMWK 2022). Eine Studie des BMWi (2021)
17 geht für Deutschland von einem Bruttostromverbrauch von 658 TWh im Jahr 2030 aus und somit von
18 einer Steigerung von 11 % gegenüber 595 TWh im Jahr 2018. Als Haupttreiber für den Anstieg des
19 Stromverbrauchs werden der Verkehrssektor, die elektrischen Wärmepumpen in Gebäuden und Wär-
20 menetzen, die Erzeugung von Elektrolyse-Wasserstoff sowie die Produktion von Batterien aufgeführt.
21 Der Anteil der Windenergie insgesamt am ins Netz eingespeisten Strom lag in 2020 bei fast 24 % (rund
22 132 TWh) und im Jahr 2021 (witterungsbedingt) bei rund 20 % (rund 115 TWh), bei einer installierten
23 Leistung der Windenergieanlagen an Land von 56,0 GW und auf See von 7,8 GW in 2021 (BMWK
24 2023b). 6,7 GW dieser installierten 7,8 GW in Deutschland befinden sich in der Nordsee (Deutsche
25 Windguard 2022). Die Ausbauziele bedeuten somit fast eine Vervierfachung des Ausbaus bis 2030,
26 während bis 2045 neunmal so viel Energie durch Offshore Windenergie-Anlagen generiert werden soll
27 wie 2022 (BMWK 2022).



1

2 **Abbildung II.2-3a: Nutzungskarte Nordsee: Offshore-Windparks (Quelle: BSH 2023c, Stand April 2023) *Legende***

3 **wird noch vergrößert**



4

1 **Abbildung II.2-3b:** Flächenentwicklungsplan 2023 Nordsee (FEP 2023) (Quelle: BSH 2023d, Stand Januar 2023)
2 **Legende wird noch vergrößert**

3 Weitere wirtschaftliche und gesellschaftliche Informationen zur Offshore-Windenergie befinden sich
4 in der Textbox II.4.8-1.

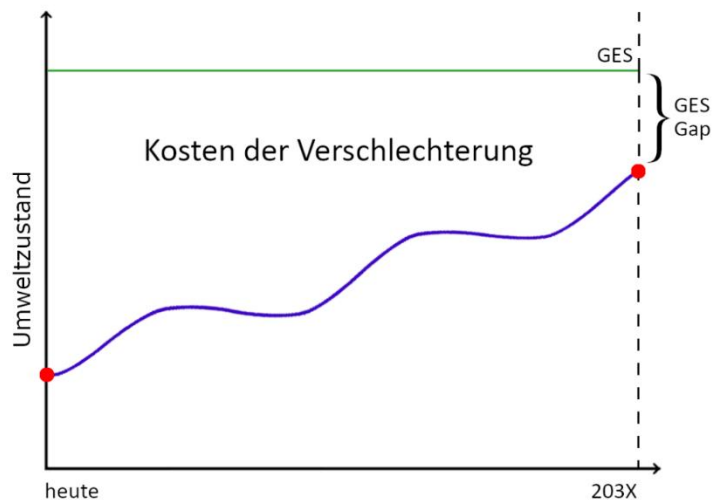
5 **2.3 Meer als Klimaregulator**

6 Die Meere sind zentrale Regulatoren für das Weltklima: Das Meer wirkt als Wärmepuffer, die Mee-
7 resströmungen verteilen die Sonnenergie, das Meerwasser nimmt Kohlendioxid aus der Atmosphäre
8 auf. Marine und Küstenökosysteme haben eine wichtige Senkenfunktion für Kohlendioxid und fungie-
9 ren als natürlicher Klimaschutz. Sie binden den aufgenommenen Kohlenstoff in organischem Material
10 und speichern ihn somit dauerhaft in Biomasse, Böden und Sedimenten. Besonders bedeutsam für den
11 natürlichen Klimaschutz sind in Bezug auf die Nordsee Seegras- und Salzwiesen und Meeresböden, die
12 vergleichsweise hohe Kohlenstoff-Fixierungsraten aufweisen. Die Rolle der marinen Ökosysteme im
13 globalen Kohlenstoffkreislauf wird auch mit dem Begriff des „Blue Carbon“ bezeichnet, welches eine
14 räumliche Abgrenzung zu terrestrischen Ökosystemen wie Mooren darstellt.

15 Zugleich führt die übermäßige Aufnahme von anthropogenen CO₂-Emissionen im Meerwasser zu einer
16 Versauerung der Meere (→Kapitel II.3.8) mit negativen Folgen für die Biodiversität. Es wird erwartet,
17 dass die Versauerung und Erwärmung der Meeresgewässer sowie ein geringerer Sauerstoffgehalt zu-
18 sätzlich zu den Belastungen der Ökosysteme durch menschliche Aktivitäten künftig zu einer Abnahme
19 der Fähigkeit der Meere führen werden, CO₂ zu speichern.

20 **2.4 Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt**

21 Eine Verschlechterung des Meereszustands verursacht eine Vielzahl von negativen Auswirkungen, die
22 den Nutzen, den die Menschen aus der Meeresumwelt ziehen, verringern. Algenblüten und Wasser-
23 trübung, zum Teil abnehmende Fischbestände mit unausgewogener Größen- und Altersverteilung o-
24 der veränderter Artenzusammensetzung oder Müll an den Stränden sind nur einige Beispiele, mit de-
25 nen wir an der Nord- und Ostsee konfrontiert sind. Aus der Perspektive des menschlichen Wohlerge-
26 hens gesehen, verringert eine Meeresumwelt im schlechten Zustand den Wert, den die Menschen der
27 Nord- und Ostsee beimessen. Die MSRL fordert die Mitgliedstaaten auf, im Rahmen von ökonomischen
28 Bewertungen die Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt zu ermitteln. Deutschland folgt da-
29 bei dem sogenannten „thematischen Ansatz“. Dieser untersucht die gegenwärtigen Kosten einer Ver-
30 schlechterung der Meeresumwelt, also die Wertdifferenz zwischen einem angestrebten guten und
31 dem derzeitigen Umweltzustand der Meere. In Abbildung II.2-4 entspricht diese Differenz dem „GES
32 gap“ (GES = *good environmental status*). Diese Wertdifferenz wurde in einer Studie durch eine deutsch-
33 landweite repräsentative Befragung erhoben (Oehlmann et al. 2021). Ermittelt wurde so ausgehend
34 vom Status quo des Umweltzustands eine Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung in Deutschland für
35 das Erreichen des guten Umweltzustands.



1 **Abbildung II.2-4** Veranschaulichung der Kosten der Verschlechterung nach HELCOM SOM. Methodology for the
 2 sufficiency of measures analysis. HELCOM ACTION (2021)

3 Methodisches Vorgehen

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

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

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

21 Ergebnisse

22 Durchschnittlich sind die Deutschen bereit, 65 Euro pro Person und Jahr für die Erreichung des guten
 23 Umweltzustands zu zahlen (mittlere geäußerte Zahlungsbereitschaft). Auf alle erwachsenen Bundes-
 24 bürger hochgerechnet entspricht dies einer Zahlungsbereitschaft von rund 4,5 Mrd. Euro pro Jahr.

25 Von den Befragten mit einer Zahlungsbereitschaft drückten fast 70 Prozent aus, dass diese vor allem
 26 aufgrund der Sorge um künftige Generationen sowie aufgrund einer allgemeinen Wertschätzung von
 27 Lebensräumen heraus motiviert sind. Motivationen, die sich auf die persönliche Nutzung der Meere

1 als Erholungsgebiet beziehen, wurden von einem deutlich geringeren Prozentsatz der Personen (13 %)
 2 als Hauptgrund geäußert (Tab. II.2-1).

3 **Tabelle II.2-1** Genannte Gründe für eine Zahlungsbereitschaft. „Warum sind Sie bereit etwas dafür zu zahlen,
 4 damit in der deutschen Nord- und Ostsee ein guter Umweltzustand erreicht wird?“ N = 619 (Oehlmann et al.
 5 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 %

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

13 2.5 Aktuelle Entwicklung und Ausblick

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

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

21 Die Ukraine-Krise hat z.B. die politische Situation im Hinblick auf die Energiesicherheit grundlegend
 22 geändert. Durch den Wegfall von Lieferkapazitäten über die Gas-Pipelines Nordstream I und II drohte
 23 im Winter 2022/23 eine Gasmangellage in Deutschland. Dieser wurde u.a. durch ein beschleunigtes
 24 Verfahren für den Bau von LNG-Terminals an der Nord- und Ostseeküste begebenet.

25 Die Ukraine ist ferner ein wichtiger landwirtschaftlicher Produzent. Dementsprechend hat der russi-
 26 sche Angriffskrieg gegen die Ukraine auch Auswirkungen auf die Ernährungs- und Landwirtschaft, von
 27 denen auch deutsche Landwirte unmittelbar betroffen sind, z. B. durch Preissteigerungen bei Dünger-
 28 und Futtermitteln. Gesellschaftlich zeigt sich die Problematik insbesondere in erheblichen Preissteige-
 29 rungen für Lebensmittel. Um die landwirtschaftlichen Märkte kurzfristig zu entlasten, hat das BMEL
 30 2022 die ökologischen Vorrangflächen der Kategorien Brache und Zwischenfrüchte für die Futternut-
 31 zung freigegeben und auf EU-Ebene zugestimmt, geplante Vorgaben zum Fruchtwechsel und zur Flä-
 32 chenstilllegung im Jahr 2023 auszusetzen. Diese Vorgaben zur Ökologisierung der Landwirtschaft kön-
 33 nen jedoch zu einer Reduzierung von Nährstoffbelastungen beitragen, wodurch das Risiko besteht,
 34 dass ihr Aussetzen diesem für die Meere wichtigen Ziel entgegenwirkt.

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

3 Der Verlust der biologischen Vielfalt, Umweltzerstörung und der Klimawandel sind zentrale Herausfor-
4 derungen die politisch adressiert werden müssen. Die Bewahrung der Meeresökosysteme ist auch in
5 Krisenzeiten von herausragender Bedeutung für die Gewährleistung der zukünftigen gesellschaftlichen
6 Nutzung unserer Meere. Dazu ist es erforderlich, dass wir in Zukunft ökologische Grenzen bei der Nut-
7 zung unsere Meere einhalten, Nachhaltigkeit als übergeordnetes Handlungsprinzip beachten, den Kli-
8 mawandel begrenzen, den Schutz vor Klimafolgen erhöhen und marine Lebensräume erhalten.

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

15

3. Allgemeine Charakteristika

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Charakteristika der Nordsee bezüglich ihrer räumlichen Struktur, ihres sedimentologischen und geomorphologischen Aufbaus und ihrer ozeanographischen Bedingungen beschrieben. Sie bilden die Grundlage für eine Bewertung der betrachteten Eigenschaften und Prozesse der Nordseegewässer.

3.1 Geographie der deutschen Nordseegewässer

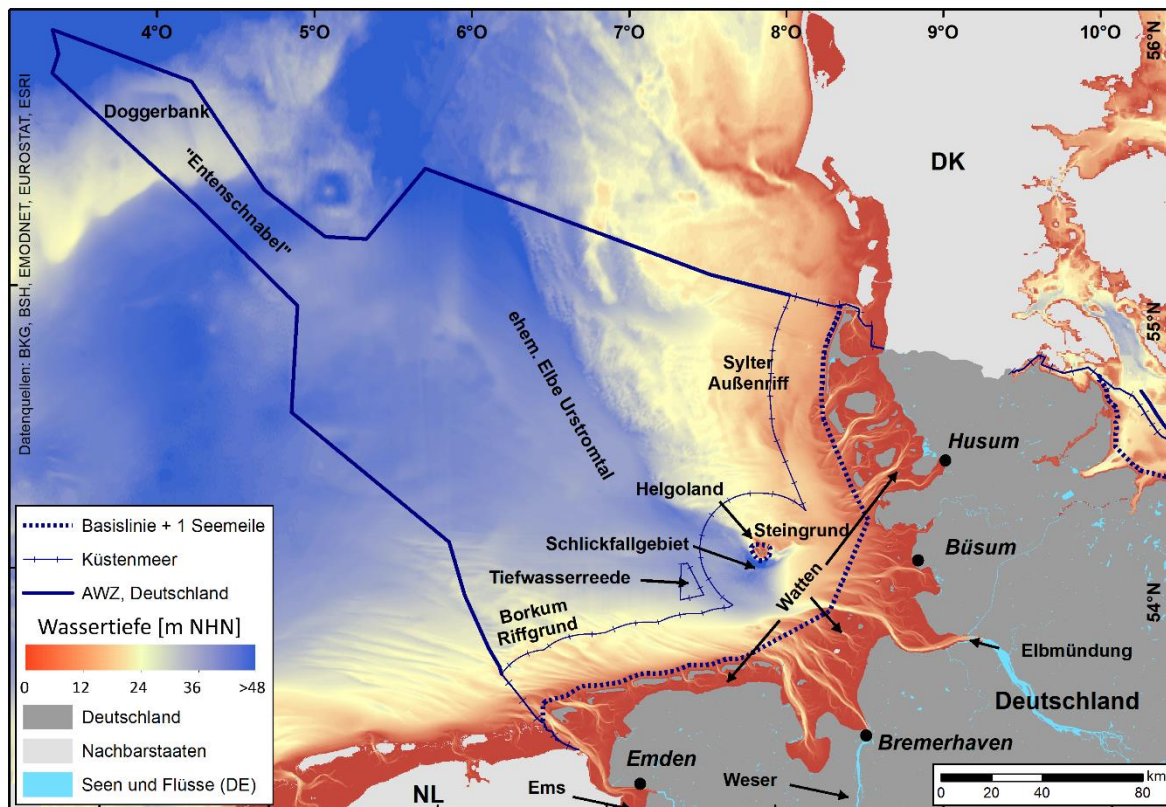
Die Nordsee ist Teil des Nordwesteuropäischen Schelfs und wird durch ihre weite nördliche Öffnung in ihren hydrografischen Eigenschaften stark durch den Nordostatlantik beeinflusst. Die sehr schmale südwestliche Verbindung zum Atlantik über den Ärmelkanal spielt für die gesamte Nordsee zwar eine untergeordnete Rolle, ist aber für die Südliche Nordsee und die Deutsche Bucht nicht zu vernachlässigen. Formal wird die Nordsee entlang der Linie Hanstholm (Dänemark)–Lindesnes (Norwegen) vom Skagerrak getrennt (*IHO, 1953*), bezüglich der hydrografischen Eigenschaften gehört aber ein Großteil des Skagerraks zur Nordsee.

Im Meeresgebiet des OSPAR-Übereinkommens gehört die Nordsee zur Region II „Erweiterte Nordsee“. Diese umfasst eine Fläche von ca. 750.000 km² zwischen 48–62°N und 5°W–12°E (*OSPAR Commission, 2000*). Die deutschen Nordseegewässer werden der Unter-Region "Südliche Nordsee" zugeordnet. Im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; Art. 2 Nr. 7 WRRL, 2000/60/EG) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL; Art. 3 Nr. 1 MSRL, 2008/56/EG) lassen sich die von Deutschland zu bewirtschaftenden Gewässer der Nordsee in die Küstengewässer mit den WRRL-Wasserkörpern (bis 1 sm seewärts der Basislinie), die Hoheitsgewässer bzw. Territorialgewässer (Küstenmeer) (bis 12 sm seewärts der Basislinie) sowie die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ, jenseits 12 sm seewärts der Basislinie) unterteilen (*Abb. II.3.2-1*). Die Fläche der deutschen Nordseegewässer beträgt insgesamt ca. 41.000 km². Davon entfallen ca. 12.500 km² auf das Küstenmeer (< 12 sm) und 28.500 km² auf die AWZ (> 12 sm).

3.2 Geomorphologie und Sedimente

Die Küsten an der deutschen Nordsee sind geprägt durch das Wattenmeer. Mit einer Gesamtfläche von ca. 11.500 km², einer Ausdehnung rund 500 km zwischen Den Helder (Niederlande) und Skallingen (Dänemark) sowie einer Breite von bis zu 40 km stellt es einen ausgesprochenen Spezialfall innerhalb der Küstenregion dar (*CWS, 2017*).

Die Gezeitendynamik, die Substrate, die spezifischen geomorphologischen Prozesse sowie die speziell an diese Landschaft angepassten Lebensgemeinschaften prägen dieses einzigartige Ökosystem der Nordsee und des Wattenmeers. Die Nordsee und das offene Küstenmeer unterscheiden sich in ihren hydrografischen und ökologischen Eigenschaften deutlich von den Rückseitenwatten zwischen den vorgelagerten Inseln und Halligen und dem Festland. Generell nehmen die Wassertiefen mit steigendem Abstand von der Küste zu (*Abb. II.3.2-1*). Innerhalb der Deutschen Bucht beträgt die größte Wassertiefe 56 m im südwestlich der Insel Helgoland gelegenen Helgoländer Loch. Nur im nordwestlichsten Zipfel der deutschen AWZ, dem sogenannten „Entenschnabel“, werden größere Tiefen von etwas mehr als 60 m erreicht.



1
2 **Abbildung II.3.2-1:** Grenzen und Wassertiefen im Bereich der deutschen Nordsee

3 Mit zunehmender Wassertiefe überwiegen mittel- bis feinsandige Sedimente, deren Ton- und
 4 Schluffanteil stellenweise bis 10%, im Bereich des ehemaligen Elbe-Urstromtals bis weit mehr als 20%,
 5 südöstlich von Helgoland mehr als 50% bis stellenweise mehr als 80% betragen kann (Abb. II.3.2-2).
 6 Auch der Meeresboden im Bereich der Ostausläufer des Austergrunds und im Bereich des Enten-
 7 schnabels besteht größtenteils aus gut sortierten Feinsanden mit Schluff- und Tonanteilen, die mit zu-
 8 zunehmender Wassertiefe stellenweise über 50% betragen können. Borkum Riffgrund und die NW-SE
 9 streichenden Zungenriffe vor den ostfriesischen Inseln weisen eine heterogene Sedimentverteilung
 10 mit vorwiegend mittel- bis grobsandigen Sedimenten auf, die vereinzelt mit Kiesen und zum Teil mehr
 11 als kopfgroßen, locker verteilten Steinen, Blöcken und Findlingen durchsetzt sind. Das Sylter Außenriff
 12 und der Helgoländer Steingrund zeichnen sich durch eine ausgeprägte heterogene Sedimentverteilung
 13 mit Rest- bzw. Reliktsedimenten (Grobsande, Kiese, Steine, Blöcke und Findlinge) aus (Figge 1981),
 14 zwischen denen stellenweise 0,5 bis 2 m mächtige Fein- bis Mittelsandflächen liegen können, die Rich-
 15 tung Land an Mächtigkeit zunehmen (Zeiler et al., 2000). Im Gegensatz zu Borkum Riffgrund ist in die-
 16 sem Seegebiet eine größere Häufigkeit von Steinen, Blöcken und Findlingen auf dem Meeresboden zu
 17 beobachten, die sich in von Nordwesten nach Südosten gerichteten Strukturen konzentrieren. Dazwi-
 18 schen liegen zwei breite Bänder aus Fein- bis Mittelsand mit einem ausgeglichenen Relief, die sich
 19 nördlich von Helgoland und westlich von Sylt Richtung Elbe-Urstromtal erstrecken.

20 Das Wattenmeer besteht aus einem System aus Rinnen und Platen, die in starker hydrodynamischer,
 21 geomorphologischer und sedimentologischer Wechselwirkung stehen, immer bestrebt, ein morpho-
 22 dynamisches Gleichgewicht herzustellen. Die Wattflächen der Rückseitenwatten sind durch eine flache
 23 Morphologie geprägt (Hangneigungen $< 2^\circ$) und werden von Rinnen unterbrochen, die meist Neigun-
 24 gen bis zu 20° mit einer Wassertiefe von über 25 m aufweisen. Auch Bereiche mit einer Neigung von
 25 über 20° mit scharfen konvexen Kanten sind erkennbar (Mascioli et al., 2017). Erosion, Sedimentation

1 sowie relativ stabile Bereiche hängen dabei von den lokalen stratigraphischen und hydrodynamischen
2 Merkmalen ab.

3 Die Sedimente im Wattenmeer bestehen aus aufgearbeiteten, überwiegend siliziklastischen Sanden
4 und Schlicken. Die feinsten Sedimente bestehen nach Folk (1954) aus Schlick und schlickigem Sand,
5 während die Grobsedimente Muschelschalen sowie Torfgeröll und -brocken, teilweise auch deutlich
6 erkennbare Holzreste, beinhalten. Die Sande lassen sich nach Figge (1981) in Feinsand sowie Mittel-
7 bis Grobsand unterteilen. Je nach prozentualer Zusammensetzung aus feineren oder auch größeren
8 Sedimentpartikeln ergeben sich so unterschiedliche Sortierungsgrade, welche nach Folk und Ward
9 (1957) von gut bis sehr schlecht reichen (Mascioli und Kunde, 2021).

10 Die räumliche Verteilung der Wattedimente ist durch eine generell küstenparallele Zonierung in der
11 Korngröße gekennzeichnet (z. B. Flemming und Ziegler 1995). Dabei nimmt die Korngröße zum Land
12 hin ab, was den langfristigen hydrodynamischen Energiegradienten widerspiegelt. Die Sedimente be-
13 ginnen am seewärtigen Ende mit Korngröße um etwa 250 μm und enden häufig mit der feinsten Sand-
14 fraktion (80-63 μm) vor dem Deich. Der Gradient der Korngrößenabnahme ist von der Dimension und
15 Lage der Wattedinzugsgebiete abhängig (z. B. Mai und Bartholomä, 2000) und auch innerhalb der Tide-
16 becken sehr variabel. Des Weiteren ist er von der lokalen Hydrodynamik und Stratigraphie geprägt
17 (Mascioli et al., 2022).

18 Durch die Landgewinnung und Eindeichung wurden große Teile der ursprünglichen Ablagerungsge-
19 biete dem natürlichen System entzogen. Dies zeigt sich in einem deutlich verminderten Anteil der
20 Schlickfraktionen (< 63 μm Silt und Ton) am Gesamtkorngrößenspektrum. Die im Watt lokal beobach-
21 teten Schlickablagerungen sind oft biogenen Ursprungs bzw. finden sich nur in hydrodynamisch sehr
22 ruhigen Zonen. Größere Schlickvorkommen im Wattenmeer sind daher aus dem Ems-Dollart-Bereich,
23 Teilen des Jadebusens und in natürlichen und künstlichen entstandenen Buchtenlagen bekannt.

24 Sande und Schlicke überlagern ältere Hartsubstrate, die im Wattenmeer hauptsächlich aus Torf und
25 sehr kohäsivem Ton bestehen. Dadurch zeigen sich an den Hängen der Rinnen steile Abbruchkanten,
26 welche in unterschiedlichen Tiefen auftreten und sich somit auf verschiedene Torfschichten beziehen
27 (Mascioli et al. 2021). Die Tiefe sowie die lithostratigraphischen Merkmale der Hartsubstrat-Auf-
28 schlüsse stimmen mit der basalen klastischen Abfolge des Holozän überein (Streif 1998, 2004;
29 Schaumann et al., 2021), wie aus der Verschneidung aktueller bathymetrischer Daten mit der Karte
30 der Holozänbasis sowie vorhandenen stratigraphischen Kernen abgeleitet werden kann (NIBIS® Kar-
31 tenserver 2014a, b).

32 In vielen Bereichen des Wattenmeers ist daher die klassische Trennung von Sand-, Misch- und Schlick-
33 watten nicht mehr gegeben (z. B. Meyer und Ragutzki, 1999). Mit zunehmendem Meeresspiegelan-
34 stieg ist generell eine Vergrößerung zu überwiegend Sandwatten zu erwarten (z. B. Flemming und Bar-
35 tholomä, 1997). Für die vermehrt auftretenden Riffe der pazifischen Auster wird hypothesisiert, dass
36 sie eine Rolle für den Sedimenttransport im Wattenmeer spielen (Hitzegrad et al., 2022).

37 Neben bathymetrischen Daten bilden Sedimentverteilungskarten eine der wesentlichen Grundlagen
38 für die Ausweisung der benthischen Lebensräume (Kapitel II.5.2.2). Hierzu liegen neben der Kartierung
39 von Laurer et al. (2014) hochauflösende flächendeckende Sedimentverteilungskarten für weite

1 Bereiche der Nordsee vor, welche von den zuständigen Behörden für das Küstenmeer und die deutsche
2 ausschließliche Wirtschaftszone erstellt wurden (z.B. www.geoseaportal.de).¹²

3 3.3 Zirkulation

4 Im Mittel herrscht in der Nordsee eine gegen den Uhrzeigersinn gerichtete zyklonale Zirkulation vor:
5 Der Einstrom vom Atlantik erfolgt durch den Fair-Isle-Kanal zwischen den Orkney- und den Shetland-
6 Inseln und über den Ost-Shetland-Shelf sowie an der Westflanke der Norwegischen Rinne in etwa 300–
7 500 m Tiefe. Der nordwärts gerichtete Ausstrom erfolgt parallel zur norwegischen Küste über der Nor-
8 wegischen Rinne (BSH, 2020).

9 Im Bereich der Deutschen Bucht treten in Abhängigkeit von den lokalen Winden Abweichungen vom
10 großräumigen Zirkulationsmuster auf. Dies führt sowohl zu einer zwischenjährigen Variabilität der
11 Zirkulation als auch zu einer Umverteilung der Zirkulationsmuster von Saison zu Saison innerhalb eines
12 bestimmten Jahres (Loewe et al., 2013). Die Dauer der beobachteten großräumigen Strömungsmuster
13 beträgt in der Regel nur wenige Tage, nur für das zyklonale Muster wurde eine Persistenz von mehr
14 als 10 Tagen beobachtet (BSH, 2021). Die vorherrschenden, die Habitate prägenden lokalen Strö-
15 mungsbedingungen werden durch den Gezeitenstrom dominiert, dessen Geschwindigkeitsbeträge mit
16 1-2 m/s eine Größenordnung über denen der großräumigen Zirkulation (auch Reststrom genannt) lie-
17 gen (0.1-0.2 m/s).

18 3.4 Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung

19 Wassertemperatur und Salzgehalt der deutschen Nordseegewässer werden durch die großräumigen
20 atmosphärischen und ozeanographischen Zirkulationsmuster bestimmt. Die starke Wechselwirkung
21 der Nordsee mit dem Nordostatlantik, der deutlich salzärmere Ausstrom aus der Ostsee sowie die Süß-
22 wassereinträge der großen kontinentalen Flüsse – wie z. B. Ems, Weser und Elbe – haben einen maß-
23 geblichen Einfluss auf die hydrografischen Verhältnisse. Der Frischwassereintrag durch Niederschlag
24 über der Nordsee wird weitgehend durch Verdunstung kompensiert.

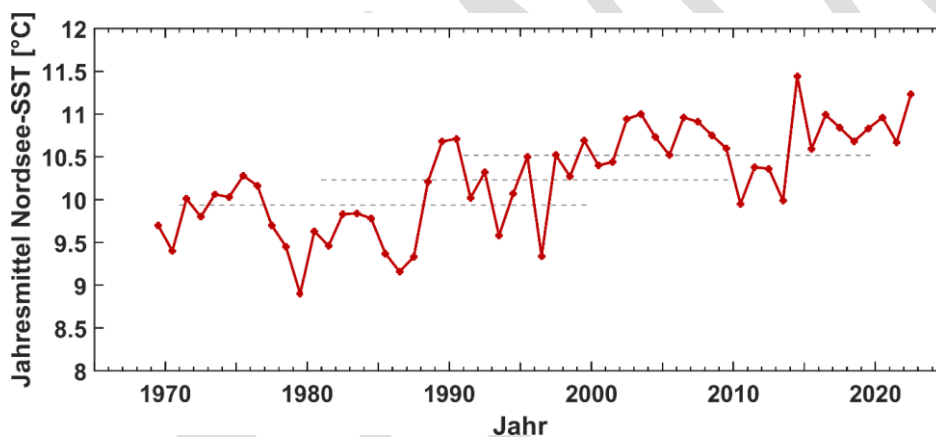
25 Der Energieaustausch mit der Atmosphäre ist besonders relevant für die Meeresoberflächentempera-
26 tur (im Folgenden SST für „*Sea Surface Temperature*“; BSH, 2016). Das saisonale Temperaturminimum
27 in der Deutschen Bucht tritt in der Regel Ende Februar/Anfang März auf, die saisonale Erwärmung
28 beginnt zwischen Ende März und Anfang Mai, und das Temperaturmaximum wird im August erreicht.
29 Auf Basis räumlicher Mitteltemperaturen für die Deutsche Bucht finden Schmelzer et al. (2015) für den
30 Zeitraum 1968–2015 das saisonale Minimum von 3,5°C im Februar und das saisonale Maximum von
31 17,8°C im August. Das entspricht einem mittleren Jahresgang von 14,3°C, wobei die Spanne zwischen
32 Maximum und Minimum für einzelne Jahre im Bereich 10° bis 20°C variieren kann. Dies zeigt die hohe
33 natürliche Variabilität der Deutschen Bucht, die auch maßgeblich durch Schwankungen in der atmo-
34 sphärischen Nordatlantischen Oszillation (NAO) mitbestimmt wird. Die Korrelation in den Jahren
35 1969–2011 zwischen dem Winter-NAO-Index über die Monate Dezember, Januar und Februar mit der
36 über denselben Zeitraum gemittelten beobachteten SST (wöchentliche SST-Karten des BSH) steigt zu
37 den Küsten hin an und zeigt die höchsten Werte vor der Ost- und Nordfriesischen Küste (aktualisiert
38 nach Klein und Frohse, 2008). Ökologische Zustandsbewertungen sollten daher die physikalischen

¹² Noch in Abstimmung

1 Randbedingungen und deren natürliche Variabilität berücksichtigen, beispielsweise die Variationen
2 der SST in Abhängigkeit vom NAO-Index.

3 Mit Beginn der saisonalen Erwärmung und einer verstärkten Einstrahlung setzt zwischen Ende März
4 und Anfang Mai in der nordwestlichen Deutschen Bucht bei Wassertiefen über 25–30 m die thermische
5 Schichtung ein. Unter bestimmten meteorologischen Voraussetzungen kann es im Sommer zu langan-
6 haltenden und großräumigen Schichtungsereignissen auch in den übrigen Bereichen der Deutschen
7 Bucht kommen. Bei ausgeprägter Schichtung werden in der Temperatursprungschicht (Thermokline)
8 zwischen warmer Deckschicht und kälterer Bodenschicht vertikale Gradienten von bis zu 3°C/m ge-
9 messen, der Temperaturunterschied zwischen den Schichten kann bis zu 10°C betragen (Loewe et al.
10 2013). Flachere Gebiete sind in der Regel infolge der turbulenten Gezeitenströme und der windindu-
11 zierten Turbulenz auch im Sommer vertikal durchmischt und damit nicht geschichtet. Mit Beginn der
12 ersten Herbststürme ist die gesamte Deutsche Bucht wieder thermisch vertikal durchmischt.

13 Die Zeitreihe der Jahresmittel der SST der gesamten Nordsee (als Flächenmittel für den Zeitraum 1969-
14 2022) basiert auf wöchentlichen Temperaturkarten. Wie in Abb. II.3.4-1 ersichtlich, ist in der Nordsee
15 über die letzten Jahrzehnte eine kontinuierliche Erwärmung zu beobachten. Diese wird aber von star-
16 ker interannualer Variabilität überlagert, so dass einzelne Jahre und Saisons, wie z. B. der kalte Winter
17 2009/2010, immer wieder auch deutliche Abweichungen vom langfristigen Trend bewirken können.
18 Das bisher wärmste Jahr für die Nordsee war 2014 mit einem Jahresmittel von 11,4°C. Der sukzessive
19 Temperaturanstieg der letzten Dekaden zeigt sich deutlich in den zunehmenden Mittelwerten über die
20 verschiedenen 30-jährigen Klimaperioden.



21

22 **Abbildung II.3.4-1:** Jahresmittel der flächengemittelten Nordsee-Oberflächentemperatur 1969–2022 (rot) und
23 klimatologische Mittelwerte (grau) für drei verschiedene Klima-Referenzperioden [1971-2000, 1981-2010, 1991-
24 2020]. Quelle: BSH, nach Klein et al. (2017).

25 Bezüglich der lokalen Jahresmittel der SST bei Helgoland Reede ist erst in der letzten Klimaperiode ein
26 deutlicher Anstieg im Vergleich zur vorangehenden Klimaperiode zu verzeichnen, wobei sich die Stan-
27 dardabweichung aber verringert: 1971-2000 = 10,32°C ± 0,79°C; 1981-2010 = 10,26°C ± 0,75°C und
28 1991-2020 = 10,68°C ± 0,67°C. Hier, bei geringerer Wassertiefe, spielen lokale meteorologische Effekte
29 eine größere Rolle. Hinsichtlich der zukünftigen klimabedingten Veränderungen erwarten Schrum et
30 al. (2016) bis zum Ende des 21. Jahrhunderts einen Anstieg der Nordsee-SST von 1-3° Grad.

31 Im Gegensatz zur Temperatur hat der Salzgehalt keinen deutlich ausgeprägten Jahresgang. Stabile Salz-
32 gehaltsschichtungen treten in der Nordsee in den Mündungsgebieten der großen Flüsse und im Be-
33 reich des Baltischen Ausstroms auf. Dabei vermischt sich der Frischwasserabfluss der großen Flüsse
34 innerhalb der Mündungsgebiete aufgrund der gezeitenbedingten Turbulenz bei geringen Wassertiefen

1 mit dem Küstenwasser, schichtet sich aber bei größeren Tiefen in der Deutschen Bucht über das Nord-
2 seewasser. Die Intensität der Schichtung variiert in Abhängigkeit der Jahresgänge der Flusseinträge,
3 die ihrerseits starke zwischenjährliche Veränderungen sowie Schwankungen innerhalb eines Jahres
4 aufweisen, z. B. infolge hoher Schmelzwasserabflüsse im Frühjahr nach starken Schneewintern. Dabei
5 hat die Elbe mit einem mittleren Abfluss von 21,2 km³/Jahr (Zeitraum 1971-2021, Pegel Neu-Darchau)
6 den stärksten Einfluss auf den Salzgehalt in der Deutschen Bucht. Die Salzgehalte bei Helgoland Reede
7 sind negativ mit dem Abflussvolumen der Elbe korreliert (Scheurle et al., 2005). Für die Jahresmittel
8 des Oberflächensalzgehalts bei Helgoland Reede zeichnet sich für die Jahre 1950–2021 kein langfristi-
9 ger Trend ab. Zwischen 2014/2015 und 2019 nahm der Gesamt-Salzinhalt der Nordsee ab, 2020 kehrte
10 sich dieses Verhalten um. Dies beruhte auf einer anhaltenden Salzgehaltsabnahme im angrenzenden
11 Nordost-Atlantik (González-Pola et al., 2022), die sich auch in dem von Norden in die Nordsee einströ-
12 menden Atlantikwasser zeigte. Gleichzeitig trugen die kontinentalen Flüsse seit 2014 anhaltend redu-
13 zierte Süßwassereinträge in die Deutsche Bucht ein (González-Pola et al., 2022). In diesem Zeitraum
14 lagen die Oberflächensalzgehalte bei Helgoland Reede über dem klimatologischen Mittelwert. 2021
15 nahm der Salzgehalt dort wieder ab, was mit einem verstärkten Elbeabfluss in diesem Jahr zusammen-
16 fiel.

17 3.5 Fronten

18 Ozeanische Fronten sind Gebiete mit starken horizontalen Gradienten in den hydrografischen Parame-
19 tern. Die markanteste Struktur in der Deutschen Bucht ist diesbezüglich die durch den Frischwasserein-
20 trag der Elbe bedingte Elbfahne, die durch starke Temperatur-, Salzgehalts-, Gelbstoff- und Schweb-
21 stofffronten vom Wasser der Deutschen Bucht abgegrenzt wird. Fronten haben sowohl große Auswir-
22 kungen auf die lokale Bewegungsdynamik des Wassers als auch auf die biologischen und ökologischen
23 Systeme. Im Bereich der 30 m-Tiefenlinie finden sich während der Zeit der saisonalen Schichtung Fron-
24 ten, die durch Gezeitenvermischung entstehen. Sie markieren den Übergangsbereich zwischen dem
25 thermisch geschichteten tiefen Wasser der offenen Nordsee und dem flacheren vertikal durchmisch-
26 ten Bereich in Küstennähe. Optische Fernerkundungsdaten zeigen, dass SST-, Schwebstoff- und Chlo-
27 rophyll-Fronten ganzjährig in der Deutschen Bucht auftreten, wobei die Stärke des räumlichen Gradi-
28 enten in der Regel in Richtung Küste zunimmt (Kirches et al., 2013a-c).

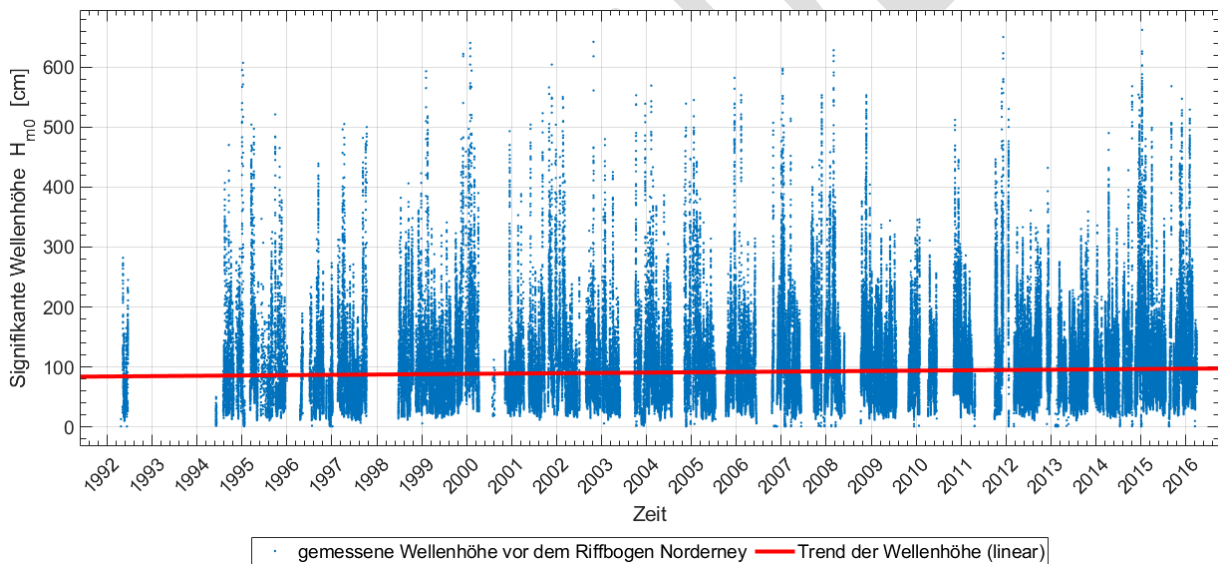
29 3.6 Seegang

30 Beim Seegang handelt es sich um winderzeugte Schwerewellen an der Meeresoberfläche. Wellen, wel-
31 che unter dem unmittelbaren Einfluss des örtlichen Windes liegen, werden der sogenannten Windsee
32 zugeordnet. Werden die Wellen durch Wind außerhalb des Gebietes erzeugt, so wird dies als Dünung
33 bezeichnet. Neben Windstärke und -richtung haben aber auch die Wechselwirkung zwischen Seegang
34 und Topografie sowie die Strömung einen entscheidenden Einfluss auf Wellenhöhe, -länge und -rich-
35 tung.

36 Der energiereiche Seegang der offenen Nordsee erfährt eine starke Wechselwirkung mit den morpho-
37 logischen Formationen in Küstennähe, die wiederum durch den Seegang geprägt werden. Umfangrei-
38 che Naturmessungen rund um Norderney zeigen, dass nur 30% der Seegangsenergie aus der offenen
39 Nordsee, gebrochen durch den Norderneyer Riffbogen, am Inselvorstrand ankommt. Nur 10 % der
40 Seegangsenergie erreicht das Seegatt und breitet sich ins Watt aus (Niemeyer, 1987). Der Seegang
41 erfährt bei seiner Ausbreitung auf den Wattflächen eine weitere Dämpfung, die mit wachsender

1 Entfernung von den Seegatten zunimmt. Daher bilden sich Schlickwatten und Salzwiesen im inselge-
2 schützten Wattbereich aus (Niemeyer, 1983).

3 Die Wellenhöhen weisen einen saisonalen Jahresgang auf, die den jahreszeittypischen Windgeschwin-
4 digkeiten folgen. So nimmt in den windreicheren Herbst-/Wintermonaten die Seegangenergie im Ver-
5 gleich zu Frühjahr und Sommer zu. Über den Zeitraum der Aufzeichnungen hinweg ist insgesamt ein
6 leichter Anstieg der Wellenhöhen im Inselvorfeld zu verzeichnen, was im Wesentlichen auf den Anstieg
7 des Meeresspiegels zurückzuführen ist (Abb. II.3.6-1). Dieser Trend setzt sich bislang an den Inselsträn-
8 den und im Wattgebiet nicht fort, wie das Seegangsmonitoring der Forschungsstelle Küste im NLWKN
9 zeigt. Das Phänomen, wonach sich diese Gebiete bislang an den steigenden Meeresspiegel anpassen
10 können wird als Mitwachsen der Watten bezeichnet. Der Seegang ist also maßgeblich von der sich
11 entwickelnden Wasserstands- und Windsituation abhängig sowie der zukünftigen Entwicklung dieser
12 Größen unter sich ändernden Klimabedingungen. Im Schatten der Inseln ist dabei die Reaktion des
13 Wattenmeers von entscheidender Bedeutung. Baumaßnahmen und Vertiefungen führen ebenfalls zu
14 einer lokalen Veränderung der Seegangenergie und -ausbreitung.



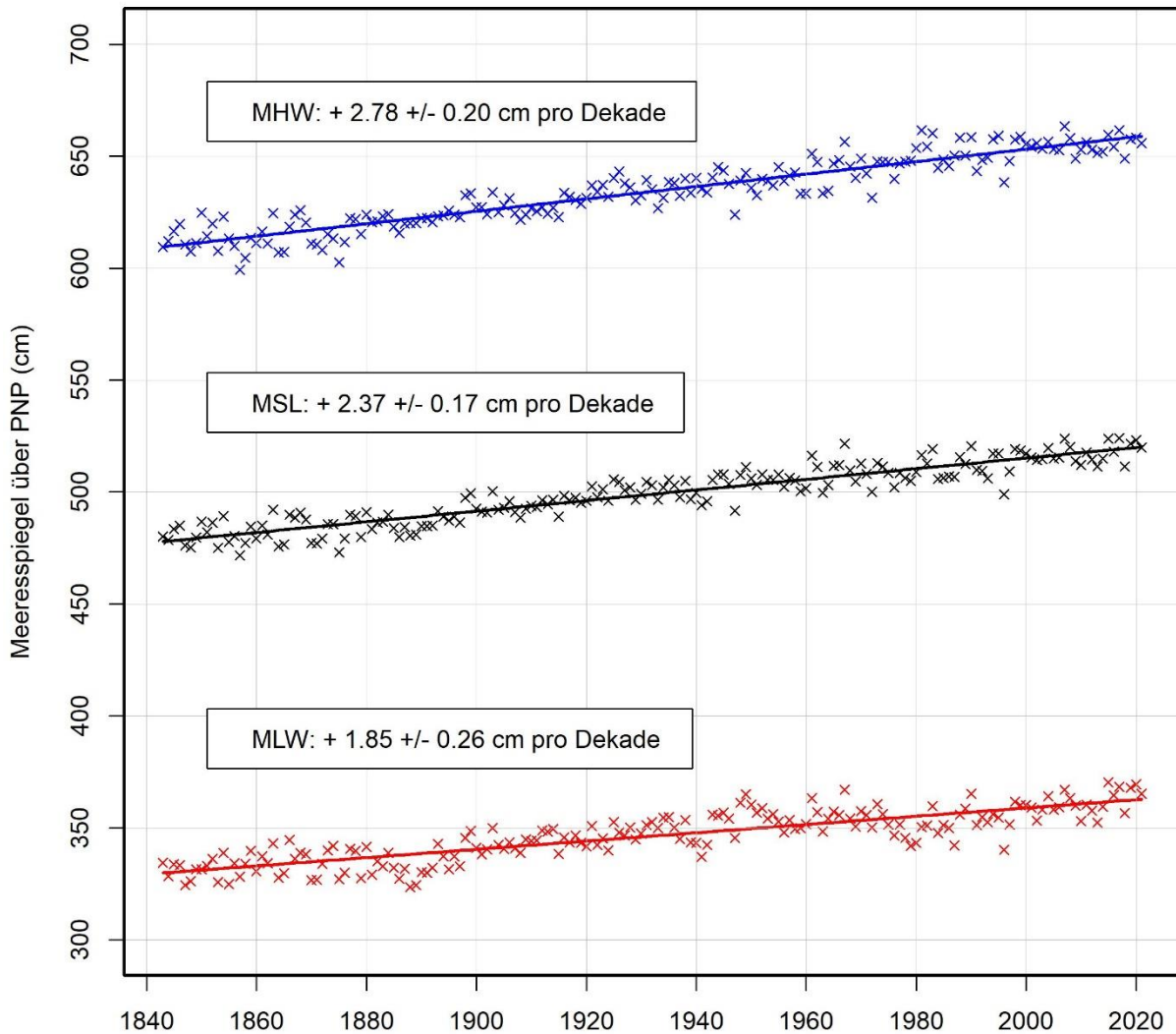
15 **Abbildung II.3.6-1:** Trend der signifikanten Wellenhöhe an der Position SEE unmittelbar nördlich des Nor-
16 derneyer Riffbogens. Quelle: NLWKN-FSK, Jörges (2017).

17 3.7 Wasserstand

18 Der Wasserstand in der Deutschen Bucht setzt sich aus der primär halbtägigen astronomischen Gezeit
19 (Tide) und einem meteorologischen Anteil (Windstau) zusammen. In der Deutschen Bucht erreichen
20 die Amplituden der halbtägigen Gezeit ungefähr 1 m bis zu 1,5 m, steigen aber zu den Küsten hin weiter
21 an (Seiss und Plüß, 2003). Die gezeitenbedingten Schwankungen des Wasserstands überlagern den
22 klimabedingten langfristigen Anstieg des mittleren Meeresspiegels und bilden sich lokal unterschied-
23 lich aus. Die Bestimmung der langjährigen Änderungen des Meeresspiegels basiert auf dem Parameter
24 „mittlerer relativer Meeresspiegel“ als arithmetisches Mittel von zeitlich hochaufgelösten Wasserstän-
25 den, dem mittleren Tidehoch- und Tideniedrigwasser und dem mittleren Tidehalbwasser, das aber
26 nicht mit dem mittleren Meeresspiegel identisch ist. Langjährige Messungen für den Pegelstandort
27 Cuxhaven (Abb. II.3.7-1, Zeitraum 1843-2021) zeigen, dass die Änderungsraten des Wasserstandes in
28 Cuxhaven für das mittlere Tidehochwasser mit 2,78 cm/Dekade signifikant höher sind als für das

- 1 mittlere Tideniedrigwasser (1,85 cm/Dekade). Dies hat in der Vergangenheit zu einer Erhöhung des
- 2 Tidenhubs um fast 20 cm geführt.

Cuxhaven: Jahresmittel und Trends (1843 - 2021)



3 **Abbildung II.3.7-1:** Mittlerer relativer Meeresspiegel (MSL), Hochwasser- (MHW) und Niedrigwasserscheitel
4 (MLW) am Pegel Cuxhaven als Jahresmittel für die Jahre 1843-2021. Trendangaben in cm/Dekade mit 95% Kon-
5 fidenzintervall. (Quelle: BSH; Rohdaten: WSA Cuxhaven). Siehe auch DWD (2022).

6 Für die Deutsche Bucht werden Aufzeichnungen unterschiedlicher Pegel herangezogen, die zumeist ab
7 den 1930er Jahren vorliegen und im Fall des Pegels Cuxhaven sogar bis 1843 zurückreichen. Daraus
8 ergeben sich für die Pegel in der Deutschen Bucht Raten des absoluten Meeresspiegelanstiegs, d. h.
9 unter Berücksichtigung von isostatischen Landhebungen und -senkungen, von etwa 1,4 bis 2,8 cm/De-
10 kade für den Zeitraum 1951 bis 2008 (Wahl et al., 2011). Daten aus Satellitenaltimetrie zeigen hingegen
11 für den Zeitraum von 1995-2020 schon einen durchschnittlichen Anstieg von 3,2 mm/Jahr für die Deut-
12 sche Bucht (Dettmering et al., 2021). Der Nationale Klimareport (DWD, 2022) hält in seiner 6. Ausgabe
13 fest, dass die Deutsche Bucht in den letzten 177 Jahren (1843-2020) einen Meeresspiegelanstieg von
14 42 cm verzeichnete, was einer Anstiegsrate von ca. 2,4 cm/Dekade entspricht (siehe auch Abb. II-3.7-
15 1). Die zukünftige Entwicklung des Meeresspiegels in der Nordsee hängt nicht nur von der entspre-
16 chenden Entwicklung seiner Komponenten wie den Auswirkungen von Temperatur- und

1 Salzgehaltsänderungen, dem Abtauen von Gletschern, den Änderungen von Gezeiten und Windstau
2 ab, sondern auch von den dynamischen Auswirkungen einer veränderten großräumigen atmosphäri-
3 schen und ozeanischen Zirkulation (Klein et al, 2018).

4 3.8 Versauerung

5 Rund ein Viertel des anthropogenen Kohlendioxids aus der Atmosphäre wird aktuell vom Meer aufge-
6 nommen (Friedlingstein et al., 2020). Das Meer wird daher häufig als Kohlenstoffsенке bezeichnet. Das
7 Gas reagiert im Meer jedoch direkt mit dem Wasser, es entstehen in einer Reihe von chemischen Re-
8 aktionen unter anderem H⁺-Ionen, die den pH-Wert im Meerwasser senken. Dies führt langfristig zur
9 Versauerung der Meere. Organismen, deren Körperbau durch Karbonatstrukturen geprägt ist, sind
10 durch die Versauerung der Ozeane besonders bedroht. Hierzu gehören z. B. Artengruppen mit Kalk-
11 schalen wie Muscheln und Schnecken oder Krebse wie z.B. Hummer und Garenen. Einige Arten werden
12 kommerziell genutzt.

13 Die Versauerung des Meerwassers verändert jedoch auch verschiedene andere physiologische Pro-
14 zesse mariner Lebewesen, so dass auch nicht kalkbildenden Organismen, einschließlich wirbelloser
15 Tiere und Fische, oft gleichermaßen beeinträchtigt sind (Thor und Dupont, 2018).

16 Die Versauerungsproblematik kann nur großräumig und auf der Basis von Langzeitdatenreihen bewert-
17 et werden. Deshalb stützt sich die Betrachtung ausschließlich auf OSPAR-Daten und es wurde keine
18 separate Datenauswertung für die deutsche Nordsee vorgenommen.

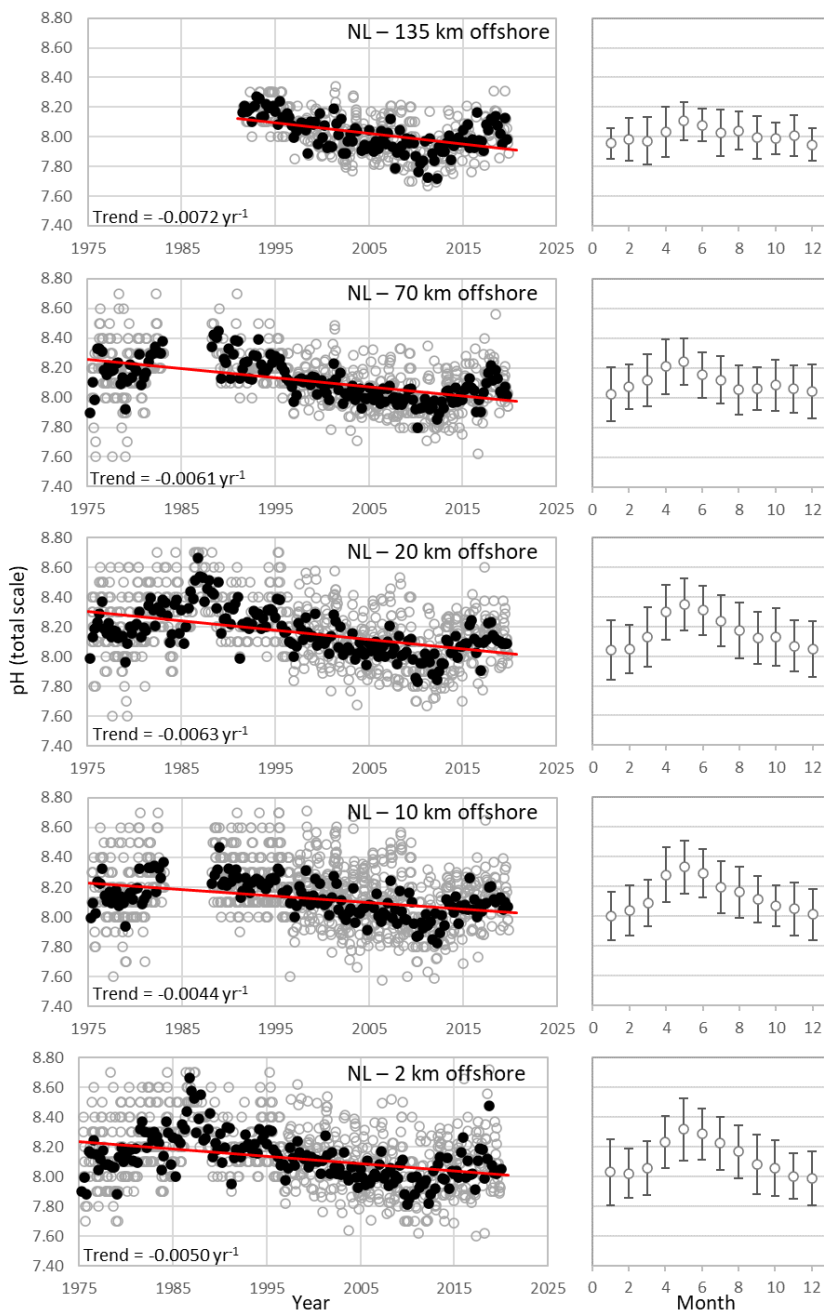
19 Bei OSPAR wird im QSR 2023 Versauerung im Hinblick auf drei verschiedene Komponenten untersucht
20 und bewertet: a) physikalisch-chemische Aspekte, b) Zukunftsprojektionen mit Hilfe von Modellen so-
21 wie c) die Auswirkungen auf Organismen und Ökosysteme.

22 Unter a) wurden dabei erstmalig für das gesamte OSPAR-Gebiet Daten für pH-Wert und Aragonitsätti-
23 gung (Ω_{Arag})¹³ aus Langzeitdatenreihen ausgewertet. Aragonit ist neben Calcit die löslichere Form der
24 beiden Kalziumkarbonat-Mineralien, auf die viele Organismen für den Aufbau von Schalen und Skelet-
25 ten angewiesen sind. Leider liegen nur wenige Zeitreihen vor, die eine genügend hohe Datenabde-
26 ckung haben, um Trendaussagen machen zu können. Zwei der längsten Zeitreihen zur Ozeanversauer-
27 ung im offenen Ozean stammen von den isländischen Stationen in der Irminger See und im Islandmeer
28 (beide >30 Jahre), die pH-Wert Abnahmen von -0,0033 bzw. -0,0027/Jahr aufweisen. Für das gesamte
29 OSPAR-Gebiet liegen die pH-Wert Abnahmen zwischen -0.0011 und -0.033/Jahr. In küstennahen Ge-
30 bieten wurden stärkere Trends bei der Abnahme der pH-Werte festgestellt, die von den entsprechen-
31 den OSPAR Synthese- und Modellierungsprodukten jedoch nicht bestätigt werden konnten. Dies zeigt,
32 dass küstennah komplexe natürliche und anthropogene Prozesse die Ozeanversauerung beeinflussen.

33

34

¹³ Der Aragonitsättigungszustand (Ω_{Arag}) ist ein Maß für das Auflösungspotenzial von freiliegenden Aragonit-
schalen und -skeletten. Wenn Ω_{Arag} kleiner als 1 ist, löst sich Aragonit auf, was Auswirkungen auf Organismen
mit freiliegenden Kalziumkarbonatschalen und -skeletten haben kann und zur Auflösung von Karbo-
natstrukturen führt, die einige benthische Lebensräume prägen.



- 1 **Abbildung II.3.8-1:** In-situ-Zeitreihendaten für den pH-Wert, die jahreszeitlich gemittelte Daten im Zeitverlauf
2 (schwarze Kreise, linke Abbildung) und den durchschnittlichen saisonalen Zyklus (Mittelwert mit Standardabweichung als Fehlerbalken, rechte Abbildung) für Stationen in den Niederlanden zeigen, die in unterschiedlicher
3 Entfernung zur Küste liegen (135 km, 70 km, 20 km, 10 km, 2 km. Offene (graue) Kreise stellen die Originaldaten
4 dar, geschlossene (schwarze) Kreise die de-saisonalisierten Daten, und rote Linien zeigen signifikante lineare
5 Trends). Die Messstationen liegen in der OSPAR-Region II („Greater North Sea“).
6
7 Daten deutscher Zeitserien gingen aufgrund der zu geringen Zeitspanne (Beginn der Messungen in den
8 1990er Jahren) nicht in die OSPAR Auswertungen ein. Abb. II.3.8-1 zeigt jedoch Daten der niederländischen
9 Zeitserie, die bereits seit Mitte der 1970er Jahre durch Rijkswaterstaat erhoben werden. Es zeigen sich
10 abnehmende Trends in den pH-Werten im Bereich von -0,0044 bis -0,0072/Jahr, wobei die
11 stärkeren Abnahmen mit deutlicheren Trends weiter von der Küste entfernt zu verzeichnen sind. Diese
12 Daten und auch die Auswertungen von Provoost et al. (2010) haben gezeigt, dass der pH-Wert in den

1 niederländischen Nordseegewässern bis etwa 2010 gesunken ist. Seitdem scheint er wieder zu steigen.
2 Dies kann durch Veränderungen der Alkalinitätszufuhr aus den Flüssen, der Ozeanzirkulation (und da-
3 mit verbunden einem stärkeren oder schwächeren Einfluss des Atlantikwassers), Veränderungen an-
4 derer anthropogener Emissionen (z. B. Schwefeldioxid) und/oder Veränderungen im biogeochemi-
5 schen Kohlenstoffkreislauf in dieser Region hervorgerufen werden. Diese und andere mögliche Erklä-
6 rungen werden derzeit untersucht. Es zeigt sich jedoch, dass die Versauerung der Ozeane in komple-
7 xen, flachen Schelfmeeren wie der Nordsee ganz anders verlaufen kann, als es allein aufgrund des
8 Anstiegs des atmosphärischen CO₂ zu erwarten wäre.

9 Bei der Auswertung und Interpretation der Daten einer Zeitserie ist zu beachten, dass sich die Genau-
10 igkeit der Messtechnik in den letzten Jahren stark verbessert hat (alte Daten häufig nur Genauigkeit
11 von 0,1, aktuell um 0,001). Um Veränderungen des pH-Wertes langfristig beurteilen zu können müssen
12 unbedingt weitere Zeitreihen-Stationen mit hoher Qualität aufgebaut und erhalten werden. Außer-
13 dem sollten Zeitserienstationen mehr als eine Variable des Karbonatsystems (d.h. nicht nur den pH-
14 Wert) zusammen mit den zugehörigen Daten wie Temperatur und Salzgehalt überwachen, um das Kar-
15 bonatsystem, einschließlich des Sättigungszustands von Aragonit, vollständig zu überwachen und die
16 Triebkräfte von Veränderungen zu untersuchen.

17 Um künftige Trends der Ozeanversauerung in den OSPAR-Regionen für einen Zeithorizont bis zur Mitte
18 dieses Jahrhunderts zu projizieren, wurden zwei regionale gekoppelte hydrodynamisch-biogeochemi-
19 sche Modelle verwendet. Es wurde jeweils ein mittleres und ein hohes Emissionsszenario (Represen-
20 tative Concentration Pathway, RCP, 4.5 und 8.5) modelliert. Als Ergebnis zeigte sich, dass die Versaeu-
21 rung der Ozeane voraussichtlich in allen vier untersuchten OSPAR-Regionen fortschreiten wird. Für das
22 mittlere Emissionsszenario mit RCP 4.5 wird bis 2050 ein durchschnittlicher regionaler pH-Trend von -
23 0,0017/Jahr in den arktischen Gewässern und - 0,0021 bis 0,0023/Jahr in den anderen Regionen prog-
24 nostiziert, allerdings mit einer hohen räumlichen Variabilität innerhalb der Regionen. Für das Szenario
25 mit hohen Emissionen (RCP 8.5) sind die Versauerungsraten entsprechend höher und werden sich in
26 der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts beschleunigen. Für den europäischen Schelf wird prognosti-
27 ziert, dass ein kleiner Teil des Meeresbodens beim mittleren Emissionsszenario bis 2050 saisonal kor-
28 rosivem (sauren) Wasser ausgesetzt sein wird, das ungeschützte kalkhaltige Strukturen angreift, und
29 dass sich dies beim hohen Emissionsszenario bis 2100 auf einen großen Teil des Meeresbodens aus-
30 dehnt.

31 Die Ozeanversauerung wirkt sich zusammen mit weiteren klimatischen Stressfaktoren, insbesondere
32 der Erwärmung und anderen Belastungen kumulativ auf die Meeresorganismen aus. Dabei sind be-
33 drohte und/oder im Rückgang begriffene Arten und Lebensräume, die bereits unter Druck stehen, be-
34 sonders anfällig für sich ändernde Umweltbedingungen. Es gibt eindeutige Beweise dafür, dass viele
35 Meeresorganismen, darunter auch Arten, die für die kommerzielle Fischerei, die Muschelfischerei und
36 die Aquakultur von besonderem Interesse sind, bei den prognostizierten künftigen Säurewerten wahr-
37 scheinlich unter negativen Auswirkungen leiden werden, während andere Arten davon profitieren
38 könnten. Die Lebensphasen, die am empfindlichsten auf die Ozeanversauerung reagieren, sind die frü-
39 hen Larven- und Jungtierstadien. Prognosen in der verfügbaren Literatur deuten darauf hin, dass der
40 kombinierte jährliche wirtschaftliche Verlust aufgrund von Schäden an Weichtieren (z. B. Venusmu-
41 scheln, Miesmuscheln, Austern) in der Produktion der OSPAR-Vertragsparteien bis zum Jahr 2100 750
42 Millionen US-Dollar übersteigen könnte.

43

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 festgelegt](#) und [2018 bestätigt](#) sowie welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu
27 erreichen.

28

4.1 Nicht-einheimische Arten

- Mit 12 neu gemeldeten Neobiota in der deutschen Nordsee (2016–2021) ist die Eintragsrate unverändert zu hoch und der gute Umweltzustand ist nicht erreicht.
- Insgesamt sind bisher 126 nicht-einheimische und kryptogene Arten für die deutschen Nordseegewässer bekannt.
- Im Vergleich zur Berichterstattung 2018 ist der Trend stark fallend. Der Wert sank von 22 neu gemeldeten Arten (2011–2016) um 45 % auf 12 im Berichtszyklus 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 Nordseegewässer zum Beispiel als blinde Passagiere im Ballastwasser von Schiffen (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 aus menschlicher Sicht Probleme verursachen, 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 an den Untersuchungsstandorten in Niedersachsen nachgewiesen (IfAÖ 2020). Für öffentliches Interesse und Schlagzeilen wie „Würmer-Invasion“ sorgte die invasive Art 2020, als in Bremerhaven ihr Massenvorkommen für dichten Bewuchs an den Arbeitsbooten und Hartsubstraten sorgte (Bremenports, pers. Mitteilung). 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).



1

2 **Abbildung II.4.1-1:** *Ficopomatus enigmaticus* als Bewuchs am einen Arbeitsschiff (Quelle: Katja von Barga, bre-
3 menports 2020)

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

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

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

10 Wesentliche Importgüter, die Deutschland über die Schifffahrt erreichen, sind Rohstoffe, Elektrogeräte
11 und Konsumgüter wie bspw. Lebensmittel. Durch den russischen Angriffskrieg auf die Ukraine und den
12 Wegfall von russischem Gas aus Pipelines wird die Schifffahrt für Flüssiggas-Transporte wichtiger für
13 die Gasversorgung in Deutschland. Deutschland ist eine der führenden Schifffahrtsnationen und die
14 viertgrößte Eignation, auch wenn nur noch etwa 270 Schiffe unter deutscher Flagge fahren und
15 Gewinne in Deutschland versteuern (ISL 2021). Rund 190.000 Beschäftigte arbeiteten 2018 in der ma-
16 ritimen Industrie im Schiffbau, bei maritimen Zulieferern, im Bereich Schifffahrt oder in Häfen. Im Be-
17 reich Schiffbau wurden im Jahr 2018 rund 6,5 Mrd. Euro, in der Zuliefererindustrie 10,7 Mrd. Euro, in
18 der See und Küstenschifffahrt rund 9,5 Mrd. Euro und im Bereich Häfen rund 400 Mio. Euro Umsatz
19 erwirtschaftet (ISL 2021, Tabelle 12).

20 Der Fachkräftemangel in Deutschland macht sich jedoch bemerkbar so war z.B. die Anzahl der Bewer-
21 ber und Auszubildenden in seemännischen Ausbildungsberufen in den vergangenen Jahren rückläufig.
22 Insgesamt wurden 2018 ca. 249 Mio. t Güter in Häfen der deutschen Nordsee umgeschlagen (Destatis
23 2019). Auch für den Kreuzfahrtsektor sind die deutschen Häfen in der Nordsee attraktiv. In einer Un-
24 tersuchung wurden die direkten und indirekten Umsatzeffekte auf rund 1 Mrd. € allein für Hamburg
25 geschätzt (Spindler und Koenen 2022). Neben der Einschleppung gebietsfremder Arten sind Schiffe
26 eine wesentliche Quelle für Dauerschall (→Kapitel II.4.8) und Seeschiffe emittieren vor allem durch
27 den Betrieb der Schiffsmotoren sowohl Klimagase als auch Schadstoffe. Insgesamt ist der Seeverkehr
28 gemessen am Tonnenkilometer das umwelt- und klimafreundlichste Transportmittel von Ware (Doll
29 et al. 2020). Im Falle einer Havarie können Öl oder andere umweltgefährdende Stoffe mit schwerwie-
30 genden Auswirkungen für die Meeresumwelt, wie z. B. die Verölung von Seevögeln, in die Meeresum-
31 welt gelangen (→Kapitel II.4.5). (→Datengrundlage Anhang 3)

32 **Was ist der gute Umweltzustand?**

1 Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf nicht-einheimische Arten erreicht, „wenn die Einschleppung und Einbringung neuer
2 Arten gegen Null geht und wenn nicht-einheimische Arten keinen negativen Einfluss auf Populationen
3 einheimischer Arten und auf die natürlichen Lebensräume ausüben. Die Anwesenheit nicht-einheimischer
4 Arten in einem Ökosystem soll – wie bei der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Fauna-
5 Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) – kein Ausschlusskriterium für das Erreichen des guten Zu-
6 stands sein“.
7

8 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
9 Zustands nicht-einheimischer Arten zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses
10 (EU) 2017/848 (→Anhang 1). Zur aktuellen Bewertung der Anzahl neu eingeschleppter Arten (Kriterium
11 D2C1) wurde der im Rahmen von OSPAR entwickelte Indikator zur Erfassung von →Eintragsraten nicht-
12 einheimischer Arten im Bewertungszeitraum (2016 – 2021) genutzt und national angepasst. Deutsch-
13 land erachtet für die deutschen Nordseegewässer eine Neuankunft von ein bis zwei Arten im Berichts-
14 zeitraum von sechs Jahren als akzeptabel. Die Berechnung des Schwellenwerts basiert auf der mit kon-
15 stantem Monitoringaufwand ermittelten Eintragsrate von durchschnittlich 10 Arten pro 6-jährigem
16 Berichtszyklus und der Annahme, dass ein guter Umweltzustand erreicht ist, wenn weniger als ein
17 Viertel (<25%) der bisherigen Einträge von nicht-einheimischen Arten stattfindet. Der gute Zustand ist
18 somit für Kriterium D2C1 erreicht, wenn gezeigt werden kann, dass basierend auf dem Status quo (An-
19 zahl der vorhandenen nicht-einheimischen Arten zu Beginn des Berichtszeitraums) der Eintrag neuer
20 Arten auf maximal zwei Arten in sechs Jahren (Ende des Berichtszeitraums) minimiert worden ist.

21 Für eine MSRL-spezifische Bewertung der konkreten Einflüsse neu eingeschleppter Arten auf Popula-
22 tionen einheimischer Arten (Kriterium D2C2) und auf die natürlichen Lebensräume (Kriterium D2C3)
23 genügen derzeit vorhandene Bewertungssysteme nicht, selbst wenn nicht-einheimische Arten aller
24 aquatischen taxonomischen Gruppen für deutsche Gewässer naturschutzfachlich hinsichtlich der Inva-
25 sivität bewertet wurden (Invasivitätsbewertung, BfN 2021). Bezüglich der Möglichkeiten, die Auswir-
26 kungen eingeschleppter Arten zu bewerten, besteht noch Forschungsbedarf. Unabhängig davon wer-
27 den Neobiota im Rahmen des existierenden biologischen Monitorings (Wasserrahmenrichtlinie, OS-
28 PAR) bereits miterfasst.

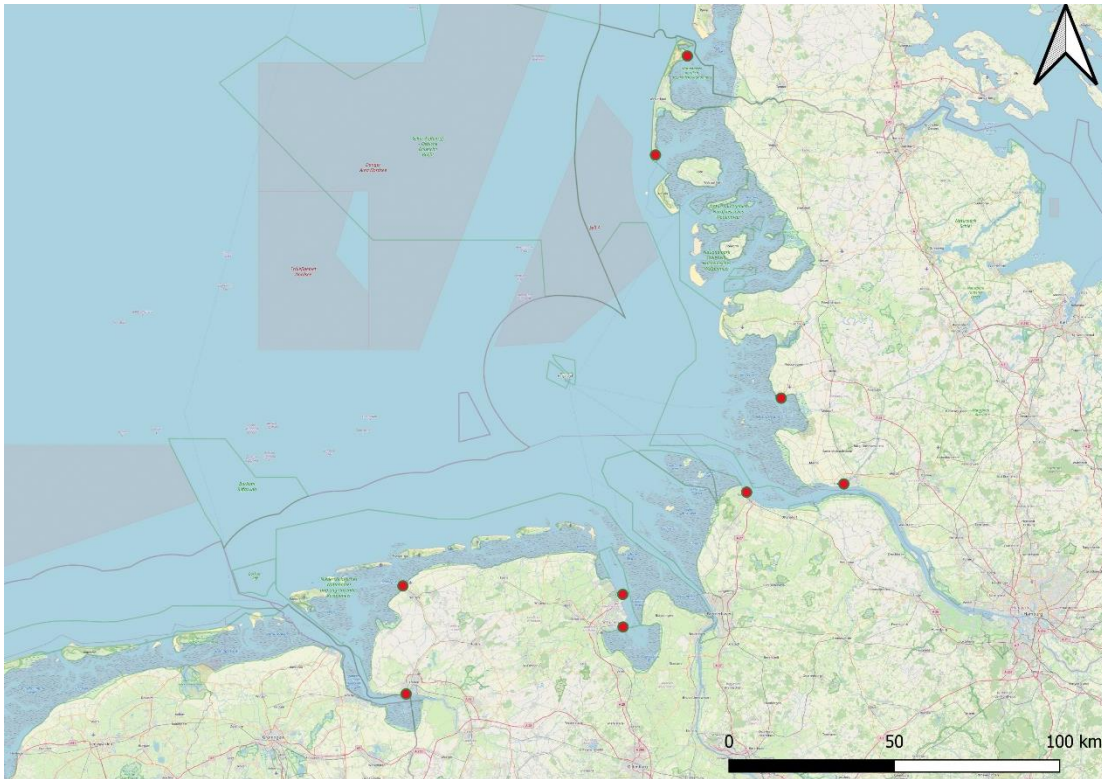
29 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

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

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

42 Weitere Daten aus anderen etablierten Monitoringprogrammen, z.B. Erhebungen zum Vorkommen
43 von Benthos, Plankton oder Fischen sowie Port Survey nach HELCOM/OSPAR (→[Joint Harmonised](#)

1 Procedure for the Contracting Parties of HELCOM and OSPAR on the granting of exemptions under
2 International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments, Reg-
3 ulation A-4) könnten eRAS-Programm zukünftig ergänzen. Regionale Monitoring-Programme für Neo-
4 biota im marinen Bereich sind vorhanden, aber bislang noch nicht nordseeweit regelmäßig etabliert.



5
6 **Abbildung II.4.1-2:** Lage der neun Stationen des seit 2016 bestehenden extended Rapid Assessment Survey (e-
7 RAS) Monitorings für Neobiota an der deutschen Nordseeküste (von West nach Ost: Emden, Norddeich, Wil-
8 helmshaven, JadeWeserPort, Cuxhaven, Brunsbüttel, Büsum, Hörnum und List)(Neobiota-Plattform 2020).

9 Bis einschließlich 2021 wurden insgesamt 126 nicht-einheimische und kryptogene Arten in den deut-
10 schen Nordseegewässern nachgewiesen (Lackschewitz et al. 2022 und Monitoringdaten 2021). Das
11 sind 25 mehr als im Berichtszeitraum 2018 und 61 mehr als die →Anfangsbewertung 2012 feststellte.
12 Einige der neu festgestellten Arten werden jedoch der Neubewertung vorhandener Daten sowie der
13 Erfassung außerhalb des eRAS-Programms zugerechnet und nicht als neue Nachweise gezählt. Im na-
14 tionalen Bewertungszeitraum 2016 bis 2021 wurden tatsächlich 12 Neobiota erstmals anhand des na-
15 tionalen Monitoring-Programms (eRAS) in den deutschen Nordseegewässern erfasst. Im Vergleich zum
16 Berichtszeitraum 2011 – 2016 sank die Eintragsrate damit um 45% (10 Organismen).

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

22 **Tabelle II.4.1-1:** Liste der mit eRAS (extended Rapid Assessment Survey, Schnellerfassungsprogramm) erfassten,
23 neu eingeschleppten Arten im Bewertungszeitraum 2016–2021. * taxonomische Klassifizierung noch nicht abge-
24 schlossen (weißes Feld = invasive Eigenschaften den Autoren nicht bekannt).

Erstnachweise nicht-einheimischer Arten in deutschen Nordseegewässern (2016–2021)			
Name	Gruppe Einschätzung	Fundort	Quelle
2016			
<i>Incisocallope aestuarius</i>	Crustacea	Emden	Nestler et al. 2020
2017			
<i>Mulinia lateralis</i>	Bivalvia	Emden	Nestler et al. 2020
<i>Hypereteone (Eteone) lighti</i>	Annelida	Emden	Nestler et al. 2020
<i>Laonome xeprovala</i>	Annelida	Brunsbüttel	Lackschewitz & Buschbaum 2019
2018			
<i>Schizoporella japonica</i>	Bryozoa	Hörnum/Sylt	Lackschewitz & Buschbaum 2019
<i>Ampharetidae indet.*</i>	Polychaeta	Brunsbüttel	Lackschewitz & Buschbaum 2019
2019			
<i>Corambe obscura</i>	Gastropoda	Wilhelmshaven	Nestler et al. 2020
<i>Pileolaria berkeleyana</i>	Polychaeta	Hörnum	Lackschewitz & Buschbaum 2019
2020			
<i>Tubificoides heterochaetus</i>	Annelida	Emden	Nestler et al. 2020
2021			
<i>Theora lubrica</i>	Bivalvia	Wilhelmshaven	Nestler et al. 2023
<i>Boccardiella hamata</i>	Polychaeta	Wilhelmshaven	Nestler et al. 2023
<i>Myrianida convoluta</i>	Polychaeta	JadeWeserPort	Nestler et al. 2023

1 Die Invasivitätsbewertung für die obigen Arten liegt momentan nicht vor.

2 Weitere gemeldete Neobiota-Funde in den deutschen Nordseegewässern, jedoch außerhalb des eRAS-
3 Programms sind:

- 4 → *Ruditapes philippinarum* (Nordfriesland, 2016)
- 5 → *Plagiolemma distortum* (Wilhelmshaven, 2019)
- 6 → *Primavelans glabricollaris* (Offshore, 2019)
- 7 → *Aoroides semicurvatus* (Sylt, 2019)
- 8 → *Grateloupia turuturu* (Helgoland, 2020)
- 9 → *Vaucheria longicaulis* (Sylt, 2020)
- 10 → *Vaucheria velutina* (Sylt, 2020)
- 11 → *Pagurus longicarpus* (Büsum, 2020)
- 12 → *Ianiropsis serricaudis* (Helgoland, 2021)

13 Der → [Quality Status Report 2023](#) stellt für die erweiterte Nordsee (OSPAR Region II) fest, dass die
14 Anzahl neu eingeschleppter Arten über den Zeitraum 2015–2021 relativ konstant geblieben ist. Die
15 geringeren Einschleppungsraten für 2009–2014 im Vergleich zu 2003–2008 sind aufgrund unzu-
16 reichender Datengrundlage nicht statistisch gesichert. Die Befunde für die deutschen Nordseegewäs-
17 ser liegen im regionalen Trend.

18 Derzeit fehlt es bei OSPAR an einem standardisierten Monitoring als Grundlage für eine regional kohä-
19 rente Bewertung des Indikators zur Erfassung von → [Eintragsraten nicht-einheimischer Arten](#).

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

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

5 → „Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur
6 Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implemen-
7 tiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit
8 Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender
9 Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung.“

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 planteten Maßnahmen.

14 Der Indikator zur →[Erfassung der Eintragsrate nicht-einheimischer Arten](#) für die Beschreibung des gu-
15 ten Umweltzustands dient auch zur Bemessung des Fortschritts zur Erreichung des Umweltziels UZ3.5.
16 Die Eintragsrate nicht-einheimischer Arten ist weiterhin zu hoch und damit das Umweltziel noch nicht
17 erreicht. Die Auswirkungen der neu gemeldeten Arten auf die heimischen Arten, Lebensräume und
18 Ökosysteme können derzeit nicht bewertet werden.

19 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des gu-
20 ten Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
21 nahmen. Beiträge zur Zielerreichung werden vor allem vom IMO-Ballastwasser-Übereinkommen und
22 OSPAR/HELCOM-Aktivitäten zu seiner kohärenten Umsetzung in Nord- und Ostsee sowie von EU-Ver-
23 ordnungen in Bezug auf die Verwendung nicht-einheimischer und gebietsfremder Arten in der Aqua-
24 kultur und über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver ge-
25 bietsfremder Arten erwartet. Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) hat zur Erreichung der
26 operativen Umweltziele weitere Maßnahmen zur Umsetzung der IMO-Biofouling Empfehlungen (UZ3-
27 06) und der diesbezüglichen Unterstützung der HELCOM-Zusammenarbeit sowie zur Etablierung eines
28 Neobiota-Frühwarnsystems und einer Entscheidungshilfen für Sofortmaßnahmen (UZ3-07) aufgenom-
29 men.

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

33

34

35 **Schlussfolgerung und Ausblick**

36 Die Anzahl neu gemeldeter Neobiota (12) ist in der deutschen Nordsee zu hoch und der gute Um-
37 weltzustand ist nicht erreicht. Die erfolgreiche Umsetzung von oben genannten Maßnahmen und Emp-
38 fehlungen kann zu einer Abnahme des Trendindikators bis 2030 führen, allerdings kann der Klimawan-
39 del wärmeliebende Organismen begünstigen und eine dauerhafte Etablierung über die kalte Jahreszeit
40 hinaus ermöglichen. Die Erreichung des guten Umweltzustands bis 2030 ist nach jetzigem Kenntnis-
41 stand nicht vorhersagbar.

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

7 Im Rahmen der Effekte internationaler Abkommen werden an die vollständige Umsetzung des Ballast-
8 wasser-Übereinkommens sowie der Überarbeitung der Biofouling Guidelines (MEPC.207(63) -Schiff-
9 fahrt) und Guidance (MEPC.1/Circ.792 - Sportboote) der Internationalen Seeschiffahrts-Organisation
10 (IMO) hohe Erwartungen geknüpft. Das gemeinsame Ziel ist es, den Eintrag von gefährlichen aquati-
11 schen Lebewesen und Pathogenen durch Ballastwasser und Biofouling zu minimieren und letztendlich
12 zu verhüten.

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

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

4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

- Von 21 betrachteten Fischbeständen in den deutschen Nordseegewässern sind 8 Bestände in einem guten Zustand, 6 Bestände sind nicht in einem guten Zustand.
- 7 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 zum Bewertungszeitraum 2010-2015 ist keine Verbesserung im Anteil von Beständen, die den guten Umweltzustand erreichen, eingetreten, dafür aber im Vergleich zum Bewertungszeitraum 2004-2009.

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 EU-weit durch die Gemeinsame Fischereipolitik der EU (GFP) geregelt ist, existiert für die Nordsee ein EU-weit etabliertes Konzept für die Bewertung und Nutzung dieser Fischbestände. Darüber hinaus ist im Zusammenhang mit dem Indikator D3 zu beachten, dass das Fischereimanagement der Nordsee seit dem Brexit zunehmend internationalen Vereinbarungen, v.a. mit UK und Norwegen (NO) unterliegt (z.B. zwischen EU und UK mit dem EU-UK Handels- u. Kooperationsabkommen). Dies schließt die jährlichen bi- und trilateralen Konsultationen (EU-UK, EU-NO, EU-NO-UK) über Fangmöglichkeiten für die Nordseebestände ein. Als Grundlage für die Definition des guten Umweltzustandes für kommerziell genutzte Arten dienen daher die 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 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. € (Edebohls et al. 2023). Die Anlandungen in Deutschland beliefen sich 2022 auf etwa 19.000 t. Insgesamt

1 fängt die deutsche Flotte nur etwa 20 % der in Deutschland konsumierten Fischprodukte. Die sozio-
2 ökonomische Bedeutung der Fischerei ist aber durchaus größer, da diese als traditioneller Wirtschaftszweig
3 für die Küstenregionen wichtig ist. Zudem ist u.a. der Konsum fangfrischer Fische in Häfen ein
4 wichtiger Faktor für die touristische Attraktivität von Küstenorten.

5 Auswirkungen der Fischerei auf das Ökosystem Meer entstehen durch die Entnahme von Zielarten,
6 den Beifang (Nichtzielarten) sowie Beeinträchtigungen des Meeresbodens und Nahrungsnetze (→di-
7 verse Kapitel II.5). Dabei hat der Beifang von Nichtzielarten Einfluss auf die Gesamtentnahme aus ei-
8 nem Bestand und damit die nachhaltige Nutzung.

9 Die Miesmuschelfischerei zählt zur marinen Aquakultur und entnahm 22.000 t im Jahr 2019. In der
10 Nordsee gibt es darüber hinaus nur noch eine kleine Austernproduktion vor Sylt. (→Kapitel II.2; →Da-
11 tengrundlage Anhang 3).

12 Was ist der gute Umweltzustand?

13 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustandes 2012 ist dieser für die deutschen Nordseege-
14 wässer in Bezug auf kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände erreicht, wenn „für alle kommerziell
15 befischten Fisch- und Schalentierpopulationen der Nordsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer
16 ist als der entsprechende Zielwert (F_{MSY}), die Laicherbestandsbiomasse (SSB) über $B_{MSY-trigger}$ liegt und
17 die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Grö-
18 ßenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind“.

19 Die vorliegende Bewertung des guten Zustands von Deskriptor 3 betrachtet kommerziell genutzte
20 Fischbestände in den deutschen Gewässern der Nordsee. Die Auswahl der zu bewertenden Bestände
21 basiert auf der regionalen Liste der EU-Kommission und ICES (→RD3-Liste aus ICES Advice 2022) sowie
22 dem →EU-Bewertungsleitfaden. Demnach kann ein Mitgliedsstaat auf eine Bewertung von Beständen
23 verzichten, wenn diese für die Fischerei in nationalen Gewässern als nicht relevant eingestuft werden.
24 Entsprechend wurden aus der RD3-Liste der Nordsee die Bestände ausgewählt, die zusammen 99 %
25 der Gesamtanlandungen nach Gewicht oder Wert von 2015-2020 in den ICES-Rechtecken ausmachten,
26 die sich mit den deutschen Gewässern der Nordsee überschneiden (→Dokumentation Bewertungsmetho-
27 dikanthodik).

28 Die Bewertung jedes Bestandes bezieht sich auf das gesamte Bewirtschaftungsgebiet des Bestandes,
29 welches in der Regel über die deutschen Gewässer der Nordsee hinausgeht. Der räumliche Bezugsrah-
30 men für die Bestandsauswahl und die Bewertung der einzelnen Bestände sind somit in der Regel nicht
31 identisch.

32 Miesmuscheln und Austern werden nicht unter Deskriptor 3 betrachtet, da die Bewirtschaftung primär
33 auf ausgewiesenen Kulturflächen erfolgt und somit diese Muschelkulturen nicht in direktem Zusam-
34 menhang mit dem Zustand der natürlichen Bestände stehen. Über Managementpläne und Zulassungs-
35 verfahren ist sichergestellt, dass es bei der Entnahme von Muschelsaat aus der Natur in aktueller Art
36 und Umfang (zu Methoden der Gewinnung siehe →Wattenmeer QSR) nach derzeitigem Kenntnisstand
37 zu keiner großräumigen Beeinträchtigung natürlicher Lebensgemeinschaften kommt.

38 Für die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (F, Kriterium D3C1) und der Laicherbestandsbio-
39 masse (SSB, Kriterium D3C2) werden die Bewertungsergebnisse der quantitativen Bestandsbewertun-
40 gen des ICES herangezogen (Tab. II.4.2-2). Diese erfolgen entsprechend dem Ansatz des maximalen
41 Dauerertrags (MSY), welcher eine Nutzung von Beständen auf einem möglichst hohen Niveau ermög-
42 lichen soll, ohne die zukünftigen Ertragsmöglichkeiten und die Fortpflanzungsfähigkeit der Bestände

1 zu gefährden. ICES entwickelt hierfür Referenzwerte für die fischereiliche Sterblichkeit (F_{MSY}) sowie
2 Biomassereferenzwerte ($B_{pa}/B_{escapement}/MSY_{Btrigger}$). Die Biomassereferenzwerte stellen die untere
3 Grenze des Schwankungsbereichs einer Bestandsgröße dar, die entweder eine ausreichende Reproduktion
4 gewährleistet (B_{pa}) oder sich aufgrund kontinuierlich nachhaltiger Bewirtschaftung (B_{MSY}) ein-
5 stellt. Sie dienen als Auslöser („trigger“) für vorsorgendes Handeln, um die Bestände innerhalb
6 sicherer biologischer Grenzen zu halten.

7 Für die Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) wird erstmals ein neu entwickeltes Bewertungs-
8 verfahren angewendet. Dieses basiert auf einer Bewertung der Rekrutierung (R) und des Quotienten
9 Laicherbestandsbiomasse:Rekrutierung (SSB/R), wobei R die Produktivität und SSB/R das Wachstumspotential
10 eines Bestandes widerspiegeln soll (Probst 2023). Referenzwerte für beide Zeitserien sind
11 historische Minima, welche vom Mittelwert der Jahreswerte im Zeitraum 2016-2021 nicht unterschritten
12 werden sollen. Das Bewertungsverfahren zu D3C3 ist zu diesem Zeitpunkt nur auf Bestände mit
13 analytischer Bestandsbewertung anwendbar, da es auf dem Vorliegen von Zeitserien von SSB und R
14 beruht, welche Produkte der analytischen Bestandsbewertung sind. In dem hier vorliegenden Text
15 wird die Bewertung der beiden Indikatoren für D3C3 in Ampelfarben dargestellt (rot = R und SSB/R
16 verfehlen Bewertungsziel, orange= R oder SSB/R verfehlt Bewertungsziel, grün= R und SSB/R erreichen
17 Bewertungsziele). Für den Bericht an die EU Kommission, die nur zwei Zustände zulässt, wird eine
18 "orange" Bewertung als nicht-GES ("rot", siehe Anhang 1) dargestellt.

19 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
20 Zustands kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbestände zugrunde legt, entsprechen den An-
21 forderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 (→Anhang 1).

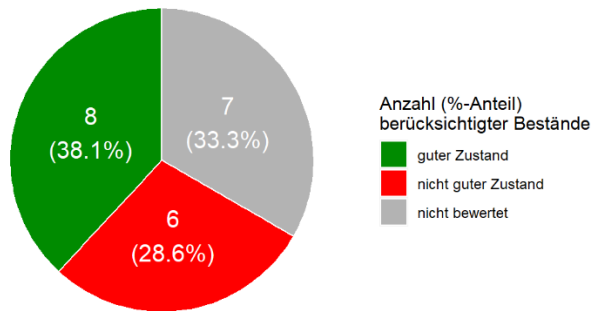
22 Für die MSRL-Zustandsbewertung werden die Indikatorenwerte der fischereilichen Sterblichkeit (Kri-
23 terium D3C1), der Laicherbestandsbiomasse (Kriterium D3C2) und der Altersstruktur (Kriterium D3C3)
24 über den Zeitraum 2016-2021 gemittelt und gegen die Referenzwerte abgeglichen. Die Einzelbewer-
25 tungen der drei Kriterien werden in einem zweistufigen Verfahren integriert. Die Kriterien D3C1 und
26 D3C2 werden zuerst entsprechend dem „one out – all out“-Prinzips integriert. Das Kriterium D3C3 kann
27 die integrierte Bewertung von D3C1 und D3C2 nicht verbessern, sondern nur bestätigen oder herab-
28 stufen.

29 Für den Taschenkrebs wurde auf die Bewertung durch das britische Forschungsinstitut CEFAS vom Jahr
30 2020 für den Bestand der zentralen Nordsee zurückgegriffen.

31 Eine detaillierte Beschreibung des Bewertungsverfahrens findet sich in Probst (2023) und **XXXX**.

32 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

33 Acht Bestände weisen einen guten Umweltzustand auf, sechs Bestände weisen keinen guten Umwelt-
34 zustand auf und sieben Bestände konnten aufgrund fehlender Indikatoren oder Bewertungsgrenzen
35 nicht bewertet werden (Abb. II.4.2-1, Tab. II.4.2-1).



1

2 **Abbildung II.4.2-1:** Bewertungsübersicht über die 21 berücksichtigten kommerziell genutzten Fisch- und Scha-
 3 lentierebestände bezogen auf die deutschen Nordseegewässer. Anzahl bzw. prozentualer Anteil der Bestände,
 4 deren Zustand als gut, nicht gut oder nicht bewertet klassifiziert wurden.

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

Art	Wissenschaftlicher Name	Bestand	D3C1	D3C2	D3C3	D3	Konfidenz
Dickschalige Trogmuschel	<i>Spisula solida</i>						
Europ. Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>						
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	bll.27.3a47de					
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>	gug.27.3a47d					
Hering	<i>Clupea harengus</i>	her.27.3a47d					
Kablejau	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.47d20					
Kaisergranat	<i>Nephrops norvegicus</i>	nep.27.4outFU					
Kaisergranat	<i>Nephrops norvegicus</i>	nep.fu.33					
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	dab.27.3a4					
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	mac.27.nea					
Nordseegarnele	<i>Crangon crangon</i>						
Roter Knurrhahn	<i>Chelidonichthys lucerna</i>						
Rotzunge	<i>Microstomus kitt</i>	lem.27.3a47d					
Sandaale	<i>Ammodytes</i>	san.sa.1r*					
Sandaale	<i>Ammodytes</i>	san.sa.2r*					

Art	Wissenschaftlicher Name	Bestand	D3C1	D3C2	D3C3	D3	Konfidenz
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.420	Grün	Grün	Grün	Grün	Hoch
Seezunge	<i>Solea solea</i>	sol.27.4	Rot	Rot	Rot	Rot	Hoch
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	spr.27.3a4*	Grau	Grün	Orange	Grün	Mittel
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	tur.27.4	Grün	Grün	Grün	Grün	Hoch
Taschenkrebs	<i>Cancer pagurus</i>		Rot	Rot	Grau	Rot	Mittel
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	whg.27.47d	Grün	Grün	Orange	Grün	Mittel

1 * Bestände werden nach der ICES Escapement-Strategie bewertet, d.h. es werden keine Bewertungsgrenzen für D3C1 aufgestellt ICES (2016).

2 Von den betrachteten 21 Beständen weisen die Bestände von Glattbutt, Kabeljau, Seezunge und Ta-
3 schenkrebs eine zu hohe Nutzungsrate und die Bestände von Kabeljau, Sandaalen, Seezunge und Ta-
4 schenkrebs zu geringe Bestandsgröße auf. Hering, Kliesche, Makrele, Scholle und Steinbutt weisen eine
5 normale Rekrutierung und ein normales Durchschnittsalter auf. Bei Kabeljau, Sandaalen, Sprotte und
6 Wittling wird das Bewertungsziels eines D3C3-Indikators, bei Seezunge werden die Bewertungsziele
7 für beide D3C3-Indikatoren verfehlt.

8 Der zeitliche Verlauf der Bestandszustände in den Bewertungszyklen 2004-2009, 2010-2015 und 2016-
9 2021 ist in Tabelle II.4.2-2 dargestellt. Demnach hat sich zwischen den Bewertungszyklen von 2010-
10 2015 und 2016-2021 der Zustand von zwei Beständen verbessert (Kliesche und Wittling) und von zwei
11 Beständen verschlechtert (Glattbutt und Sandaale im Managementgebiet 1R). Bei neun Beständen ist
12 der Zustand gleichgeblieben. Zwischen 2004-2009 und 2016-2022 weisen sechs Bestände eine Verbes-
13 serung auf.

Tabelle II.4.2-2. Zeitlicher Verlauf der Zustandsbewertung kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbe-
stände in den deutschen Gewässern der Nordsee für die drei MSRL-Bewertungszyklen, die den MSRL-Zustands-
berichten 2012, 2018 und 2024 zugeordnet werden. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, grau =
nicht bewertet (es liegen keine Bewertungen nach MSRL-Bewertungsverfahren vor). Der Trend drückt Ände-
rungen im Bewertungsergebnis zwischen den MSRL-Bewertungszyklen 2010-2015 und 2016-2021 sowie 2004-
2009 aus: + = positive 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
Dickschalige Trog- muschel	<i>Spisula solida</i>		Grau	Grau	Grau		
Europ. Sardelle	<i>Engraulis encrasicolus</i>		Grau	Grau	Grau		
Glattbutt	<i>Scophthalmus rhombus</i>	bll.27.3a47de	Grau	Grün	Rot	-	
Grauer Knurrhahn	<i>Eutrigla gurnardus</i>	gug.27.3a47d	Grau	Grau	Grau		
Hering	<i>Clupea harengus</i>	her.27.3a47d	Grün	Grün	Grün	*	*
Kablejau	<i>Gadus morhua</i>	cod.27.47d20	Rot	Rot	Rot	*	*
Kaisergranat	<i>Nephrops norvegicus</i>	nep.27.4outFU	Grau	Grau	Grau		

Kaisergranat	<i>Nephrops norvegicus</i>	nep.fu.33					
Kliesche	<i>Limanda limanda</i>	dab.27.3a4				+	+
Makrele	<i>Scomber scombrus</i>	mac.27.nea				*	+
Nordseegarnele	<i>Crangon crangon</i>						
Roter Knurrhahn	<i>Chelidonichthys lucerna</i>						
Rotzunge	<i>Microstomus kitt</i>	lem.27.3a47d				*	+
Sandaale	<i>Ammodytes</i>	san.sa.1r				-	*
Sandaale	<i>Ammodytes</i>	san.sa.2r				*	*
Scholle	<i>Pleuronectes platessa</i>	ple.27.420				*	+
Seezunge	<i>Solea solea</i>	sol.27.4				*	*
Sprotte	<i>Sprattus sprattus</i>	spr.27.3a4				*	*
Steinbutt	<i>Scophthalmus maximus</i>	tur.27.4				*	+
Taschenkrebs	<i>Cancer pagurus</i>						
Wittling	<i>Merlangius merlangus</i>	whg.27.47d				+	+

1

2 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

3 Für deutsche Nordseegewässer „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ wurden fol-
4 gende operative Umweltziele in Bezug auf die lebenden Ressourcen vereinbart (→Festlegung von Um-
5 weltzielen 2012 und Bestätigung 2018):

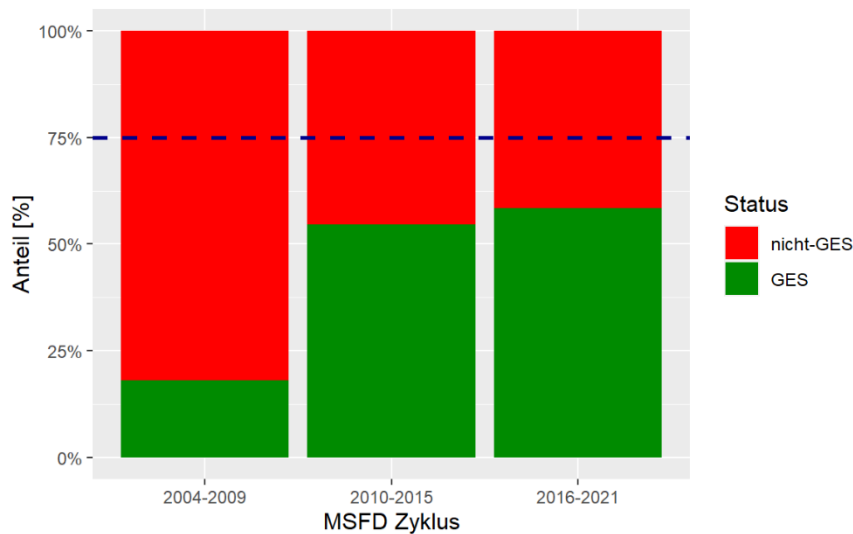
- 6 → „Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dau-
7 erertrags (MSY) bewirtschaftet (4.1.).
8 → Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters-
9 und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind.
10 (4.2)
11 → Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.
12 1005/2008 geht gegen Null. (4.4.)“

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

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

19 Indikatoren für Umweltziel 4.1 sind die fischereiliche Sterblichkeit (F) und die Laicherbestandsbio-
20 masse (SSB). Diese sind gleichzeitig die Indikatoren für die Beschreibung des guten Umweltzustands.
21 Es wurde das Zwischenziel gesetzt, dass bis 2023 mindestens 75 % der bewertbaren Bestände den

- 1 guten Zustand (F und SSB) erreichen. Entsprechend der aktuellen Zustandsbewertung ist dieses Ziel
 2 noch nicht erreicht (Abbildung II.4.2-2) (→Indikator Kennblatt D3C3).



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

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

9 Das Ausmaß unregulierter, nicht gemeldeter und illegaler Fischerei (Umweltziel 4.4) wurde nicht be-
 10 wertet. Alle in Deutschland registrierten Fischereifahrzeuge sind verpflichtet, ein Fanglogbuch zu füh-
 11 ren oder Anlandeerkklärungen abzugeben. Zusätzlich sind etwa 85 % der knapp 200 in Deutschland re-
 12 gistrierten Fangfahrzeuge, die in der Nordsee operieren, verpflichtet, ihren Standort per VMS (Vessel
 13 Monitoring System) zu übertragen. Außerdem trägt Deutschland im Rahmen seiner EU-rechtlichen
 14 Verpflichtungen dazu bei, durch Kontrolle von Importware dafür zu sorgen, dass keine Ware aus ille-
 15 galer, nicht gemeldeter und unregulierter Fischerei auf den Unionsmarkt gelangt. Dabei arbeitet
 16 Deutschland stetig daran, die Kontrollen noch weiter zu verbessern und benutzt für die effiziente Ab-
 17 wicklung das digitale System Fikon II.

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. Die Maßnahmen des ersten MSRL-Maßnahmenzyklus 2016-2021 wurden bisher nur teilweise
 21 umgesetzt. So ist die Umsetzung der GFP-Reform 2013 mit der Verankerung des Prinzips des maxima-
 22 len Dauerertrags (MSY) sowie der Einführung der Anlandeverbindungen vorangeschritten und im
 23 Vergleich zu 2004-2009 gibt es eine Zunahme an nachhaltig bewirtschafteten Beständen. Fischereiaus-
 24 schlussgebiete in den Natura 2000-Gebieten der AWZ hingegen traten erst im Frühjahr 2023 durch die
 25 Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union in Kraft. Ihre Auswirkungen können daher noch
 26 nicht bewertet werden. Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthält zudem zusätzliche Maßnahmen
 27 zu einer nachhaltigen Fischerei wie die weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemge-
 28 rechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01) oder Fischereimaßnahmen zur Zielumsetzung
 29 der Gemeinsamen Fischereipolitik und zur Förderung der Entwicklung und Verwendung von

1 ökosystemgerechten und zukunftsfähigen Fanggeräten (UZ4-02) sowie Maßnahmen zur Einrichtung
2 von Ruhe- und Rückzugsräumen (UZ3-03).

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

6 **Schlussfolgerung und Ausblick**

7 Der gute Umweltzustand für Deskriptor 3 ist nicht erreicht. Die Mehrheit der bewerteten Bestände (7
8 von 11) weist jedoch eine nachhaltige Nutzungsrate auf und liegt über ihrem Biomassereferenzwert.
9 Acht der 14 bewerteten Bestände erreicht den guten Zustand. Für sieben genutzte Bestände konnte
10 der Zustand nicht bewertet werden.

11 Die Bewertungslücken haben sich von 38% auf 33% zwischen dem aktuellen und dem letzten Bewer-
12 tungszeitraum reduziert. Erstmal wurde die Konfidenz der Zustandsbewertungen abgeschätzt und fiel
13 nur für zwei Bestände (Glattbutt und grauer Knurrhahn) als gering aus. Dies weist auf eine insgesamt
14 befriedigende Wissensbasis für die Bestände hin, die für MSRL D3 bewertet werden konnten. Neue
15 Methoden zur Bewertung von datenarmen Beständen werden fortlaufend entwickelt, so dass in Zu-
16 kunft bestehende Bewertungslücken geschlossen werden können.

17 Fischereiausschluss in einigen Gebieten im Zuge der Umsetzung von Fischereimanagementmaßnah-
18 men in Schutzgebieten sowie die weiterhin strikte Anwendung des MSY-Konzepts bei der Festlegung
19 der Fangquoten können zur weiteren Erholung einiger kommerziell genutzter Fisch- und Schalentier-
20 arten beitragen. Gleichzeitig sind durch den Klimawandel (→[Kapitel II.6](#)) jedoch Rückgänge in der Be-
21 standgröße von kaltwasserangepassten Arten zu erwarten. Für die hier bewerteten Bestände betref-
22 fen die Auswirkungen des Klimawandels vermutlich am ehesten die Bestände des Nordsee-Kabeljaus
23 (Núñez-Riboni et al., 2019) und des Nordsee-Herings (Köhl et al., 2018). Jedoch sind die Veränderungen
24 in der Fischfauna der deutschen Bucht aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Ände-
25 rungen im Fischereiaufwand, dem großflächigen Veränderungen des marinen Lebensraums durch den
26 Ausbau von erneuerbaren Energien und den Folgen des Klimawandels schwer zu prognostizieren. Da-
27 her bleibt das begleitende Monitoring das wichtigste Werkzeug, um die tatsächlichen Veränderungen
28 der Fischfauna zu dokumentieren und zu analysieren. Zur Erreichung der Ziele der MSRL sind weitere
29 Anstrengungen bei der Umsetzung der Maßnahmen erforderlich.

4.3 Eutrophierung

- Nur 13% der deutschen Nordseegewässer erreichen den guten Zustand hinsichtlich Eutrophierung und 87% sind weiterhin eutrophiert, jedoch zeigen sowohl die Nährstoffkonzentrationen als auch die direkten und indirekten Eutrophierungseffekte eine deutliche Verbesserung gegenüber der letzten Bewertung.
- Die Bewertung des Eutrophierungszustands erfolgt erstmals regional harmonisiert bei OSPAR auf der Basis neuer Bewertungsgebiete und neuer Schwellenwerte, so dass eine Vergleichbarkeit mit der Bewertung 2018 nicht gegeben ist.
- Die Einträge von Nährstoffen über Flüsse, Atmosphäre und andere Meeresgebiete sind weiterhin zu hoch.
- Die Nährstoffkonzentrationen in den Flussmündungen von Elbe, Ems, Weser und Eider sowie auch kleinerer Nordseezuflüsse überschreiten die Bewirtschaftungsziele für Gesamtstickstoff, während der Orientierungswert für Gesamtphosphor nur noch in der Elbe überschritten wird.
- Die Landwirtschaft trug 2016–2018 über 70% der Stickstoff- und 40% der Phosphoreinträge bei. 60% der Phosphoreinträge stammten aus der Abwasserwirtschaft.

Relevante Belastungen: Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials

Eutrophierung ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme für die Meeresumwelt der deutschen Nordseegewässer. Die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material über direkte Einleitungen, die Flüsse und die Luft führt zu unerwünschten biologischen Effekten wie Algenmassenentwicklungen oder einem veränderten Artenspektrum sowie weiteren Auswirkungen wie Sauerstoffdefiziten.

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 Landschaft. Die Hälfte der Bodenfläche in Deutschland wird landwirtschaftlich genutzt, insbesondere für Ackerbau und Tierhaltung. Insgesamt erzeugten 2020 in der Landwirtschaft 940.000 Menschen (Destatis 2020) in rund 263.000 Betrieben Waren im Wert von über 50 Milliarden 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 Nettoimporteur von Agrarprodukten (BMEL 2022). Strukturelle Veränderungen haben zu weniger und zu größeren Betrieben und in der Nutztierhaltung zu regionalen Konzentrationen mit hoher Viehdichte, u.a. in den Küstenregionen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins, geführt. Nähr- und Schadstoffe aus der Landwirtschaft können über Flüsse, die Atmosphäre und andere Meeresgebiete in die deutsche Nordsee gelangen (→Kapitel II.5.2-5.3). Durch den ökologischen Landbau und flächengebundene Tierhaltung kommt es in der Regel zu geringeren Einträgen unerwünschter Stoffe in die Gewässer (BMEL 2023a), allerdings gewöhnlich auch zu geringerer Erzeugung als in der konventionellen Produktion (Meemken und Qaim 2018). Der Anteil des Öko-Landbau soll von 10 % (Stand 2022) auf 30 % der

1 landwirtschaftlichen Fläche bis 2030 gesteigert werden (BMEL 2023b). (→Kapitel II.2; →Datengrund-
2 lage Anhang 3).

3 **Was ist der gute Umweltzustand?**

4 Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für die deutschen Nordseegewäs-
5 ser in Bezug auf Eutrophierung erreicht, wenn „der gute ökologische Zustand gemäß Wasserrahmen-
6 richtlinie (WRRL) erreicht ist und wenn gemäß der integrierten Eutrophierungsbewertung nach OSPAR
7 der Status eines „Nicht-Problem-Gebietes“ erreicht ist“.

8 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
9 Zustands der Eutrophierung zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU)
10 2017/848 (→Anhang 1). Die bestehenden Indikatoren bedienen die primären Kriterien und viele der
11 sekundären Kriterien von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. Das sekundäre Kriterium Makro-
12 zoobenthos (D5C8) kann gegenwärtig nur in den Küstengewässern bewertet werden, da es für die of-
13 fene See an einem fachlich adäquaten Bewertungsverfahren fehlt. Das sekundäre Kriterium Sichttiefe
14 (D5C4) konnte nur in den Bewertungseinheiten bewertet werden, für die eine Einigung auf Schwellen-
15 werte mit anderen OSPAR-Anrainerstaaten erzielt werden konnte. Das sekundäre Kriterium Schädliche
16 Algenblüten (D5C3) konnte in der AWZ nicht bewertet werden, da ein entsprechendes behördliches
17 Routinemonitoring seit 2008 ausgesetzt ist. Daten eines laufenden Forschungsvorhabens können erst
18 für den nächsten Bewertungszeitraum (ab 2021) verwendet werden.

19 Zur aktuellen Bewertung des Eutrophierungszustands wurde das überarbeitete →[OSPAR Bewertungs-](#)
20 [verfahren ‚Common Procedure‘](#) genutzt. Erstmals ist es gelungen, im Rahmen der 4. Anwendung der
21 OSPAR Common Procedure für den Zeitraum 2015–2020 eine regional harmonisierte Eutrophierungs-
22 bewertung bei OSPAR durchzuführen. Dafür wurden zunächst im Rahmen des →[JMP-EUNOSAT-Pro-](#)
23 [jektes](#) grenzüberschreitende Bewertungsgebiete für den Nordostatlantik und die Nordsee auf der Basis
24 hydrographischer und ökologischer Kriterien (Salzgehalt, Tiefe, Schichtung, Schwebstoffen, Primärpro-
25 duktion) abgeleitet und von der OSPAR Eutrophierungsgruppe ICG-EUT weiterentwickelt. In einem
26 nächsten Schritt wurden für diese Gebiete auf der Basis einer gewichteten Ensemble-Modellierung
27 Schwellenwerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in der Arbeitsgruppe ICG EMO abgeleitet ([OSPAR](#)
28 [2022](#)). Für viele der neuen Bewertungsgebiete in der deutschen Bucht waren die auf der Basis der
29 Modellierung vorgeschlagenen Schwellenwerte laut Expertenmeinung zu hoch und wurden deshalb in
30 Rücksprache mit Dänemark und Schweden abgesenkt (siehe Erläuterungen im Anhang 6 der [Common](#)
31 [Procedure](#)). Die Nutzung staatenübergreifender Bewertungsgebiete bei OSPAR hatte zur Folge, dass
32 nur Indikatoren bewertet werden konnten, auf deren Anwendung sich alle an einem Gebiet beteiligten
33 Staaten einigen konnten. Aus diesem Grund erfolgte die 4. Anwendung der Common Procedure
34 (COMP4) mit deutlich weniger Indikatoren im Vergleich zur 3. Anwendung (COMP3), die noch national
35 durchgeführt wurde. Da die MSRL regionale Kohärenz fordert, hat Deutschland sich entschieden, für
36 die vorliegende Bewertung des Deskriptors 5 „Eutrophierung“ auf die OSPAR COMP4 zurückzugreifen
37 und es wurde von einer nationalen Bewertung fehlender Indikatoren/Kriterien abgesehen, obwohl für
38 die deutschen Gewässer entsprechende Monitoringdaten erhoben werden.

39 Die OSPAR Common Procedure beruht auf einem Ursache-Wirkungs-Ansatz, der drei Kategorien von
40 Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) betrachtet: Nährstoffkonzentrationen, direkte und indi-
41 rekte Effekte der Nährstoffanreicherung. Bei der Verschneidung der Indikatoren (entsprechend MSRL-
42 Kriterien) wird innerhalb der einzelnen Kategorien gemittelt, während zwischen direkten und indirek-
43 ten Effekten das „one out – all out“-Prinzip zur Anwendung kommt. Die Verfehlung eines guten Zu-
44 stands in der Kategorie Nährstoffkonzentrationen kann für sich genommen nicht zu einer Verfehlung

1 des guten Zustands hinsichtlich Eutrophierung führen (siehe Abbildung 8 in der [OSPAR Common Pro-](#)
2 [cedure](#)). OSPAR weist hinsichtlich Eutrophierung Problemgebiete (guter Zustand verfehlt) und Nicht-
3 Problemgebiete (guter Zustand erreicht) aus. Grundsätzlich deckt die Common Procedure alle im alten
4 wie im neuen Beschluss geforderten Elemente ab. Das Bewertungsverfahren wurde grundlegend über-
5 arbeitet und zusammenfassend haben sich folgende Änderungen gegenüber der dritten Anwendung
6 der Common Procedure und den 2018 beschriebenen Standards zur Bewertung des guten Umweltzu-
7 stands ergeben:

- 8 → Bei OSPAR wurden neue staatenübergreifende Bewertungsgebiete auf der Basis hydrographi-
9 scher und ökologischer Kriterien etabliert (COMP4 Bewertungsgebiete).
- 10 → Für die neuen Bewertungsgebiete wurden bei OSPAR Schwellenwerte für gelösten anorgani-
11 schen Stickstoff (DIN) und gelösten anorganischen Phosphor (DIP) sowie für Chlorophyll-a- und
12 Sauerstoffkonzentrationen aus der Emsemble-Modellierung abgeleitet.
- 13 → Mit Dänemark und Schweden wurden im Zuge trilateraler Diskussionen Schwellenwerte für
14 die Konzentrationen von Gesamtstickstoff (TN) und Gesamtphosphor (TP) sowie für die Sicht-
15 tiefe für ausgewählte Bewertungsgebiete auf der Basis der in COMP 3 verwendeten Schwel-
16 lenwerte festgelegt.
- 17 → Für die Durchführung der Eutrophierungsbewertung in OSPAR wurde das vollautomatisierte
18 Bewertungstool COMPEAT erstmalig angewendet (basierend auf dem HELCOM HEAT-Tool).
- 19 → Die Festlegung der Klassengrenzen in COMPEAT erfolgt durch die Berechnung von Ecological
20 Quality Ratios Scaled (EQRs). Die neuen Klassengrenzen sind somit analog zu denen der WRRL
21 und erlauben die direkte Verwendung der EQR-Ergebnisse der WRRL.
- 22 → Die Sichttiefe wurde in der Common Procedure und in COMPEAT von den direkten Eutrophie-
23 rungseffekten zu den indirekten Effekten verschoben, da eine verringerte Sichttiefe nicht nur
24 primär durch hohes Algenwachstum, sondern überwiegend auch sekundär durch die Anrei-
25 cherung von organischem Material sowohl in Form von gelösten Stoffen als auch organischen
26 Partikeln (Detritus) verursacht wird.
- 27 → Das Verfahren zur Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Gesamtbewertung und der ein-
28 zelnen Indikatorbewertungen wurde grundlegend überarbeitet und berücksichtigt jetzt zeitli-
29 che und räumliche Aspekte sowie die Genauigkeit der Klasseneinstufung in Bezug auf die Er-
30 reichung oder Verfehlung des guten Umweltzustands.
- 31 → Für die Bewertung der Chlorophyll-a-Konzentrationen wurden neben in-situ-Messdaten auch
32 flächendeckend in allen OSPAR-Bewertungsgebieten Satellitendaten verwendet (bereitgestellt
33 durch das Royal Belgian Institute of Natural Sciences RBINS)

34 Obwohl ursprünglich geplant, konnten die Übergangs- und Küstengewässer¹⁴ noch nicht in OSPAR mit
35 COMPEAT bewertet werden. Die Bewertung erfolgte deshalb national auf der Basis der unter der WRRL
36 verwendeten biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton (Chlorophyll-a), Makrophyten und
37 Makrozoobenthos) und unterstützender physiko-chemischer Parameter (TN,TP, DIN) einschließlich
38 der in der →[Oberflächengewässerverordnung](#) festgeschriebenen Schwellenwerte und unter Verwen-
39 dung der in der Common Procedure festgelegten Aggregationsregeln.

40 Insgesamt wurden große Fortschritte hinsichtlich der Weiterentwicklung der OSPAR Common Proce-
41 dure erzielt und die Eutrophierungsbewertung ist fachlich ausgereift und vertrauenswürdig. Ziel der

¹⁴ Unter Küstengewässer werden in diesem Kapitel zur Eutrophierung entsprechend der Definition von Art. 2
Nr. 7 WRRL die Gewässer bis 1 sm seawärts der Basislinie verstanden.

1 künftigen Arbeiten ist es, im Sinne der Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
2 eine bessere Verknüpfung der Bewertungen nach WRRL und MSRL zur Eutrophierung in den Küsten-
3 und Meeresgewässern auf nationaler und regionaler Ebene zu erreichen. Das COMPEAT-Tool soll zu-
4 künftig auch zur Bewertung des Eutrophierungszustands in den Küstengewässern befähigt werden.
5 Darüber hinaus müssen weitere Indikatoren (MSRL-Kriterien) in COMPEAT einbezogen und entspre-
6 chende Schwellenwerte für diese bei OSPAR gemeinsam mit den anderen OSPAR-Vertragsstaaten ent-
7 wickelt werden. Die für die vorliegende Bewertung genutzten Schwellenwerte bedürfen einer weite-
8 ren fachlichen Überarbeitung, mit dem Ziel einer vollständigen Harmonisierung in OSPAR. Das Verfah-
9 ren für die Bewertung der Vertrauenswürdigkeit muss überarbeitet werden, insbesondere um in Off-
10 shore-Gebieten, in denen aufgrund eines geringen Eutrophierungsrisikos wenig gemessen wird, adä-
11 quate Aussagen treffen zu können. Weiterhin sollen zukünftig in COMPEAT Daten von automatisierten
12 Messsystemen einbezogen werden.

13 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

14 Im Bewertungszeitraum 2015–2021 verfehlten alle gemäß WRRL für die → **Bewirtschaftungspläne 2022**
15 **bewerteten** 22 Wasserkörper der Küstengewässer den guten ökologischen Zustand vor allem aufgrund
16 von Eutrophierungseffekten (Abb. II.4.3-1). Gemäß der → Bewertung nach **OSPAR Common Procedure**
17 wurden im Bewertungszeitraum 2015–2020 große Teile der deutschen AWZ, insgesamt 87% der deut-
18 schen Nordseeegewässer, als eutrophiert eingestuft (Abb. II.4.3-2) (OSPAR Thematic Assessment Eutro-
19 phication 2023). Lediglich in der äußeren Deutschen Bucht (Bewertungsgebiete Doggerbank und Nörd-
20 liche Nordsee) und im Bewertungsgebiet Südliche Nordsee konnte der gute Umweltzustand festge-
21 stellt werden (13% der deutschen Nordseeegewässer). Aufgrund veränderter Bewertungsgebiete und
22 Schwellenwerte ist ein Vergleich mit der letzten Eutrophierungsbewertung (2006-2014) nicht möglich.
23 Um dennoch Rückschlüsse auf Trends zu erlauben, wurde das COMPEAT-Bewertungstool auf alle zu-
24 rückliegenden Eutrophierungsbewertungszeiträume auf der Basis der neuen Bewertungsgebiete und
25 Schwellenwerte angewendet. Im Vergleich zur letzten Eutrophierungsbewertung (2006-2014) zeigte
26 sich dabei keine Veränderung des Zustands der acht Bewertungsgebiete, jedoch eine deutliche Ver-
27 besserung gegenüber der ersten Eutrophierungsbewertung basierend auf Daten von 1990-2000 (OS-
28 PAR Thematic Assessment Eutrophication 2023).

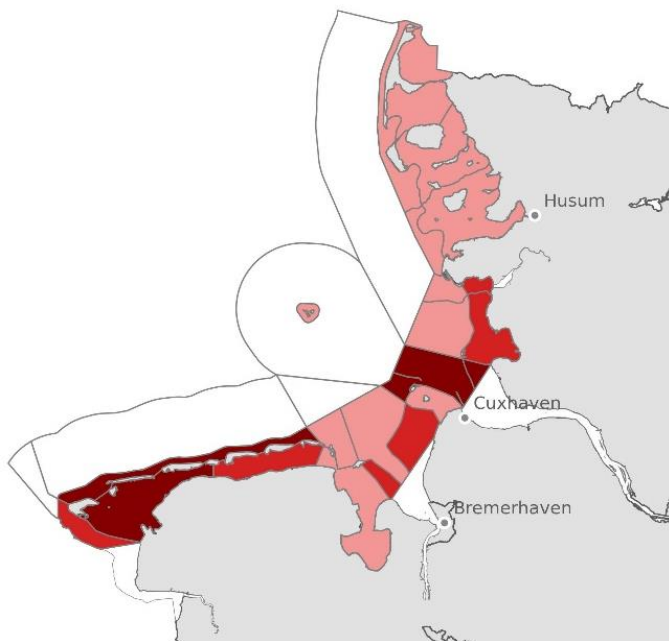
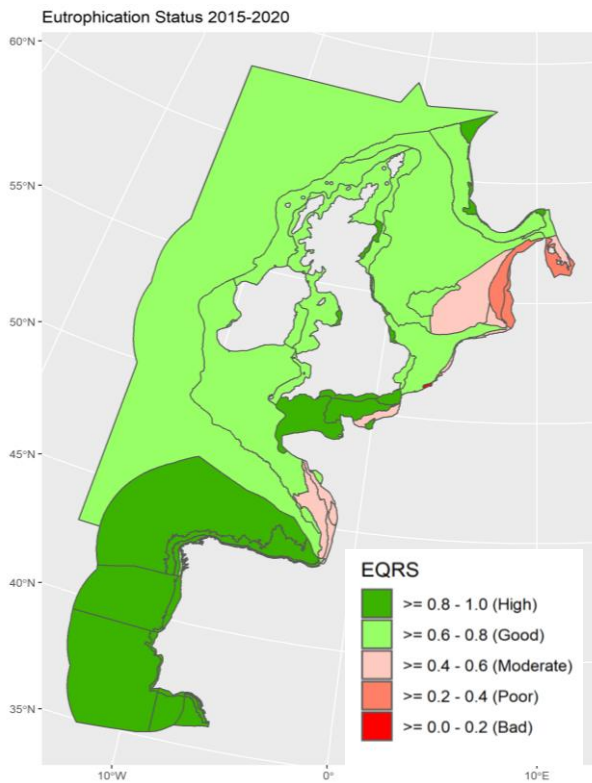


Abbildung II.4.3-1: Bewertung der der Küstengewässer (<1 sm) der Nordsee mit dem regionalen Bewertungstool COMPEAT gemäß MSRL basierend auf Daten von 2015–2020 für Nährstoffe und Chlorophyll sowie Daten von 2013-2018 für Makrophyten und Makrozoobenthos. Graue Linie = Grenze des Küstenmeers (12 sm); Grüntöne – guter Zustand, Rottöne – kein guter Zustand, Weiß – keine Bewertung nach MSRL. (Umweltbundesamt)

■ schlecht ■ unbefriedigend
■ mäßig ■ gut ■ sehr gut
□ keine Bewertung nach MSRL

1
2



3

4 **Abbildung II.4.3-2:** Eutrophierungszustand des Nordostatlantiks einschließlich der deutschen Nordseegewässern
5 gemäß der 4. Anwendung der OSPAR Common Procedure basierend auf Daten von 2015–2020. Angaben als Eu-
6 trophication Quality Ratio Scaled (EQRS). Grüntöne – guter Zustand, Rottöne – nicht-guter Zustand. Quelle: OS-
7 PAR Thematic Assessment Eutrophication. (Karte wird voraussichtlich ausgetauscht, Zoom-In in deutsche Gewäs-
8 ser)

9 Hinsichtlich der Überschreitung der Schwellenwerte ergibt sich ein klarer Gradient von der Küste zur
10 offenen Nordsee (→Tabelle II.4.3-1a). In den küstennahen Fahnen der Elbe und der Ems überschritten
11 die Nährstoffkonzentrationen sowie die direkten und die indirekten Eutrophierungseffekte die Schwel-
12 lenwerte deutlich, während in der angrenzenden zentralen Deutschen Bucht und dem Äußeren Küs-
13 tenwasser DEDK teilweise geringere Überschreitungen festgestellt wurden, bzw. die Konzentrationen
14 von gelöstem organischem Phosphor und Gesamtphosphor die Schwellenwerte bereits einhielten. Die
15 Südliche Nordsee ist ein sehr großes Bewertungsgebiet, an dem Deutschland nur einen kleinen Anteil
16 hat. Für die nächste Bewertung soll eine mögliche Unterteilung mit entsprechend angepassten Schwel-
17 lenwerten diskutiert werden. Das Gebiet erreichte den guten Zustand und dies wäre auch der Fall ge-
18 wesen, wenn die nachträgliche Anpassung der modellierten Schwellenwerte vereinbart worden wäre.

19 **Tabelle II.4.3-1a:** Überblick über die Bewertungsergebnisse für die acht OSPAR-Bewertungsgebiete in der Nord-
20 see an denen Deutschland einen Anteil hat gemäß den Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
21 sowie über die Gesamtbewertung (Status) pro Gebiet. Alle Kriterien wurden gemäß den Abstufungen von COM-
22 PEAT bewertet: dunkelgrün = sehr gut = Schwellenwerte eingehalten (Ecological Quality Ratio Scaled EQRS ≥ 0.8 -
23 1.0); hellgrün = gut = Schwellenwerte eingehalten (EQRS ≥ 0.6 - <0.8); hellrot = moderat = Schwellenwerte leicht
24 verfehlt (EQRS ≥ 0.4 - <0.6); mittelrot = unbefriedigend = Schwellenwerte verfehlt (EQRS ≥ 0.2 - <0.4); dunkelrot =
25 schlecht = Schwellenwerte stark verfehlt (EQRS 0.0 - <0.2); weiß, nb = Kriterium nicht bewertet. Die Pfeile geben
26 den Trend zwischen der letzten Eutrophierungsbewertung COMP3 (2006-2014) und COMP4 (2015-2020) wie
27 folgt an: ↗ Verbesserung (Zunahme des EQRS um $>15\%$), ↘ Verschlechterung (Abnahme des EQRS um $>15\%$),

- 1 ↔ keine Veränderung (Zu- oder Abnahme des EQRS um ≤15%). Die Kriterien D5C6 Opportunistische Makroalgen
 2 und D5C7 Makrophyten werden in der AWZ als nicht relevant betrachtet (keine zusammenhängenden Makro-
 3 phytenbestände aufgrund der Tiefe) und wurden deshalb nicht bewertet. Zustand: Grüntöne = gut, Rottöne =
 4 nicht gut, Bewertungsgrundlage: →OSPAR *Common Procedure*.

Bewer- tungs- gebiet gemäß OSPAR (Abb. II.3.3- 2)	Bewer- tungs- gebiet deutscher Name	Kate- gorie	Fläche in km ²	Anteil [%] an den deut- schen Nordsee- gewäs- sern	Nährstoffe - D5C1				Direkte Effekte		Indirekte Effekte			Status pro Gebiet
					DIN	TN ¹	DIP	TP ¹	D5C2 Chloro- phyll-a ²	D5C3 Schäd- liche Algen- blüten ³	D5C4 Sicht- tiefe ¹	D5C5 Sauer- stoff- kon- zen- tra- tionen	D5C8 Makro- zoo- ben- thos ⁴	
Dogger Bank	Dogger- bank	Schelf	672	1,9	↔	nb	↗	nb	↔	nb	nb	↔	nb	↔
Eastern North Sea	Östliche Nordsee	Schelf	14231	40,7	↔	nb	↗	nb	↔	nb	nb	↔	nb	↔
Northern North Sea	Nördliche Nordsee	Schelf	1464	4,2	↔	nb	↗	nb	↗	nb	nb	↔	nb	↔
German Bight Central	Zentrale Deutsche Bucht	Küste	4554	13,0	↔	↔	↗	↔	↗	nb	↘	↔	nb	↔
Outer Coastal DEDK	Äußeres Küsten- wasser DEDK	Küste	4484	12,8	↗	↔	↗	↔	↗	nb	↗	↔	nb	↗
Southern North Sea	Südliche Nordsee	Küste	3085	8,8	↗	nb	↗	nb	↔	nb	nb	↔	nb	↔
Elbe Plume	Elbefahne	Fluss- fahne	5008	14,3	↗	↗	↗	↗	↗	nb	↗	↔	nb	↗
Ems Plume	Emsfahne	Fluss- fahne	1445	4,1	↔	↗	↗	↗	↗	nb	↗	↗	nb	↗

- 5 ¹ TN, TP und Sichttiefe konnten nur in Gebieten bewertet werden, in denen eine Einigung auf die Verwendung der Indikatoren und gemein-
 6 same Schwellenwerte bei OSPAR erzielt werden konnte.
 7 ² Die Bewertung beruht auf einer Kombination von Satellitendaten und in-situ-Messdaten.
 8 ³ Schädliche Algenblüten konnten nicht bewertet werden, da es bei OSPAR keine Einigung auf die Anwendung dieses Indikators gab und da
 9 ein entsprechendes nationales behördliches Monitoring seit 2008 ausgesetzt ist.
 10 ⁴ Für das Makrozoobenthos liegt bislang kein geeignetes Bewertungsverfahren für Eutrophierungseffekte vor, es wird aber unter dem De-
 11 skriptor 6 bewertet und die Bewertung bezieht Eutrophierungseffekte mit ein.

12 **Tabelle II.4.3-1b:** Überblick über die Bewertung der deutschen Küstengewässer in der Nordsee (<1 sm) gemäß
 13 den Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission, sowie über die Bewertungszeiträume, die Bewer-
 14 tungsgrundlagen und die Gesamtbewertung (Status Küstengewässer). Für die Bewertung ist der Flächenanteil
 15 der Küstengewässer angegeben: grün = Schwellenwert erreicht/Status gut, rot =Schwellenwert nicht er-
 16 reicht/Status nicht gut, grau = nicht bewertet. Grau/nb = Kriterium nicht bewertet. Weiß/nr = Kriterium nicht
 17 relevant. QK = WRRL-Qualitätskomponente.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Nordseeewäs- sern (40.386 km ²)	Nähr- stoffe ¹	Direkte Effekte				Indirekte Effekte			Status Küsten- gewässer
			D5C1	D5C2 Chloro- phyll-a ²	D5C3 Schädliche Algen- blüten ³	D5C6 Op- port. Makro- algen ⁴	D5C7 Makro-phy- ten ⁴	D5C4 Sicht- tiefe ⁵	D5C5 Sauer- stoffkonzen- trationen ⁶	

Bewertungszeitraum		2015-2020	2015-2020		2013-2018					2013-2018			
Bewertungsgrundlage		WRRL	WRRL QK Phytoplankton		WRRL QK Makrophyten					WRRL QK Makrozoobenthos			
Küsten- gewässer	14 %	92,8 %	7,2 %	100 %	nb	25,1 %	34,1 %	40,8 %	nr	nb	44,6 %	55,4 %	100%

- 1 ¹ Für die Nährstoffe wurden TN, DIN und TP berücksichtigt.
2 ² Für Chlorophyll-a wurde in den Küstengewässern basierend auf der WRRL die 90sten Perzentile berücksichtigt.
3 ³ Algenblüten (Phaeocystis) werden unter der QK Phytoplankton mit bewertet. Letztendlich wirkte sich die Häufigkeit der Blüten aber nicht
4 auf die interkalibrierte Gesamtbewertung aus, da die generelle Bewertung der Wasserkörper anhand von Chl-a schlechter ist.
5 ⁴ In den Küstengewässern werden die Kriterien D5C6 und D5C7 gemeinsam im Rahmen der WRRL-Qualitätskomponente Makrophyten be-
6 wertet.
7 ⁵ Aufgrund der starken natürlichen Trübung ist die Sichttiefe in den Küstengewässern kein relevanter Eutrophierungsindikator.
8 ⁶ Eine Bewertung des Sauerstoffs kommt gemäß WRRL erst zum Tragen, wenn die biologischen QK in einem guten Zustand sind.

9 Nährstoffkonzentrationen

10 Der OSPAR-Indikator → **Nährstoffkonzentrationen** bewertet die Winterkonzentrationen (Dezember-
11 Februar) von DIN und DIP. Die Nährstoffkonzentrationen zeigten einen ausgeprägten Gradienten von
12 der Küste zur offenen See, da die Nährstoffe überwiegend über die Flüsse eingetragen werden. Die
13 DIN- und die TN-Konzentration überschritten die Schwellenwerte in den Küsten- und Übergangsgewässern
14 in allen Wasserkörpern oftmals um mehr als das Doppelte. In den sich anschließenden Fluss-
15 fahnen von Elbe und Ems, dem Äußeren Küstenwasser DEDK und in der zentralen Deutschen Bucht
16 waren die Überschreitungen nicht so hoch und es wurde ein moderater bis unbefriedigender Zustand
17 erreicht. Weiter draußen in den Bewertungsgebieten Doggerbank sowie Nördliche und Östliche Nord-
18 see wurde bereits der sehr gute Zustand erreicht (Abb. II.3.3-2). Die DIP- und die TP-Konzentration ver-
19 hielten sich in den Küstengewässern ähnlich, zeigten aber bereits in den Flussfahnen einen guten bis
20 moderaten Zustand und in den sich anschließenden Gebieten einen guten bis sehr guten Zustand. Im
21 Vergleich zur letzten Bewertung, basierend auf Daten von 2006-2014, zeigten für DIN die Elbefahne,
22 die Südliche Nordsee und das Äußere Küstenwasser DEDK eine Verbesserung (Zunahme des EQRS um
23 >15%; entspricht einer Abnahme der Konzentration) und für DIP zeigten alle acht Bewertungsgebiete
24 eine Verbesserung. Hinsichtlich TN und TP zeigten die Elbe- und Emsfahne eine Verbesserung.

25 Der OSPAR-Indikator → **Nährstoffkonzentrationen** analysiert Trends für DIN und DIP Konzentrationen
26 für die einzelnen Bewertungsgebiete zwischen 1990 und 2020. Für DIP zeigte sich eine signifikante
27 Abnahme der Konzentrationen in den Flussfahnen von Elbe- und Ems und im Äußeren Küstenwasser
28 DEDK. Für DIN zeigte sich ein signifikant abnehmender Trend nur für die Südliche Nordsee.

29 Direkte Effekte

30 Der OSPAR Indikator → **Chlorophyll-a-Konzentrationen** bewertet die Konzentrationen von Chlorophyll-
31 a in der Wachstumsperiode (März-September) als einen Proxy für die Phytoplanktonbiomasse basie-
32 rend auf In-situ- und Satellitendaten. Erhöhte Chlorophyll-a-Konzentrationen sowie ein lokaler Rück-
33 gang der Seegrasflächen und -bewuchsdichte mit einhergehender Massenvermehrung von Grünalgen
34 sind die wesentlichen direkten Effekte der Nährstoffanreicherung, die zur Verfehlung des guten Um-
35 weltzustands führen. Die Schwellenwerte für Chlorophyll-a wurden in allen 22 Wasserkörpern der Küst-
36 tengewässer überschritten, wobei sich oft Überschreitungen um mehr als das Dreifache zeigten. Ge-
37 ringere Überschreitungen zeigten sich in den angrenzenden Flussfahnen, der zentralen Deutschen
38 Bucht und dem Äußeren Küstenwasser DEDK. Weiter draußen in den Bewertungsgebieten Doggerbank
39 sowie Nördliche und Östliche Nordsee wurde bereits der gute bis sehr gute Zustand für Chlorophyll-a
40 erreicht. Im Vergleich zur letzten Bewertung (COMP3 Zeitraum 2006-2014) zeigten sich in allen

1 Bewertungsgebieten außer der Südlichen und Östlichen Nordsee sowie der Doggerbank Verbesserun-
2 gen (Zunahme des EQRS um >15%; entspricht einer Abnahme der Chlorophyll-a-Konzentration), in den
3 drei letztgenannten Gebieten konnte der bereits vorherrschende gute Zustand gehalten werden.

4 Der OSPAR Indikator →**Chlorophyll-a-Konzentrationen** analysiert Trends für die einzelnen Bewertungs-
5 gebiete zwischen 1990 und 2020. Für Chlorophyll-a zeigte sich eine signifikante Abnahme der Konzent-
6 rationen in der zentralen Deutschen Bucht und dem Äußeren Küstenwasser DEDK.

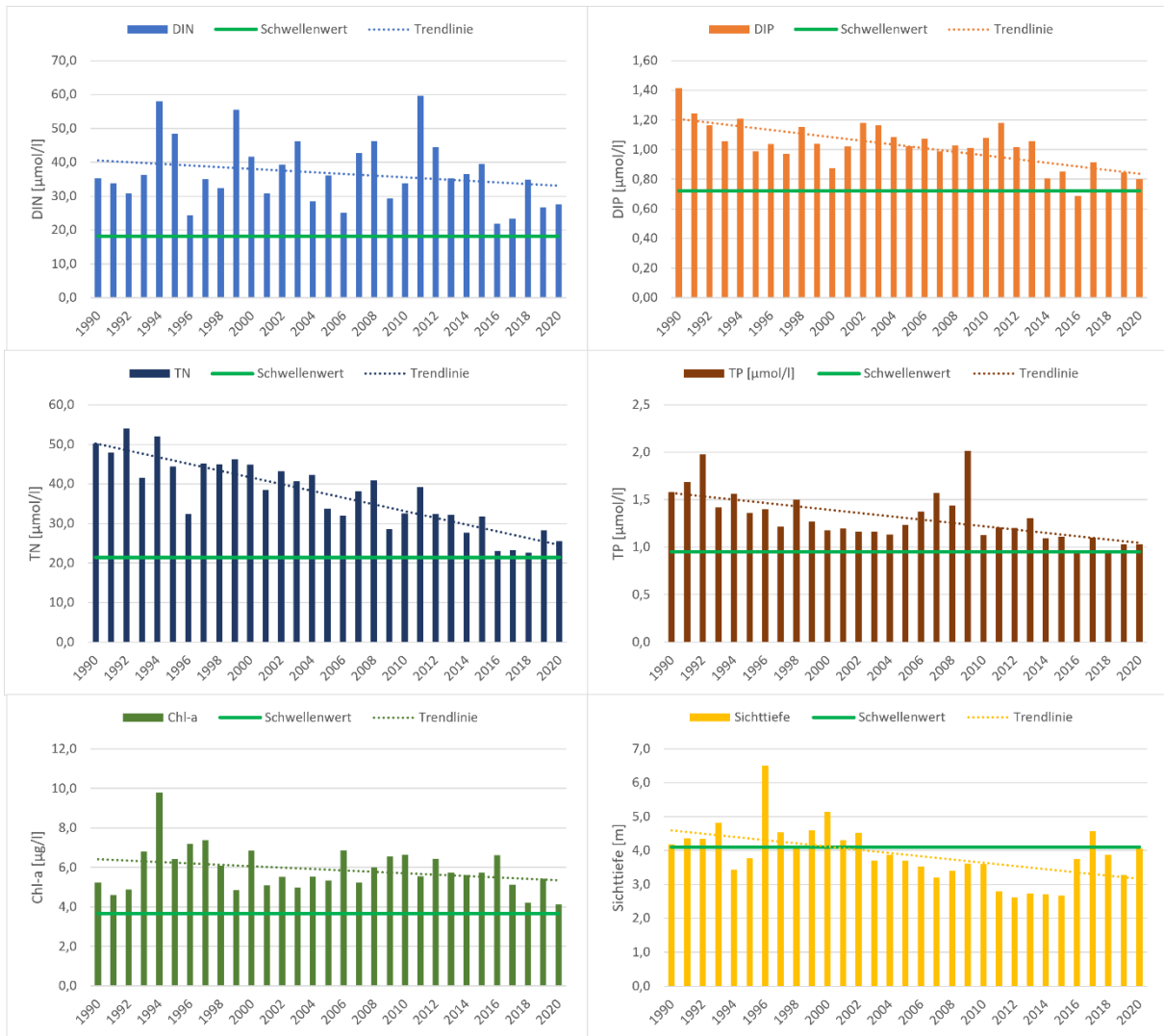
7 Schädliche Algenblüten treten in den deutschen Nordseegewässern immer wieder auf, z.B. die Indika-
8 torarten *Phaeocystis*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Pseudo-nitzschia*, sie wurden in der offenen Nord-
9 see aber nicht bewertet, da mit Ausnahme der Elbefahne keine Monitoringdaten für den Bewertungs-
10 zeitraum vorliegen. Darüberhinaus konnte für die im Rahmen der COMP3 Bewertung national verwen-
11 deten Phytoplanktonindikatorarten und die entsprechenden Schwellenwerte keine Einigung mit den
12 anderen OSPAR Vertragsstaaten für COMP4 erzielt werden. In den Küstengewässern wird die Häufig-
13 keit von *Phaeocystis*-Blüten unter der QK Phytoplankton miterfasst. Sie kann die interkalibrierte Ge-
14 samtbeurteilung des Phytoplanktons nur verschlechtern und wirkt sich daher nicht auf die Bewertung
15 eines Wasserkörpers aus, der bereits aufgrund der Chlorophyll-a-Konzentration als schlecht eingestuft
16 wurde. Hinsichtlich der Makrophyten werden in den Küstengewässern die Verbreitung und der Be-
17 stand des Seegrases sowie opportunistischer Makroalgen und Hartboden-Makroalgen (bei Helgoland)
18 bewertet. Während im schleswig-holsteinischen Wattenmeer bereits ein guter Zustand erreicht wird,
19 ist der Zustand im niedersächsischen Wattenmeer weiterhin nur befriedigend. Von den 12 Wasserkör-
20 pern, für die eine Bewertung durchgeführt werden konnte, erreichten vier Wasserkörper den guten
21 Zustand und acht verfehlten ihn.

22 Indirekte Effekte

23 Sauerstoffmangel, eine Abnahme der Sichttiefe und eine veränderte Artenzusammensetzung des Mak-
24 rozoobenthos sind indirekte Effekte der Nährstoffanreicherung. Der OSPAR-Indikator →**Sauerstoffkon-**
25 **zentrationen** bewertet die 5. Perzentile der bodennahen Sauerstoffkonzentrationen von Juli bis Okto-
26 ber, wobei Konzentrationen <6 mg/l als Schwellenwert genutzt werden. Von den acht OSPAR-Bewer-
27 tungsgebieten trat nur in der Östlichen Nordsee ein leichter saisonaler Sauerstoffmangel auf (5.
28 Perzentile 5,69 mg/l). Dabei ist aber zu beachten, dass Sauerstoffmangel ein räumlich und zeitlich be-
29 grenzt auftretendes Phänomen ist, dass sich im Rahmen des Routinemonitorings nicht adäquat erfassen
30 lässt. Zukünftig müssen deshalb Sauerstoffmessungen an autonomen Messstationen in höherer
31 Frequenz erfolgen und die Messdaten müssen durch Modelldaten unterstützt werden. Im Vergleich
32 zur letzten Bewertung zeigte sich in der Emsfahne eine Verbesserung (Zunahme des EQRS um >15%;
33 entspricht einer Zunahme der Sauerstoffkonzentration), während alle anderen Bewertungsgebiete kei-
34 nen Trend aufwiesen. Hinsichtlich der Langzeittrends 1990-2020 zeigten sich für die acht OSPAR-Be-
35 wertungsgebiete keine signifikanten Trends.

36 Die Sichttiefe wurde nur in vier der acht Bewertungseinheiten bewertet und erreichte nur im Äußeren
37 Küstenwasser DEDK den guten Zustand, während dieser in den Elbe- und Emsfahnen und in der zent-
38 ralen Deutschen Bucht verfehlt wurde. Im Vergleich zur letzten Bewertung zeigte sich in fast allen be-
39 werteten Gebieten eine Verbesserung (Zunahme des EQRS um >15%, entspricht einer Zunahme der
40 Sichttiefe) nur in der zentralen Deutschen Bucht verschlechterte sich die Sichttiefe (Abnahme des EQRS
41 um >15%, entspricht Abnahme der Sichttiefe). In den Küstengewässern ist die Trübung natürlich be-
42 dingt hoch und die Sichttiefe damit kein geeigneter Indikator.

- 1 Das Makrozoobenthos wurde nur in den Küstengewässern bewertet. 11 Wasserkörper wiesen bereits
- 2 einen guten Zustand auf, während 11 Wasserkörper den guten Zustand noch verfehlten.
- 3 Am Beispiel der Elbefahne ist in Abb. II.4.3-3 exemplarisch dargestellt, dass die Nährstoffkonzentrationen und die Konzentrationen von Chlorophyll-a seit 1990 abgenommen haben und der Eutrophie-
- 4 rungszustand sich somit verbessert, auch wenn viele der Trends noch nicht statistisch signifikant sind.
- 5 Die Sichttiefe zeigte ebenfalls eine leichte Abnahme, was allerdings einer Verschlechterung entspricht.
- 6



7
8 **Abbildung II.4.3-3:** Langzeittrends von 1990-2020 für DIN, DIP, TN, TP, Chlorophyll-a und Sichttiefe für das Be-

9 wertungsgebiet Elbefahne.

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

11 Für deutsche Nordseegewässer „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ wurden

12 folgende operative Umweltziele festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung

13 2018):

- 14 → „Die Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren (1.1).
- 15 → Die Ferneinträge aus und in andere Meeresgebieten sind zu reduzieren (1.2).
- 16 → Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren (1.3).“

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

5 Trends in wasserbürtigen Einträgen

6 Die abflussnormalisierten Frachten der Phosphor- und Stickstoffverbindungen deutscher Zuflüsse zur
7 Nordsee sind seit 1990 rückläufig. Die Frachten wurden abflussnormiert, da abflussbedingt sehr starke
8 jährliche Schwankungen auftraten und die Schwankungen durch die [Abflussnormierung](#) herausgerech-
9 net werden können. Die Stickstoffeinträge in die Nordsee aus allen Flüssen (ohne Rhein) haben sich
10 zwischen 1990-2019 mit einem signifikanten Trend um 3.975 Tonnen pro Jahr verringert und die Phos-
11 phoreinträge um 241 Tonnen pro Jahr. Die vier großen Nordseezuflüsse (Elbe, Eider, Ems, Weser) zeig-
12 ten einzeln betrachtet alle signifikant abnehmende Trends zwischen 1990-2019, sowohl für Stickstoff
13 als auch für Phosphor. Betrachtet man den Zeitraum 2011-2020 ergibt sich sowohl für die Summe aller
14 Nordseezuflüsse als auch für die vier großen Zuflüsse keine signifikante Abnahme. Die Ems verzeich-
15 nete sogar eine nicht-signifikante Zunahme sowohl der Stickstoff- als auch der Phosphorfrachten (→[In-](#)
16 [dikatorenkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin](#)).

17 Trends in atmosphärischen Einträgen

18 Ungefähr 33% der Stickstoffeinträge in der OSPAR Region II (Erweiterte Nordsee) stammen aus atmo-
19 sphärischer Deposition auf die Meeresgewässer (→[OSPAR Indikator Inputs of Nutrients](#)). 2020 depo-
20 nierten 35.304 Tonnen Stickstoff auf der deutschen AWZ (18.707 Tonnen reduzierter Stickstoff und
21 16.597 Tonnen oxidiertes Stickstoff) ([EMEP MSC-W Technical Report 3/2022](#)). Die Zeitreihe der nor-
22 mierten Stickstoffdeposition zeigt eine Abnahme um 51% (37.800 Tonnen) zwischen 1990 bis 2020.
23 Die Deposition oxidierten Stickstoffs nahm seit 1990 um 20% pro Dekade ab und die Deposition redu-
24 zierten Stickstoffs um 12%. Seit 2010 war keine Abnahme der Deposition reduzierten Stickstoffs mehr
25 zu verzeichnen, während die Deposition oxidierten Stickstoffs um 33% pro Dekade abnahm.

26 Ca. 20% der Deposition oxidiertes Stickstoffverbindungen auf die Nordseegewässer in der deutschen
27 AWZ resultierten aus deutschen Emissionen, ca. 20% stammten aus Großbritannien, ca. 6% aus den
28 Niederlanden, ca. 10% aus Frankreich und ca. 16% aus der Nordseeschifffahrt (OSPAR 2018). Hinsicht-
29 lich der Deposition reduzierter Stickstoffverbindungen hatte Deutschland mit ca. 53% einen deutlich
30 höheren Anteil, 16% stammten aus den Niederlanden, 9% aus Frankreich und 7% aus Großbritannien
31 (OSPAR 2018). Die Schifffahrt auf der Nordsee und dem Nordostatlantik hatte 2014 einen Anteil von
32 11% an den atmosphärischen Stickstoffeinträgen (OSPAR 2018). Da OSPAR seither keine Quellenana-
33 lyse der Deposition mehr beauftragt hat, liegen keine aktuelleren Daten vor.

34 Emissionen oxidiertes Stickstoffverbindungen stammten 2020 für Deutschland zu 40% aus dem Ver-
35 kehr, zu 22% aus der Energiewirtschaft, zu 13% aus Haushalten und von Kleinverbrauchern und zu 11%
36 aus der Landwirtschaft (→[UBA Daten zur Umwelt Luftbelastung](#)). Die Emissionen reduzierter Stick-
37 stoffverbindungen stammten 2020 für Deutschland zu 95% aus der Landwirtschaft (→[UBA Daten zur](#)
38 [Umwelt Luftbelastung](#)). Seit 1990 haben die deutschen Emissionen oxidiertes Stickstoffverbindungen
39 um 66% abgenommen, die deutschen Emissionen reduzierter Stickstoffverbindungen jedoch nur um
40 25% (→[UBA Daten zur Umwelt Luftbelastung](#)).

41 Nährstoffeintragsquellen

1 In der Zustandsbewertung von 2018 wurde der Vergleich mit bilanzierten Nährstoffeinträgen der in
2 die Nordsee entwässernden Oberflächengewässer aus dem Stoffeintragsmodell Modelling of Regiona-
3 lized Emissions (MoRE) durchgeführt. Aufgrund von methodischen Anpassungen in der aktuellen Mo-
4 dellierung wie auch durch die Verwendung von z.T. neuen und räumlich besser aufgelösten Eingangs-
5 daten, insbesondere für Phosphor, sind die Vergleiche zwischen den Bewertungszeiträumen nur ein-
6 geschränkt möglich (Fuchs et al. 2022). Zusätzlich wurde eine methodische Anpassung bei der Berech-
7 nung des Wasserhaushaltes vorgenommen, welche ebenfalls zu einer Veränderung der Ergebnisse füh-
8 ren kann. Daher wird in der aktuellen Berichterstattung der Vergleich auf der Basis von abflussnor-
9 mierten Frachten aus der OSPAR-RID-Berichterstattung durchgeführt (siehe: Umweltziel 1.1 unten).

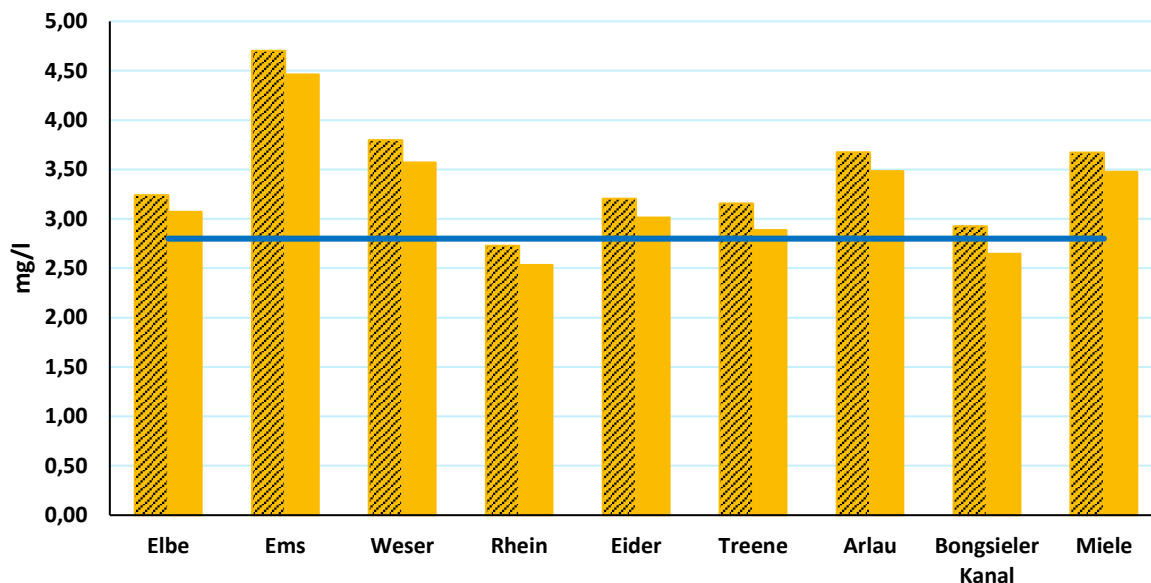
10 Nach dem Stoffeintragsmodell MoRE war im Zeitraum 2016–2018 für Stickstoff weiterhin die Land-
11 wirtschaft (knapp über 70% der Stickstoffeinträge) Hauptverursacher der Einträge. Abwasserbürtig z.B.
12 über kommunale Kläranlagen und Kanalisationen (Regenwassereinleitungen und Mischwasserüber-
13 läufe) erfolgten ca. 25% der Stickstoffeinträge (UBA 2023).

14 Für Phosphor erfolgen knapp über 65% der Einträge über abwasserbürtige Eintragspfade, wie Kläran-
15 lagen und Kanalisationen (Regenwassereinleitungen und Mischwasserüberläufe). Etwa 30% der Ein-
16 träge von Phosphor stammen aus der Landwirtschaft. Einträge über die atmosphärische Deposition
17 auf die Oberflächengewässer oder von Flächen mit natürlicher Vegetation im Einzugsgebiet der Nord-
18 see spielten eine untergeordnete Rolle. (UBA 2023)

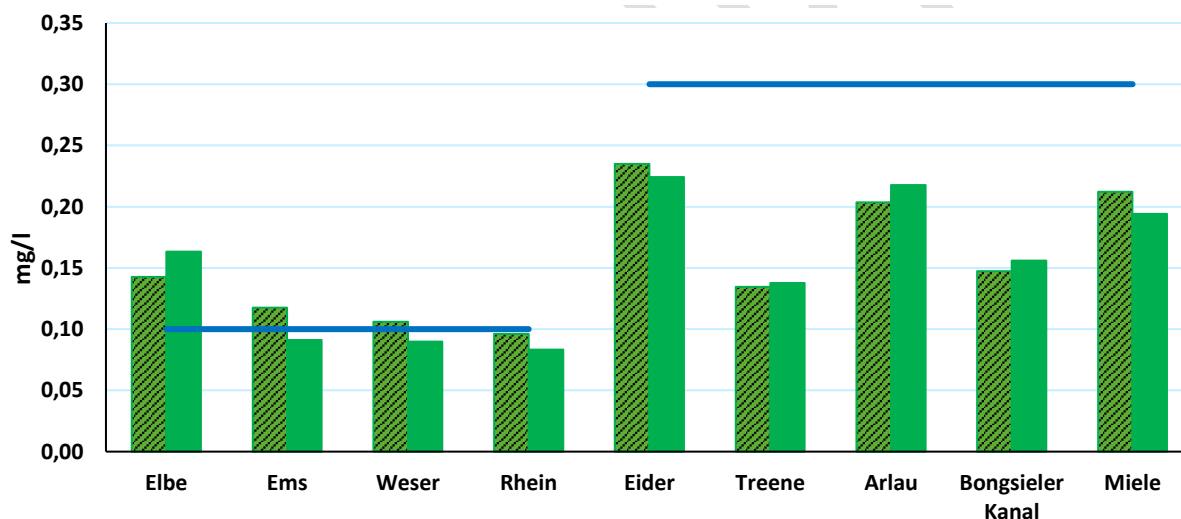
19 [Umweltziel 1.1](#)

20 Als Indikator für Umweltziel 1.1 dienen die Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-ma-
21 rin der in die Nordsee mündenden Flüsse mit dem Zielwert für Stickstoff von 2,8 mg TN /l und dem
22 Orientierungswert für Phosphor von 0,1 bzw. 0,3 mg TP /l je nach Gewässertyp.

23 Der Bewirtschaftungszielwert am Übergabepunkt limnisch-marin von 2,8 mg/l für TN wurde im fünf-
24 jährigen Mittel von 2016–2020 für den Rhein und den Bongsierter Kanal erreicht (Abb. II.3.3-4) (→ **Indi-
25 katorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin**). Der fließgewässerspe-
26 zifische Orientierungswert für TP wurde von allen Flüssen mit Ausnahme der Elbe erreicht (Abb. II.3.3-
27 3) (→ **Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin**). Hinsichtlich
28 der Bewertungsmethode handelt es sich um einen einfachen Abgleich der gemessenen Konzentratio-
29 nen der Flüsse am Übergabepunkt limnisch-marin mit dem Bewirtschaftungszielwert bzw. dem fließ-
30 gewässerspezifischen Orientierungswert. Um die oben bereits beschriebenen abflussbedingten
31 Schwankungen zu berücksichtigen, sollten zukünftig abflussnormierte Frachten mit einer Zielfracht
32 verglichen werden. Diese Betrachtung wurde testweise durchgeführt (→ **Indikatorkennblatt Nährstoff-
33 konzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin**).



1



2

3 **Abbildung II.3.3-4:** Fünfjähriges Mittel 2011–2015 (gestreift) bzw. 2016-2020 (einfarbig) der TN (orange) und TP
 4 Konzentrationen (grün) am Übergabepunkt limnisch-marin von in die deutsche Nordsee einmündenden Flüssen
 5 und des Rheins bei Bimmen im Vergleich zum Bewirtschaftungszielwert 2,8 mg/l für TN und zum fließgewässer-
 6 typspezifischen Orientierungswert für TP (0,3 mg/l bzw. 0,10 mg/l) gemäß novellierter Oberflächengewässerver-
 7 ordnung 2016. Quelle: Daten der Flussgebietsgemeinschaften.

8 Die Nährstoffeinträge gemessen am Übergabepunkt limnisch-marin in die Nordsee¹⁵ sind im Vergleich
 9 der Bewertungszeiträume 2011–2015 und 2015–2019 mit 0,1% (213 Tonnen pro Jahr) für Stickstoff
 10 unverändert und für Phosphor um 4% (261 Tonnen pro Jahr) niedriger (Verweis Indikatorblatt). Im
 11 Vergleich der Bewertungszeiträume 2015–2019 und 1990–1994 sind die Nährstoffeinträge um 42%
 12 (103.264 Tonnen pro Jahr) für Stickstoff und um 54% (6.703 Tonnen pro Jahr) für Phosphor zurückge-
 13 gangen (→ Indikator Kennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin). Für die

¹⁵ Für die Nordsee gehen in die Berechnung der Nährstoffeinträge die Flüsse Elbe, Weser, Ems und Eider ein. Für die Elbe, Ems und Eider stimmen die Messstellen am Übergabepunkt limnisch-marin mit den Messstellen die an OSPAR-RID berichtet werden überein. Für die Weser weichen die Messstelle am Übergabepunkt limnisch-marin mit Hemelingen bzw. Farge für die OSPAR-RID-Berichterstattung voneinander ab.

1 Erreichung der deutschen Ziele außerhalb der Küstengewässer werden regionale Nährstoffreduktions-
2 ziele benötigt, die bei OSPAR bisher nicht vereinbart werden konnten.

3 Umweltziel 1.2

4 Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten stellen weiterhin eine wichtige Eintragsquelle für Nähr-
5 stoffe in die deutschen Nordseegewässer dar. Küstennah betrug der Anteil Deutschlands an den was-
6 serbürtigen Stickstoffeinträgen 54%, 12% stammten aus den Niederlanden und 6% aus Großbritannien
7 (Lenhart und Große 2018). In der äußeren deutschen AWZ sank der Anteil Deutschlands an den Stick-
8 stoffeinträgen auf nur 2%, der Anteil der Niederlande stieg auf 13% und der Anteil Großbritanniens auf
9 11%. Hinsichtlich des Anteils der Niederlande ist zu berücksichtigen, dass die Nährstoffeinträge des
10 Rheins für diese Betrachtung ausschließlich den Niederlanden zugeschlagen werden. Zu Trends in den
11 Ferneinträgen kann gegenwärtig keine Aussage getroffen werden, jedoch zeigte eine Modellstudie der
12 WRRRL-Reduktionen, dass die Ferneinträge aus anderen OSPAR-Vertragsstaaten proportional zur Höhe
13 der unter der WRRRL geplanten Stickstoffeintragsreduktionen sinken (Lenhart und Große 2018). Das
14 Umweltziel 1.2 zur Reduktion der Ferneinträge kann nur durch regionale Kooperation bei OSPAR an-
15 gegangen werden. Es ist davon auszugehen, dass Ferneinträge bei der Ableitung staatenbezogener
16 Nährstoffreduktionsziele hinreichend berücksichtigt werden. In OSPAR laufen aktuell Arbeiten zur Ab-
17 leitung entsprechender Reduktionsziele.

18 Umweltziel 1.3

19 Als Indikator für Umweltziel 1.3 dienen die im Rahmen des Göteborg-Protokolls und der EU NEC Richt-
20 linie für Deutschland festgelegten Reduktionsverpflichtungen für Stickoxidemissionen von 39% und
21 Ammoniakemissionen von 5% jährlich (Bezugsjahr 2005). Diese ab 2020 zu erfüllenden Reduktionsver-
22 pflichtungen wurden von Deutschland gemäß Berichterstattungen 2022 sowie 2023 vollständig einge-
23 halten (→[CLRTAP Inventories](#)). Ab 2030 müssen gemäß EU NEC Richtlinie auf der Basis desselben Be-
24 zugsjahres die Stickoxidemissionen um 65% und die Ammoniakemissionen um 29% reduziert worden
25 sein. Das Göteborg-Protokoll unterliegt gegenwärtig einem Review-Prozess, in dem erstmals auch das
26 Schutzgut Meer berücksichtigt wird.

27 Maßnahmen

28 Die Nährstoffeinträge über die Flüsse und aus Ferneinträgen sowie die Stickstoffeinträge über die At-
29 mosphäre müssen weiter reduziert werden, um den guten Zustand hinsichtlich Eutrophierung zu er-
30 reichen. Konkret bedarf es der Einhaltung der Zielwerte am Übergabepunkt limnisch-marin für die in
31 die deutschen Nordseegewässer mündenden Flüsse und der Einhaltung der Emissionsreduktionsziele
32 der EU NEC-Richtlinie 2016/2284 für Ammoniak und Stickoxide. Unter OSPAR müssen gemäß den Vor-
33 gaben der [Nordostatlantik-Umweltstrategie](#) bis 2024 staatenbezogene Nährstoffreduktionsziele erar-
34 beitet werden.

35 Um die flussbürtigen Nährstoffeinträge auf den Zielwert am Übergabepunkt limnisch-marin zu redu-
36 zieren, sehen die WRRRL-Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne vor, dass auch in der drit-
37 ten Bewirtschaftungsperiode 2022–2027 entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. Das
38 →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des guten
39 Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maßnah-
40 men.

41 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht zehn ergänzende MSRL-Maßnahmen vor, von denen zur Er-
42 reichung der Umweltziele sechs neu in das Programm 2022-2027 aufgenommen wurden. Die MSRL-

1 Maßnahmen zielen auf die Stärkung der Selbstreinigungskraft des Ems-Ästuars (UZ1-02) sowie die
2 Wiederherstellung und den Erhalt von Seegraswiesen (UZ1-08), die Reduzierung von Stickstoffemis-
3 sion aus landseitigen Quellen (UZ1-05, UZ1-06) und aus der Schifffahrt (UZ1-03, UZ1-04), die Reduzie-
4 rung von Nährstoffeinträgen in Häfen (UZ1-09) und aus der Marikultur (UZ1-10) ab. Eine MSRL-Maß-
5 nahme adressiert Binnenland-Maßnahmen im Rahmen der WRRL-Bewirtschaftungspläne, um landsei-
6 tige Nährstoffeinträge über die Flüsse zu minimieren (UZ1-07). Die MSRL-Maßnahmen unterstützen
7 auch die Zusammenarbeit bei OSPAR und HELCOM zu gleichgerichteten Aktivitäten zur Reduzierung
8 von Nährstoffeinträgen.

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

12 **Schlussfolgerung und Ausblick**

13 Die qualitative Beschreibung des guten Umweltzustands und die Umweltziele haben weiterhin Gültig-
14 keit. Das Verfahren zur Bewertung des Eutrophierungszustands einschließlich der Schwellenwerte
15 wurde in regionaler Koordinierung grundlegend überarbeitet. Der gute Umweltzustand in Bezug auf
16 Eutrophierung ist insgesamt nicht erreicht. Die Nährstoffeinträge über die Flüsse, die Atmosphäre und
17 über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind weiterhin zu hoch. Zur Zielerreichung sind wei-
18 tere Anstrengungen zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphorbelastung erforderlich. In Deutsch-
19 land wurde außerdem auf der Grundlage von Vorschlägen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft
20 Nord- und Ostsee (BLANO) und der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) Stickstoffreduk-
21 tionsziele als Bewirtschaftungsziele in die Oberflächengewässerverordnung aufgenommen. Es wird er-
22 wartet, dass das 2016 verabschiedete und 2022 aktualisierte →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) gemein-
23 sam mit den aktuellen WRRL-Bewirtschaftungsplänen zur Verbesserung des Umweltzustands führen
24 wird.

4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

- Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betrafen 2016–2021 weniger als 1% der deutschen Nordseegewässer.
- In den Küstengewässern (<1 sm) ist die Meeresbodenmorphologie auf ca. 2 % der Fläche im Umfeld von Küstenschutzbauwerken dauerhaft verändert.
- Der Verlust von Habitaten durch eine Versiegelung des Meeresbodens infolge des Baus von Offshore- und Küstenschutzanlagen sowie dem physischen Verlust durch Fahrrinnenausbau lag bei 0,3 % in den Küstengewässern (<1 sm) und 0,01 % in den tieferen Meeressgewässern (>1 sm).
- 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); Veränderungen der hydrologischen Bedingungen

Die hydrografischen Bedingungen in der deutsche Nordsee 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 salzarme Ostsee. Anders als in der Ostsee spielen Gezeiten eine große Rolle für den horizontalen und vertikalen Austausch. Kontinentale Flüsse wie die Elbe, die Weser und die Ems tragen signifikante Mengen von Süßwasser in die Deutsche Bucht und modulieren somit den Salzgehalt der Nordsee. Für die 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 Nordseegewässern.

Zusätzliche menschliche Aktivitäten und Infrastrukturprojekte im Meer wie z.B. Offshoreanlagen, Sand- und Kiesentnahme, Leitungen, Küstenschutzanlagen, Leitdämme, Brückenbauten, Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutumlagerungen führen zu Beeinträchtigungen des Meeresbodens und können zu dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen und zum Verlust des ungestörten Meeresbodens führen.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 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 Kiesentnahme - wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Marine Sand -und Kiesentnahmen haben zwei wesentliche Zwecke: Einerseits liefern sie die Grundlage für einen Aspekt des Küstenschutzes, d. h. Sandvorspülungen an oder vor Küsten und Inseln, um dem Abtrag durch Hochwasserereignisse entgegenzuwirken, bzw. diesen auszugleichen. Andererseits sind kommerzielle Entnahmen durch die Baubranche v. a. für die Betonherstellung möglich. Im Bereich der

1 Nordsee (Küstengewässer) gibt es zwar Genehmigungen für kommerzielle Entnahmen, allerdings fin-
2 den derzeit (Stand 2022) nur Entnahmen für Küstenschutz Zwecke statt. Die sozioökonomische Bedeu-
3 tung der Sand- und Kiesentnahmen für den Küstenschutz äußert sich vor allem durch die Verwendung
4 des Materials für die Zwecke des Küstenschutzes zur Verringerung der nachteiligen Folgen von Sturm-
5 fluten und Küstenerosion auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und damit auch
6 wirtschaftliche Tätigkeiten, wie bspw. den Tourismus¹⁶. Aufgrund des vorherrschenden Meeresspie-
7 gelanstiegs und ggf. einer Zunahme von Sturmfluten (Meinke 2020) ist von einer gleichbleibenden oder
8 zunehmenden Bedeutung der Entnahmen für diese Verwendung auszugehen. Die MSRL-Maßnahme
9 UZ4-04 „Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht-lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küs-
10 tenschutz (Nordsee)“ hat das wesentliche Ziel, die Beeinträchtigungen des Meeresbodens (Benthos)
11 sowie den lokalen Verlust der benthischen Flora und Fauna, die durch Entnahme mariner Sedimente
12 für den Küstenschutz entstehen können, so gering wie möglich zu halten (→MSRL-Maßnahmenpro-
13 gramm 2022-2027)¹⁷. Neben den Beeinträchtigungen der Bodenstruktur und der hydrographischen
14 Bedingungen können Sand- und Kiesentnahmen auch Lärm verursachen (→Kapitel II.4.8) und die bent-
15 hischen Lebensgemeinschaften durch Habitatverlust, Trübung der Wassersäule und Sedimentation
16 schädigen (→Kapitel II.5.2.2). (→Kapitel II.2; →Datengrundlage Anhang 3).

17 Was ist der gute Umweltzustand?

18 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Nordseegewäs-
19 ser in Bezug auf hydrografische Bedingungen erreicht, wenn „dauerhafte Veränderungen der hydro-
20 grafischen Bedingungen aufgrund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und
21 diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosys-
22 teme (Arten, Lebensräume, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populati-
23 onseffekten führen.“

24 Die aktualisierten Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen zum
25 Teil den Kriterien/Indikatoren, die Deutschland bisher zum Zustand hydrografischer Bedingungen ge-
26 meldet hat (→Anhang 1). Der Beschluss beschränkt die Anforderungen auf zwei sekundäre Kriterien:

- 27 → Räumliche Ausdehnung und Verteilung der dauerhaften Veränderung der hydrografischen Be-
28 dingungen (z.B. Veränderungen des Wellengangs, der Strömungen, des Salzgehalts, der Tem-
29 peratur) des Meeresbodens und der Wassersäule, insbesondere in Verbindung mit einem phy-
30 sischen Verlust des natürlichen Meeresgrundes (Kriterium D7C1).
- 31 → Räumliche Ausdehnung jedes infolge dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedin-
32 gungen beeinträchtigten benthischen Lebensraumtyps (physische und hydrografische Merk-
33 male und zugehörige biologische Gemeinschaften) (Kriterium D7C2).

¹⁶ BMUV 2022, Anlage 1 des MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027, Maßnahmenkennblatt UZ4-05:
www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/MSRL_Art13_Anlage1_Massnahmenkennblaetter_2022.pdf

¹⁷ Mit der Maßnahme UZ7-02 „Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im niedersächsischen Watten-
meer“ soll die Nutzung von überschüssigem Sediment z.B. aus Unterhaltung von Fahrwassern zum Ausgleich
der Effekte des Meeresspiegelanstiegs der Hauptbelastung „Physikalischer Verlust“ entgegenwirken. Sofern
die bei der Unterhaltung von Fahrwassern anfallenden Sedimente keine höhere Schadstoffbelastung als die
Küstengewässer aufweisen, können sie dem Ausgleich der Effekte des Meeresspiegelanstiegs dienen und da-
bei aktive Entnahmen vermeiden.

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

7 Für das Kriterium D7C1 werden keine Schwellenwerte gefordert. Bei der Analyse der Ausdehnung und
8 Verteilung dauerhafter Veränderungen sind insbesondere die Ergebnisse zum physischen Verlust des
9 Meeresbodens (Kriterium D6C1) zu integrieren. Hierbei werden vor allem die in Anhang III MSRL (in
10 der geltenden Fassung von 2017) benannten physikalischen Komponenten und menschlichen Aktivitä-
11 ten betrachtet.

12 Die Belastungen und Verluste wurden auf der Basis eines vereinheitlichten Datensatzes überprüft, der
13 im Vergleich zur →[Zustandsbewertung 2018](#) überarbeitet und aktualisiert wurde. Menschlich erzeugte
14 Strukturen, wie z.B. die zuvor genannten Anlagen und Installationen, liegen hierbei als digitale Punkt-,
15 Linien- oder Flächenobjekte vor, deren Flächengröße ermittelt wird. Um die räumlichen Auswirkungen
16 dieser Strukturen auf den Meeresboden in Form von Belastungen und Verlusten quantifizieren zu kön-
17 nen, werden Puffer-Zonen angenommen, deren Werte die räumliche Wirkungsbreite einer Struktur
18 widerspiegeln. Hierbei wurde sich teilweise am OSPAR-Indikator →[Fläche des Lebensraumverlusts](#) ori-
19 entiert. Die verwendeten Puffer sind dem →[Begleitdokument XY \(Anhang XY\)](#) zu entnehmen. Während
20 bei Kriterium D7C1 die Gesamtfläche aller dauerhaften Veränderungen je Bewertungseinheit anzuge-
21 ben ist, erfordert die Analyse des Kriteriums D7C2 anteilige Angaben zu den Belastungen je Lebens-
22 raumtyp und den Abgleich mit Schwellenwerten. Die räumliche Bewertungsebene für beide Kriterien
23 folgt jener der benthischen Biotopklassen im Rahmen der Deskriptoren 1 und 6, siehe →[Kapitel II.5.2.2](#).

24 Deskriptor 7 bezieht sich auf neue Infrastrukturentwicklungen und auf permanente Änderungen des
25 hydrografischen bzw. ozeanographischen Regimes und der Topographie. Nach Beschluss (EU)
26 2017/848 der Kommission sind Veränderungen des Meeresbodens dauerhaft und als physischer Ver-
27 lust zu werten, wenn sie 12 oder länger Jahre anhalten. Daher werden menschliche Aktivitäten, deren
28 Auswirkungen reversibel sind und nicht länger als 12 Jahre dauern, nicht berücksichtigt.

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

34 In der Nordsee werden zwei Arten von erheblichen Veränderungen erwartet:

- 35 → durch die natürlichen Schwankungen in der sub- und multidekadischen Variabilität und lang-
36 fristige klimabedingte Veränderungen sowie
- 37 → durch die oben genannten menschlichen Eingriffe.

38 Die Bewertung der langfristigen natürlichen Veränderungen erfordert belastbare Referenzzeitreihen
39 von mindestens 30 Jahren Dauer. Für die Auswirkungen menschlicher Eingriffe können detaillierte Mo-
40 dellstudien und die Erkenntnisse sowie Daten der Umweltverträglichkeitsstudien genutzt werden.

41 Wesentliche Ursachen der hohen natürlichen Variabilität sind:

- 1 → die atmosphärische und ozeanische Variabilität auf verschiedenen Zeitskalen, wie z.B. die
2 Nordatlantische Oszillation (NAO) mit einer Periode von ca. 8 Jahren (z.B. Reintges et al., 2016),
3 sowie die Atlantische Multidekadische Oszillation (AMO) mit Schwankungen auf Zeitskalen von
4 mehreren Jahrzehnten (z.B. McCarthy et al., 2015). Hinzu kommen Variationen im lokalen
5 Energieaustausch zwischen dem Ozean und der Atmosphäre;
6 → Modulationen in den hydrografischen Eigenschaften des in die Nordsee einströmenden Atlan-
7 tischen Wassers, die auf dekadischen bis multidekadischen Zeitskalen durch Änderungen in
8 der Stärke des nordatlantischen Subpolarwirbels erzeugt werden (z.B. Koul et al., 2019);
9 → advective Prozesse, die Veränderungen aus dem (tiefen) Atlantik in die Nordsee bringen (z.B.
10 Huthnance et al., 2016);
11 → Veränderungen im kontinentalen Bereich, z.B. Variabilität der Festlandsabflüsse und des Bal-
12 tischen Ausstroms in die Nordsee infolge der Veränderungen der lokalen Niederschlagsmuster
13 (z.B. Kniebusch et al., 2019).

14 Seit der → [Anfangsbewertung 2012](#) sind bislang keine regionalen Indikatoren zu den Kriterien für De-
15 skriptor 7 entwickelt worden. Statt mit festen Grenzwerten zu arbeiten wird untersucht, ob die ggf.
16 beobachteten Veränderungen der hydrografischen Parameter sich innerhalb der Grenzen der natürli-
17 chen Variabilität bewegen oder erheblich davon abweichen. Dies setzt voraus, dass für diese Parame-
18 ter klimatologische Referenzdatensätze vorliegen, die es ermöglichen das Maß der natürlichen Varia-
19 bilität festzulegen. Derartige Referenzdaten sind nicht für alle Parameter vorhanden, bzw. die Zeiter-
20 rien sind nicht lang genug, um die multidekadischen Signale, die der Nordsee vom Nordatlantik aufge-
21 geprägt werden, aufzulösen.

22 Daher werden bei der Bewertung der hydrografischen Bedingungen die Qualitätskomponenten Tide-
23 regime und Morphologische Bedingungen der Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenricht-
24 linie (WRRL) und die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I
25 der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie sowie die benthischen Biotopklassen gemäß Kommissionsbe-
26 schluss (EU) 2017/848 (*broad habitat types*) mit herangezogen.

27 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

28 **Räumliche Ausdehnung und Verteilung dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedingungen** 29 **(Kriterium D7C1)**

30 Für die Küstengewässer (< 1 sm) und die tieferen Meeresgewässer (> 1 sm) zeigen die den saisonalen
31 Jahresgang auflösenden Monitoringdaten der letzten Jahre, dass alle in der Praxis überwachten hyd-
32 rografischen Basisparameter der Wassersäule maßgeblich durch natürliche Variabilität geprägt sind
33 und im Rahmen dieser liegen. Die Analyse der Meeresoberflächentemperatur (sea surface tempera-
34 ture) basiert auf entsprechenden vom BSH herausgegebenen Datensätzen (sog. SST-Daten). Diese wur-
35 den über die Fläche der gesamten Nordsee sowie die der deutschen Nordsee-Gewässer gemittelt. Die
36 Zeitreihen zeigen im Bewertungszeitraum starke interannuale Schwankungen. Dieses Verhalten ist von
37 einer anhaltenden Temperaturzunahme überlagert, welche auf die globale Ozean-Erwärmung hindeut-
38 et. Die SST-Schwankungen innerhalb eines Jahres sind jedoch sehr groß. Die Spannbreite, gemittelt
39 für die deutschen Nordsee-Gewässer, erstreckt sich von ca. 6,5°C im klimatologischen Februar und
40 März bis 16°C im klimatologischen August. Sie bildet die stärksten Temperaturschwankungen ab. Im
41 Bewertungszeitraum 2016-2021 lagen die monatlichen Oberflächen-Temperaturen für die deutsche
42 AWZ im Bereich des langjährigen Mittelwertes +/- 2 Standardabweichungen. Die Jahresmittel der
43 räumlichen Mitteltemperatur der gesamten Nordsee (Abb. II.3.4-1) liegen seit den späten 1980er Jahre
44 zunehmend auf einem erhöhten Niveau gegenüber dem langfristigen klimatologischen Mittelwert für

1 den Zeitraum 1971-2020. Die Warmperiode der ersten Dekade des neuen Jahrtausends, bei dem die
2 Jahresmittel der Nordsee-Meeresoberflächentemperatur um ein mittleres Niveau von 10,8 °C fluktu-
3 ierten, endete mit dem kalten Winter 2010. Nach vier deutlich kühleren Jahren erreichte die Nordsee-
4 SST 2014 das bisher höchste Jahresmittel von 11,4 °C. Die nachfolgenden Jahre 2015 bis 2021 waren
5 mit weniger als 11 °C wieder kühler. Seit 2014 lagen alle Jahresmittel der Meeresoberflächentempe-
6 ratur oberhalb des klimatologischen Mittelwerts. Einzelne Jahreswerte wie für 2016 und 2021 lagen
7 sogar oberhalb des klimatologischen Mittelwertes plus eine Standardabweichung. Eine ähnliche Ent-
8 wicklung zeigt sich auch an der Station Helgoland Reede des Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und
9 Meeresforschung (AWI), obwohl aufgrund der geringeren Wassertiefe hier auch lokale meteorologi-
10 sche Effekte eine Rolle spielen (siehe →[Kapitel II.3.4](#)).

11 Langfristige Salzgehaltsmessungen an der Station Helgoland Reede zeigen ausgeprägte zwischenjäh-
12 rliche Variabilität. Dem überlagert ist seit den 1990er Jahren eine Tendenz in Richtung zunehmender
13 Salzgehalte. Die Jahre 2016-2021 weisen jährlich sehr unterschiedliche und damit variable Salzgehalte
14 auf, die zum Teil nahe am klimatologischen Mittelwert für den Zeitraum 1991-2020 liegen. *Holt et al.*
15 *(2018)* beschreiben in einer Modellstudie eine mögliche zukünftige Veränderung der Nordsee-Zirkula-
16 tion als Folge einer Klimaänderung. Die Autoren ermittelten, dass sich die Schichtung des Ozeans und
17 die Struktur des Subpolarwirbels aufgrund von klimawandelbedingten Veränderungen der ozeani-
18 schen und atmosphärischen Einflüsse verändern kann. Dadurch könnte sich die Zirkulation am Nor-
19 drand der Nordsee verändern und das atlantische Wasser die Nordsee umgehen und als Folge davon
20 der atlantische Einstrom in seiner Stärke sowie der Salzgehalt abnehmen.

21 Systemische Auswirkungen auf die Biologie und Ökologie infolge hydrografischer Veränderungen sind
22 erst zu erwarten, wenn die natürliche Variabilität der limitierenden Umweltfaktoren wie Temperatur
23 und Salzgehalt dauerhaft überschritten wird.

24 Neben dem Klimawandel kann es zu weiteren anthropogen bedingten Änderungen von Temperatur
25 und Salzgehalt kommen. Diese können z. B. durch thermische Einträge von im Meeresboden verlegten
26 Starkstromkabeln oder durch Kühlwassereinleitungen von Kraftwerken erfolgen. Der Salzgehalt kann
27 lokal modifiziert werden, wenn aus Kläranlagen Süßwasser eingetragen oder Sole-Einleitungen aus
28 Salzkavernen erfolgen. Für die deutsche Nordsee sind diesbezüglich keine aktuellen Untersuchungen
29 bekannt, die Aspekte werden jedoch im Rahmen wasserrechtlicher Genehmigungsverfahren betrach-
30 tet. Wie im →[Kapitel II.4.8](#) zum Deskriptor 11 dargelegt, werden nationale Vorgaben zur Wärmeab-
31 gabe durch Stromleitungen (2 K-Kriterium) (BSH, 2014) im Rahmen der Genehmigungsbescheide um-
32 gesetzt. Für die Verlegung von Seekabelsystemen ist als naturschutzfachlicher Vorsorgewert das sog.
33 2 K Kriterium zu beachten, das eine maximal tolerierbare Temperaturerhöhung des Sediments um 2
34 Grad (Kelvin) in 20 cm (Offshore) bzw. 30 cm (Küstenmeer) unterhalb der Meeresbodenoberfläche
35 festsetzt. Derzeit gibt es jedoch kein Standardverfahren, dass das Einhalten dieses Kriteriums groß-
36 räumig überwacht. Müller et al. (2016) kommen in einer Modell-Studie zu der Schlussfolgerung, dass
37 das 2 K-Kriterium nicht geeignet ist, um Wärmeeinträge durch Stromkabel adäquat zu erfassen, wenn
38 die thermischen Bedingungen und Eigenschaften an einem gegebenen Ort nicht hinreichend bekannt
39 sind. Tatsächliche Messungen erfolgen lediglich punktuell im Küstenmeer und zeigen neben den ther-
40 mischen Einflüssen von außerhalb auch die Bedeutung der Parameter der übertragenen Leistung und
41 der Verlegetiefe auf die Sedimenterwärmung.

42 Zwischen 2016 und 2021 wurde der Ausbau von Offshore-Windparks in der Nordsee deutlich vorange-
43 trieben. Mögliche Auswirkungen der Windparks auf die Hydrografie der Nordsee werden noch nicht
44 durch strukturierte hydrografische Monitoring-Kampagnen überwacht. Sie waren in der →[Zustands-](#)
45 [bewertung 2018](#) auch nicht Gegenstand der Diskussion. Im Rahmen der Deutschen Allianz für

1 Meeresforschung (DAM) werden gegenwärtig in der Forschungsmission *sustainMare* in dem Projekt
2 *CoastalFutures* Modellstudien entwickelt und durchgeführt, die sich mit durch Offshore-Windparks
3 verursachten Veränderungen befassen.

4 Eine Studie von Christiansen et al. (2022) konnte zeigen, dass Wind-Nachlauf-Effekte (sogenannte wind
5 wake effects) der heute bereits installierten Offshore-Windparks die Zirkulation großskalig beeinflus-
6 sen. Lokale Änderungen in der Oberflächengeschwindigkeit erreichen dabei im Mittel bis zu 10% und
7 reichen weit über die Region der Windfarmen hinaus. In einer anderen Modell-Studie konnten Akhtar
8 et al. (2022) die in Satellitenbildern identifizierten Wind-Nachlaufeffekte durch Modellrechnungen be-
9 stätigen. Es zeigte sich, dass bestehende und künftige Offshore-Windparks neben Windveränderungen
10 auch signifikante Auswirkungen auf die atmosphärischen Bedingungen haben werden. Dies drückt sich
11 z.B. in Änderungen im Wärmefluss zwischen dem Ozean und der Atmosphäre, in reduzierten Windge-
12 schwindigkeiten stromabwärts von den Windparks, sowie in einer 5 %-igen lokalen Zunahme des Nie-
13 derschlags aus. Daewel et al. (2022) kommen zu dem Schluss, dass diese atmosphärischen Änderungen
14 starke Auswirkungen auf die Verteilung der jährliche Primärproduktion zeigen können. Lokale Ände-
15 rungen können hierbei im Bereich von +/- 10 % liegen und sich über die gesamte Südliche und Östliche
16 Nordsee ausdehnen.

17 Während die Veränderungen der hydrografischen Bedingungen der Wassersäule im Nah- und Fernfeld
18 von Offshore-Windparks in der Nordsee noch Gegenstand aktueller Forschung sind, sowie sich weitere
19 großflächige Offshore-Windparks noch in der Planung befinden können die hierdurch aktuell von Ver-
20 lust betroffenen Flächen am Meeresboden quantifiziert werden. Im aktuellen Bewertungszeitraum
21 2016-2021 beträgt die durch Offshore-Windparks von Meeresbodenverlust geprägte Fläche weniger
22 als ca. 1,7 km² bzw. rund 0,04 Promille der deutschen Nordsee, wobei hiervon etwa 0,09 km² auf im
23 Bewertungszeitraum neu gebaute Windparks zurückgehen.

24 Für die Küstengewässer einschließlich Wattenmeer sind die einzigen Basisparameter, die unmittelbar
25 auf Veränderungen reagieren, die Strömung und der Seegang, die beim Bau größerer Anlagen im Küs-
26 tenvorfeld verändert werden können. Im Umfeld von Küstenschutzbauwerken sind die hydrografi-
27 schen Bedingungen hierdurch auf ungefähr 1,8 % der Fläche (< 1 sm) dauerhaft verändert.

28 Für kleinräumige Veränderungen im Bereich der Küstengewässer bis zur Basislinie plus eine Seemeile
29 (s. Art. 2 in Verbindung mit Art. 3 Abs. 1 MSRL), werden die physikalisch-chemischen Eigenschaften,
30 das Tideregime und die Tiefenvariation gemäß der WRRL bewertet.

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

32 Weit weniger als 1 % der gesamten deutschen Nordseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen
33 hydrografischer Bedingungen betroffen (konkret 0,3 %, einschließlich der Umgebung von Küsten-
34 schutzbauwerken). Grundlage dieser Abschätzung sind vorwiegend Daten des *Continental Shelf Infor-*
35 *mation System* (CONTIS) des BSH für die AWZ sowie Daten der Länder für das Küstenmeer. (→ **Hinter-**
36 **grunddokument physischer Verlust**¹⁸).

37 Belastungen durch hydrografische Veränderungen der deutschen Nordsee sind in erster Linie in Beein-
38 trächtigungen des Meeresbodens zu suchen, die auf Versiegelung durch Küstenschutz- und Hafenbau-
39 werke, dem Windkraftausbau und Transitrohrleitungen zurückzuführen sind. Diese wurden in der vor-
40 liegenden Bewertung als physischer Verlust berücksichtigt, da es sich gem. der Definition des

¹⁸ **Muss noch erstellt werden, später verlinken**

1 Beschluss (EU) 2017/848 entsprechend um großräumige und dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens handelt, die länger als 12 Jahre anhalten. Die beschriebenen, veränderten hydrografischen
2 Bedingungen im Küstenmeer im Umfeld von Küstenschutzbauwerken sind dauerhaft, jedoch nicht als
3 physischer Verlust bewertet worden. Sowohl Sand- und Kiesentnahmen als auch die Einbringung von
4 Baggergut oder Sedimentumlagerung im Rahmen der Unterhaltung, bzw. des Ausbaus von Wasserstraßen wurden ebenfalls nicht dem physischen Verlust von Meeresboden zugeordnet, da neben der
5 räumlichen und zeitlichen Bewertung Daten zur Art, Menge und Zusammensetzung des entnommenen
6 bzw. verbrachten Materials im regionalen Kontext bisher noch nicht berücksichtigt wurden und ohne
7 diese eine Einordnung als Störung des Meeresbodens, oder dessen Verlust nicht möglich ist. Auch die
8 Entnahme, bzw. Verbringmethode ist entscheidend für die Bewertung der Eingriffe. Für rund 1 % der
9 Meeresbodenfläche der Meeresgewässer der Nordsee (> 1 sm) liegen Genehmigungen für den Abbau,
10 bzw. die Verbringung von Sediment vor, bei denen auch eine Nutzung im Berichtszeitraum stattfand
11 (Textbox II.4.4-1). Eine Nutzung erfolgt jedoch nicht zwangsläufig auf der gesamten Genehmigungsfläche.
12 Es liegen keine flächendeckenden Informationen über die tatsächlich betroffene Flächengröße
13 vor.
14
15

16 Die räumliche Ausdehnung einzelner dauerhafter Veränderungen ist so gering, dass hierzu bisher keine
17 Untersuchungen durchgeführt werden konnten. **Auch hier fehlen, insbesondere bezüglich der benthischen Lebensräume, belastbare Referenzdaten.** In den Küstengewässern der deutschen Nordsee (< 1
18 sm) sind ca. 2,1 % der benthischen Lebensräume von dauerhaften Veränderungen der hydrografischen
19 Bedingungen betroffen. Hiervon sind 1,8 % auf die Störungen in der Umgebung von Küstenschutzbauwerken zurückzuführen. Diese werden nicht als Meeresbodenverlust gewertet. In den Meeresgewässern (> 1 sm) sind weniger als 0,1 % der benthischen Lebensräume von dauerhaften Veränderungen hydrografischer Bedingungen betroffen (→[Kapitel II.5.2.2](#)).

24 Die Auswirkungen zeigen sich in Form von Habitat- bzw. Lebensraumverlust. Für die benthischen Lebensräume liegt die größte Beeinträchtigung jedoch in der weiträumigen Anreicherung von Nährstoffen und außerhalb des Eulitorals in der flächendeckenden Fischerei mit Grundschleppnetzen (→[Kapitel II.5.2.2](#)).

28 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

29 Für deutsche Nordseegewässer „mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik“ wurden
30 folgende operative Umweltziele festgelegt (→[Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)):
31

- 32 → „Die (Teil-)Einzugsgebiete der Wattbereiche sind im natürlichen Gleichgewicht. Die vorhandenen Substratformen befinden sich in ihren typischen und vom dynamischen Gleichgewicht geprägten Anteilen. Es besteht eine natürliche Variabilität des Salzgehaltes (7.1).
- 33 → Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (7.2).
- 34 → Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen (7.3).“

41 Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der operativen Umweltziele gründet grundsätzlich auf Umweltzieleindikatoren. →[Anhang 2](#) gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/-

1 quantifizierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen. Die Aus-
2 wirkungen von Vorhaben auf die Hydrographie und Sedimente werden in der Regel im Rahmen der
3 Umweltverträglichkeitsuntersuchung entsprechend UVPG bei der Vorhabengenehmigung geprüft.

4 Ferner wirkt die MSRL-Maßnahme UZ7-02 „Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im nie-
5 dersächsischen Wattenmeer“ darauf hin, überschüssiges Sediment zu nutzen. Gebaggerte Sedimente
6 aus der Unterhaltung von Fahrwassern dienen dann dem Ausgleich der Effekte des Meeresspiegelan-
7 stiegs und wirken der Hauptbelastung „Physikalischer Verlust“ entgegen.

8 Zur Unterstützung der Zielerreichung sieht das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) den Aufbau eines hyd-
9 romorphologischen und sedimentologischen Informations- und Analysesystems für die deutsche
10 Nord- und Ostsee vor (UZ7-01). Diese Maßnahme sollte ursprünglich schon 2024 umgesetzt werden,
11 hat sich aufgrund der COVID-19-Pandemie und fehlender Ressourcen jedoch verzögert. Dieses Analy-
12 sesystem bildet zukünftig die Grundlage für die turnusmäßige Bewertung der Qualität des Umweltzu-
13 standes einschließlich der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen. Die benötigten Informationen von
14 Bund und Ländern zur Topographie und Sedimentologie des Meeresbodens werden zusammenge-
15 führt, validiert und analysiert, sodass eine Bewertung des Umweltzustandes auf vergleichbarer Basis
16 möglich ist. Weiterhin werden Informationen anderer Datenbanken/Datenbestände hinzugefügt, die
17 es ermöglichen, physische Störungen oder sonstige negative Auswirkungen menschlicher Aktivitäten
18 auf die Meeresökosysteme zu untersuchen. Hierzu zählen insbesondere Aktivitäten wie z.B. der Bau
19 von Kabeltrassen, Pipelines, Windparks oder Fahrrinnenanpassungen.

20 Anhang 4 listet die einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblät-
21 tern der MSRL-Maßnahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

22 **Schlussfolgerung und Ausblick**

23 Bezüglich der hydrografischen, sedimentologischen und geomorphologischen Bedingungen haben sich
24 keine erheblichen Änderungen des Zustands gegenüber der letzten Bewertung und der Beschreibung
25 des guten Zustands ergeben. Weniger als 1 % der deutschen Nordseegewässer sind durch dauerhafte
26 Veränderungen des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten (physischer Verlust aus Kriterium
27 D6C1) betroffen.

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

31 Für die Bewertung des Meeresbodens in seiner Funktion als benthischer Lebensraum siehe →[Kapitel](#)
32 [II.5.2.2.](#)

33

4.5 Schadstoffe in der Umwelt

- Der gute Umweltzustand bezüglich der Schadstoffbelastung ist für die deutschen Nordseegewässer nicht erreicht.
- Die ubiquitär in der Umwelt verbreiteten Stoffe Quecksilber und polybromierte Diphenylether (PBDE) führen flächendeckend zur Nichterreichung des guten Umweltzustands.
- Auch Blei, ein Vertreter der polychlorierten Biphenyle (PCB-118), Benzo[g,h,i]perylen, Tributylzinn-Kation (TBTSN+), Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Cypermethrin und Imidacloprid weisen Überschreitungen von Bewertungsschwellen auf.

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

Schadstoffe erreichen die Nordseegewässer über direkte Einleitungen z. B. aus Kläranlagen und Industrie, über Flüsse, über die Luft sowie über direkte Quellen im Meer und können sich in Sedimenten als auch in Meeresorganismen anreichern. Sie sind nach wie vor in umweltschädlichen Konzentrationen in der Nordsee 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 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 Millionen 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 Arzneimittelwirkstoffe und Mikroplastik ausreichend zu eliminieren (UBA 2023). Der aktuelle Entwurf zur Novelle der EU-

1 Kommunalabwasserrichtlinie sieht daher u.a. eine verbindliche Einführung der 4. Reinigungsstufe für
2 große Kläranlagen/Agglomerationen, eine Verschärfung der Anforderungen der Nährstoffkonzentrationen im Ablauf größerer kommunaler Kläranlagen (Größenklasse 4 und 5), die Rückgewinnung von
3 Phosphor und die Behandlung von Niederschlagswasser (Regenüberläufe) vor.¹⁹ Dies wird zu erheblichen zusätzlichen Investitionen in die bestehenden Infrastrukturen und den Betrieb der Anlagen führen.
4 Die Abwasserentsorgung ist eine Aufgabe der Daseinsvorsorge, die die Gebietskörperschaften im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung wahrnehmen. Die Kosten für Errichtung, Erhaltung und
5 Betrieb der Abwasserentsorgungseinrichtungen werden bislang grundsätzlich über kostendeckende Abwasserentgelte beglichen. Belastungen durch Schadstoffe betreffen diverse Lebensgemeinschaften
6 (Kapitel II.5.2) und über die Anreicherung im Nahrungsnetz insbesondere Fische, See- und Küstenvögel und Meeressäuger (Kapitel II.5.1). (→Kapitel II.2; →Datengrundlage Anhang 3)

12 Was ist der gute Umweltzustand?

13 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Schadstoffe in der Meeresumwelt erreicht, „wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), der Umweltqualitätsnorm-Richtlinie 2008/105/EG²⁰ und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV)²¹ geltenden Umweltqualitätsnormen (UQN) sowie die Ecological Quality Objectives und Umweltqualitätsziele des OSPAR JAMP/CEMP einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den gegenwärtigen UQNs, den BACs (Background Assessment Criteria), den EACs (Environmental Assessment Criteria) und den ERL (Effect Range-Low) noch vorhanden sind, sollte das Vorsorgeprinzip als zusätzliches Kriterium zur Bewertung mit herangezogen werden. Darüber hinaus müssen für den guten Umweltzustand weitere spezifische Anforderungen, die sich aus der MSRL ergeben, erfüllt werden, insbesondere die Einhaltung weiterer abzuleitender Umweltqualitätsnormen/Umweltqualitätsziele für Sedimente und Biota und die Berücksichtigung biologischer Schadstoffeffekte“.

25 Nach dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission²² sind bei der Überprüfung, ob sich die deutschen Nordseegewässer in einem guten Meeresumweltzustand befinden, die Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1) und erhebliche akute Verschmutzungen (Kriterium D8C3) als primäre Kriterien

¹⁹ 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

²⁰ Europäische Union Richtlinien | RL 2008/105/EG Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG

²¹ 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)²² 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

²² 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

1 verpflichtend zu bewerten (→Anhang 1). Die methodischen Standards für die Bewertung des Kriteri-
2 ums D8C3 werden laut →[EU-Bewertungsleitfaden](#) noch auf EU- und regionaler oder subregionaler
3 Ebene entwickelt. Als sekundäre Kriterien können Schadstoffeffekte auf Meeresorganismen (Kriterium
4 D8C2) und die Schädigung von erheblichen akuten Verschmutzungen (Kriterium D8C4) herangezogen
5 werden. D8C4 wird als sekundäres Kriterium nur ausgelöst, wenn erhebliche akute Verschmutzungen
6 aufgetreten sind.

7 Räumliche Bezugsgröße für die Beschreibung und Bewertung des guten Zustands für den Deskriptor 8
8 in den deutschen Nordseegewässern sind entsprechend des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommis-
9 sion die Marine Reporting Units (MRUs) Küstengewässer (Basislinie bis <1 sm), Territorialgewässer (1
10 sm bis < 12 sm) und die seewärts daran anschließenden Meeresgewässer der ausschließlichen Wirt-
11 schaftszone (AWZ ab 12 sm). Für den aktuellen Zustandsbericht werden die Küstengewässer und Ter-
12 ritorialgewässer auf Basis der Wasserkörper der WRRL bewertet. Insgesamt gibt es in der Nordsee 23
13 Küstengewässer-Wasserkörper und 5 Territorialgewässer-Wasserkörper. Für die Bewertung sind die
14 Ergebnisse der Küstengewässer-Wasserkörper zum Bezugsraum „Küstengewässer“ aggregiert und die
15 Ergebnisse der Territorialgewässer-Wasserkörper zum Bezugsraum „Territorialgewässer“ (TE).

16 Zur Bewertung des Status der Schadstoffkonzentrationen in den deutschen Nordseegewässern (Krite-
17 rium D8C1) werden die Bewertungsergebnisse aus den →[WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2021](#), die Be-
18 wertungsergebnisse aus dem →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) (QSR) sowie die Bewertungsergeb-
19 nisse eines nationalen Indikators zur Bewertung von Radioaktivität herangezogen.

20 Bei der Bewertung im Rahmen der WRRL-Berichterstattung wurde für jeden der 23 Küstengewässer-
21 Wasserkörper (KW) bestimmt, ob die Schadstoffkonzentrationen der prioritären Stoffe (Anhang II der
22 Richtlinie 2013/39/EU²³, Anlage 8 der OGewV 2016) und der flussgebietsspezifischen Schadstoffe (An-
23 lage 6 der OGewV 2016) ihre jeweiligen UQNs überschreiten. Des Weiteren wurde für jeden der fünf
24 Territorialgewässer-Wasserkörper (TE) bestimmt, ob die prioritären Stoffe die UQNs überschreiten.
25 Die Schadstoffkonzentrationen/-gehalte wurden gemäß den Vorgaben aus der Oberflächengewässer-
26 verordnung in den Matrices Wasser, Sediment/Schwebstoffe oder Biota aus den Schadstoffmessdaten
27 des Zeitraums 2015 – 2018 ermittelt. Die WRRL-Bewertungseinheiten decken sich mit den MRUs, so
28 dass die WRRL-Bewertungsergebnisse für die Zustandsbewertung deckungsgleich übernommen wer-
29 den können. In den Tabellen II.4.5-2 und II.4.5-3 sind die Ergebnisse aggregiert dargestellt.

30 Bei der Bewertung im Rahmen des [OSPAR Quality Status Reports](#) wurde für die OSPAR-Unterregion
31 „Südliche Nordsee“ (umfasst die UK-Gewässer südöstlich von England und die Gewässer von Belgien,
32 Deutschland, Niederlande und Dänemark) ermittelt, ob die →[OSPAR Schadstoffindikatoren](#) die Bewer-
33 tungsschwellen EAC und ERL überschreiten. Das Erreichen von Hintergrundkonzentrationen (BAC) sind
34 nach der OSPAR-Strategie für die prioritär gefährlichen Stoffe das absolute Ziel. Bei OSPAR werden die
35 Schadstoffkonzentrationen/-gehalte in den Matrices Sediment/Schwebstoffe und/oder Biota aus dem
36 Zeitraum 2016 – 2020 verwendet. Hier sei angemerkt, dass der Bewertungsraum „Südliche Nordsee“,
37 nur einen Teil der MRU „Nördliche Doggerbank“ (in der AWZ) umfasst, die Ergebnisse der „Südlichen
38 Nordsee“ aber auf diesen schon in der „Nördlichen Nordsee“ liegenden Bereich übertragbar sind.

²³ 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

1 Zusätzlich zu den Schadstoffen/Schadstoffgruppen aus der WRRL- und OSPAR-Berichterstattung
2 wurde für die Bewertung des Kriteriums D8C1 in den deutschen Nordseegewässern das Vorhandensein
3 von Radioaktivität in Form von Radionukliden überprüft. Da derzeit kein abgestimmter regionaler In-
4 dikator zur Bewertung von Radionukliden vorliegt, erfolgte die Bewertung anhand eines nationalen
5 Indikators über die Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen des Leitnuklids Cäsium-137 (Cs-137) in
6 Wasser und Biota (→[Indikatorblatt Cäsium-137 in Wasser und Biota der Nordsee](#)). Die Bewertungen
7 für Biota (Kliesche) und Wasser stützen sich auf Daten des kontinuierlich arbeitenden Messnetzes IMIS
8 (Integriertes Mess- und Informationssystem des Bundes).

9 Insgesamt wurden für die Bewertung des Status der Schadstoffkonzentrationen in den deutschen
10 Nordseegewässern 129 Schadstoffe/Schadstoffgruppen herangezogen. Gemäß der EU-Richtlinie
11 2013/39/EU wurden die Schadstoffe in ubiquitär vorkommende und nicht ubiquitär vorkommende
12 Stoffe gruppiert. Die Überschreitung der Bewertungsschwelle (UQN, EAC, ERL, etc.) führt zu einer Ein-
13 stufung „guter Zustand nicht erreicht“. Bei Schadstoffkonzentrationen unter der Bewertungsschwelle
14 wird der Zustand als „guter Zustand erreicht“ eingestuft.

15 Eine Bewertung von biologischen Schadstoffeffekten (Kriterium D8C2) über den regional abgestimm-
16 ten →[Indikator Imposex](#) wird derzeit in Deutschland nicht durchgeführt. Daher ist die Bewertung nach
17 OSPAR für die Südliche Nordsee für Deutschland nicht repräsentativ. Untersucht wird aber an der nie-
18 dersächsischen Küste die durch Tributylzinn-Kation (TBTSN+) induzierte Veränderung der Geschlechts-
19 organe (Intersex) bei der Strandschnecke *Littorina littorea*. Hier gibt es jedoch kein abgestimmtes Be-
20 wertungsverfahren. Das Auftreten von Fischkrankheiten wird informationshalber beschrieben, aber
21 nicht in die Bewertung des guten Umweltzustands mit einbezogen.

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

24 Die Bewertung des guten Zustands folgt dem „one out – all out“ Prinzip. Dies gilt für räumliche Zusam-
25 menfassungen und für Zusammenfassungen zwischen Indikatoren und Kriterien.

26 Der Klimawandel beeinflusst Konzentrationen und Verteilung von Schadstoffen in der Meeresumwelt.
27 Z.B. beeinflussen ansteigende Temperaturen und veränderte pH-Werte den Metabolismus von Mee-
28 resorganismen und damit die Akkumulation von Schadstoffen in Biota. Veränderte Einträge über
29 Flüsse durch veränderte Abflussraten sind genauso eine Folge wie veränderte atmosphärische Einträge
30 – welche Konsequenzen aus dem Einfluss des Klimawandels auf die Bewertung der Schadstoffbelas-
31 tung zu ziehen sind, muss weiter untersucht werden.

32 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

33 Im →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) ist die Südliche Nordsee der für die deutschen Nordseegewäs-
34 ser relevante Bezugsraum. Hier werden Überschreitungen der Bewertungsschwellen für Blei (Pb),
35 Quecksilber (Hg), polybromierte Diphenylether (PBDE) und PCB-118, einem Vertreter der polychlorier-
36 ten Biphenyle, festgestellt.

37 Die im Rahmen der →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021-2027](#) bewerteten Küsten- und Territorialge-
38 wässer verfehlen den guten chemischen Zustand aufgrund der UQN-Überschreitungen der Schadstoffe
39 Quecksilber, PBDE, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und TBT. Insbesondere die
40 ubiquitär in der Umwelt vorkommenden Schadstoffe Quecksilber und PBDE tragen dazu bei, dass der
41 gute chemische Zustand nicht erreicht wird.

1 Aber auch Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und die Insektizide Cypermethrin und Imidacloprid, die
2 erst ab dem BWP 2027 verpflichtend zu melden sein werden, zeigen UQN Überschreitungen.

3 Für die Südliche Nordsee wird das Kriterium D8C2 (Imposex) unter OSPAR als gut bewertet. In Deutsch-
4 land wird Imposex nicht bestimmt, somit ist diese Bewertung für die deutschen Nordseegewässer nicht
5 repräsentativ. Allerdings wird in niedersächsischen Gewässern stattdessen Intersex bestimmt und an-
6 hand dessen kann der Zustand als gut bewertet werden.

7 Der gute Umweltzustand für D8 wird für die Deutschen Nordseegewässer insgesamt nicht erreicht
8 (Tab. II.4.5-1).

9 **Tabelle II.4.5-1:** Deskriptor 8 (Schadstoffe) – Ergebnisse der Zustandsbewertung für die OSPAR Unterregion Süd-
10 liche Nordsee (inklusive der deutschen Nordseegewässer). Dargestellt für die einzelnen Kriterien D8C1 bis D8C4,
11 die einzelnen (aggregierten) räumlichen Bezugsgrößen und den Gesamtzustand der deutschen Nordseegewäs-
12 ser. Grün = guter Zustand erreicht; rot = guter Zustand verfehlt; dunkelgrau = nicht bewertet; hellgrau = nicht
13 relevant. Küstengewässer (Basislinie bis < 1 sm); Territorialgewässer (1 sm bis < 12 sm); AWZ = ausschließliche
14 Wirtschaftszone (ab 12 sm)

Deskriptoren	Küsten- gewässer	Territorial- gewässer	AWZ	Deutsche Nord- seegewässer insgesamt	Zustand Deutsche Nord- seegewässer
Schadstoffkonzentrationen (D8C1)	rot	rot	rot	rot	rot
Schadstoffeffekte (D8C2)	1 grün			grün	
Erhebliche, akute Verschmutzung (D8C3)	dunkelgrau	dunkelgrau	dunkelgrau	dunkelgrau	
Schadwirkung akuter Verschmutzung (D8C4)	hellgrau	hellgrau	hellgrau	hellgrau	

15 ¹ Für Deutschland liegen keine an OSPAR gemeldete Daten vor, hier wird Intersex betrachtet

16 Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1)

17 Die detaillierten Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen in Biota, Sediment und Wasser
18 sind in →Tabelle II.4.5-2 und →Tabelle II.4.5-3 dargestellt.

19 OSPAR bewertet im →[Quality Status Report \(2023\)](#) anhand von →[sieben Indikatoren](#) die Konzentrationen von Schadstoffen in Sediment und Biota. Für die →[Schadstoffgruppen Metalle \(Hg, Pb, Cadmium \(Cd\)\)](#), →[PCB](#) und →[PAK](#) liegen abgestimmte Bewertungsschwellen vor (EAC, ERL). Für die →[Schadstoffgruppen](#) →[PBDE](#) und →[Organozinnverbindungen](#), für die im Intermediate Assessment 2017 lediglich der Trend betrachtet wurde, sind jetzt Bewertungsschwellen abgestimmt, so dass unter OSPAR eine Statusbewertung möglich ist. Die Bewertung folgt der bei OSPAR abgestimmten Methodik (OSPAR 2016a, OSPAR 2016b).

26 Die Indikatoren [Quecksilber](#) (Sediment und Biota), [Blei](#) (Sediment) und [PCB-118](#) (Biota) überschreiten die von OSPAR festgelegten Bewertungsschwellen. Allerdings zeigen für PCB-118 einzelne Stationen im Teil des deutschen Meeresgebietes der Südlichen Nordsee Überschreitungen der Bewertungsschwelle auch im Sediment. Zusätzlich liegt für Cadmium im deutschen Meeresgewässer für eine Station eine Überschreitung der Bewertungsschwelle vor.

1 Die →**PBDE** (Kongenere BDE28, BDE47, BDE99, BDE100, BDE153 und BDE154) wurden beim OSPAR-
2 QSR 2023 in der Matrix Biota primär anhand der OSPAR-Bewertungsschwellen nach der Federal En-
3 vironmental Quality Guideline (FEQG, Kanada) bewertet. Zusätzlich wurde von OSPAR die Matrix Biota
4 anhand der EU-UQN für die →**Summe der 6 PBDE-Kongenere** (Richtlinie 2013/39/EG) bewertet. Um
5 eine Vergleichbarkeit mit der Bewertung nach WRRL zu gewährleisten, wird für die deutschen Gebiete
6 der Nordsee bei der Bewertung der Biota auf das OSPAR-Bewertungsergebnis für die Summe der 6
7 PBDE-Kongenere zurückgegriffen (Tab. II.4.5-2). Die Bewertungsschwelle für die Summe der 6 PBDE-
8 Kongenere wird im Bewertungszeitraum flächendeckend in der Südlichen Nordsee überschritten. Die
9 Bewertung der PBDE in der Matrix Sediment wurde beim OSPAR-QSR 2023 ebenfalls anhand der FEQG
10 für insgesamt 10 PBDE-Kongenere bewertet. Alle in der Südlichen Nordsee bewerteten Kongenere (9
11 von 10) unterschreiten die FEQG-Schwellenwerte (Tab. II.4.5-2 und II.4.5-3). Für Deutschland liegen im
12 Bewertungszeitraum zu wenige Sediment-Messdaten vor, so dass die OSPAR-Bewertung für die deut-
13 schen Meeresgebiete übernommen wird.

14 Messungen von →**Organozinnverbindungen** im Sediment zeigen für die Südliche Nordsee nach OSPAR-
15 Bewertung Überschreitungen der Bewertungsschwelle. Auch hier liegen für Deutschland zu wenig Da-
16 ten für eine Bewertung vor, so dass die OSPAR-Bewertung für die deutschen Meeresgebiete übernom-
17 men wird. Vorhandene Messwerte von deutschen Küsten- und Ästuarstationen zeigen aber Über-
18 schreitungen der Bewertungsschwelle.

19 Die BAC überschreiten Quecksilber, Cadmium, Blei, PCB, PBDE und PAK in Sediment und Biota sowie
20 TBT in Sediment in der Südlichen Nordsee.

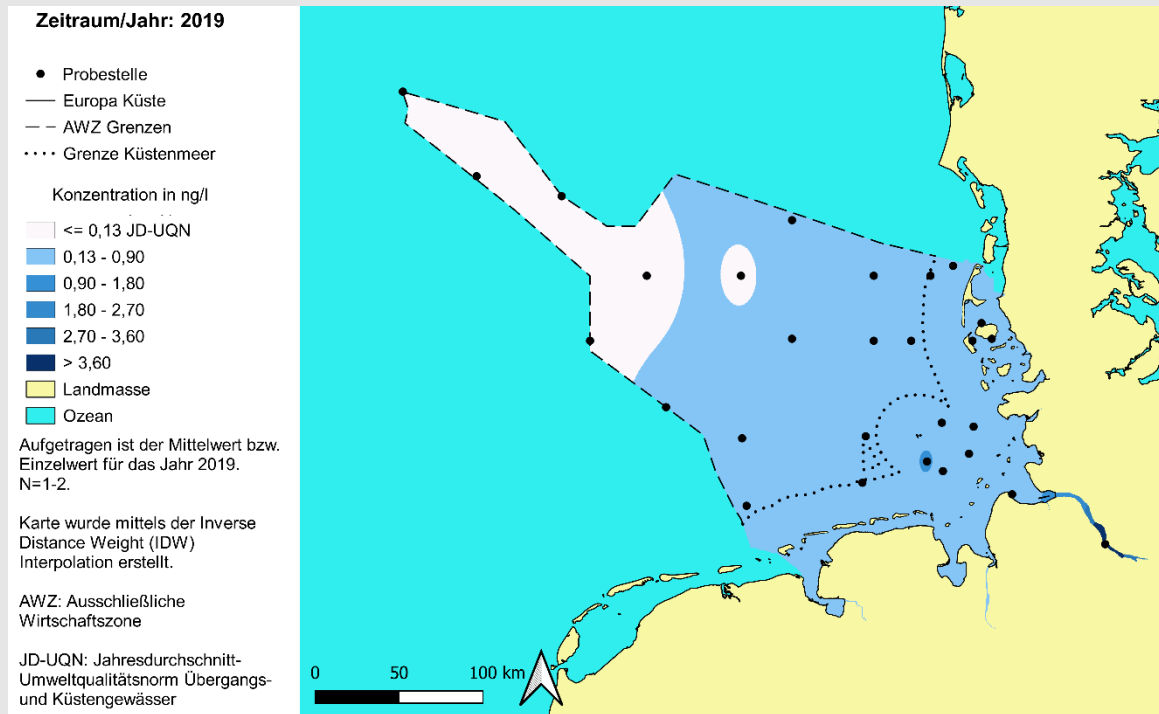
21 Der →**nationale Indikator zu Cäsium-137** zeigt, dass die Aktivitätskonzentration von Cs-137 in den Ge-
22 wässern der Deutschen Nordsee seit vielen Jahren stetig abnimmt und sich auf einem historischen
23 Tiefstand von ca. 1,5 Bq/m³ befindet (BMUV 2022). Die Bewertungsschwellen für Wasser und Biota
24 (Kliesche) werden in den Gewässern der Deutschen Nordsee unterschritten.

25 Die →**WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021** zeigen, dass der gute chemische Zustand der Küsten- und
26 Territorialgewässer nicht erreicht wird. Einzelne ubiquitäre und nicht ubiquitäre Schadstoffe über-
27 schreiten ihre Bewertungsschwellen (→Tabelle II.4.5-2, und Tabelle II.4.5-3). Die ubiquitären Schad-
28 stoffe Quecksilber und PBDE führen zu flächendeckenden Überschreitungen in Biota. Im Wasser wer-
29 den von den ubiquitären Schadstoffen Benzo[g,h,i]perylen und Tributylzinn-Kation die jeweiligen Be-
30 wertungsschwellen in den Küstengewässern und in den Territorialgewässern eingehalten. PFOS, wel-
31 ches ebenfalls ubiquitär in der Umwelt vorkommt, überschreitet nach den →**WRRL-Bewirtschaftungs-**
32 **plänen 2021** im Wasser sowohl in den Küstengewässern also auch in den Territorialgewässern die Be-
33 wertungsschwellen (bewertet in den Einzugsgebieten der Elbe und der Eider). Die Biota-Bewertungs-
34 schwellen für PFOS werden eingehalten (bewertet in den Einzugsgebieten der Ems und der Weser).
35 Die Bewertung für den Schadstoff PFOS ist allerdings eine informelle Statusbewertung, da die UQN
36 erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden ist.

37 Bei den nicht-ubiquitären Schadstoffen halten Blei, Cadmium und die PCB die Bewertungsschwellen
38 für Wasser ein. Im Gegensatz dazu überschreiten die Insektizide Cypermethrin und Imidacloprid in den
39 Küstengewässern die vorgegebenen Wasser-UQN. Wie auch bei PFOS, handelt es sich bei diesen zwei
40 Insektiziden um eine informelle Statusbewertung, mit einer verpflichtenden UQN-Bewertung ab 2027.

1 Bei der Betrachtung der Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen (Tabellen II.4.5-2 und
2 II.4.5-3), unter Anwendung des „one out – all out“ Prinzips, wird der gute Umweltzustand für D8C1
3 nicht erreicht.

4 **Textbox II.4.5-2: Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) im Wasser der Nordsee**



5 Die Abbildung zeigt die Konzentration (ng/l) von PFOS im Wasser der Deutschen Bucht basierend auf
6 punktuellen Probenahmen im Rahmen der Meeresumweltüberwachung des BSH. Dafür wurden alle
7 verfügbaren Messwerte aus dem Jahr 2019 berücksichtigt und mittels Inverse Distance Weighted
8 (IDW) Interpolation für die Deutsche Bucht in Relation zur jahresdurchschnittlichen Umweltqualitäts-
9 norm für Übergangs- und Küstengewässer (JD-UQN) dargestellt. Dies zeigt, dass PFOS über Flüsse ein-
10 getragen wird, in der Deutschen Bucht ubiquitär vorhanden ist und in weiten Teilen die Umweltqualitäts-
11 norm (UQN) von 0,13 ng/l überschritten wird. Die höchsten Konzentrationen wurden entlang der
12 Küsten gemessen. Zur offenen See hin nehmen die Konzentrationen deutlich ab.
13

14 Es ist nicht möglich, den Trend der Schadstoffbelastung im Vergleich zur →Anfangsbewertung 2012 zu
15 bewerten, da z.T. unterschiedliche Substanzen und Matrizes betrachtet werden. In der regionalen Be-
16 wertung unter OSPAR wurde der Trend im Quality Status Report der letzten fünf Jahre bewertet. Wäh-
17 rend die Schwermetalle in den Sedimenten der Südlichen Nordsee einen abnehmenden Trend zeigen,
18 ist in Biota ein zunehmender Trend beobachtbar. Bei den PAK (für einige Einzelsubstanzen), der
19 Summe der nicht-dioxinähnlichen 6 PCB-Kongenere (PCB-28, -52, -101, -138, -153 und -180) und PCB-
20 118 ist der Trend im Sediment ebenfalls abnehmend. In Biota ist hingegen keine Änderung der Kon-
21 zentrationen über den 5-Jahres-Zeitraum zu verzeichnen. Bei den PBDE ist der Trend in Biota abneh-
22 mend, während er im Sediment aufgrund zu geringer Datenmengen nicht ermittelt werden konnte.
23 Auch für das TBT-Kation, das bei OSPAR ausschließlich im Sediment bewertet wird, zeigt sich ein ab-
24 nehmender Trend.

1 Ein Vergleich zur →Zustandsbewertung 2018 kann für Cs-137 nicht vorgenommen werden, da, wie für
 2 PBDE und TBT auch, neue abgestimmte Bewertungsschwellen vorliegen. Blei und Cadmium wurden
 3 für Biota nicht bewertet, da unter OSPAR keine Bewertungsschwellen für Biota abgestimmt sind. Die
 4 für die →Zustandsbewertung 2018 genutzten Lebensmittelhöchstgehalte wurden nicht weiterverwen-
 5 det, da sie für die Umweltbewertung als nicht geeignet angesehen werden.

6 **Tabelle II.4.5-2:** Kriterium D8C1 (Schadstoffkonzentrationen ubiquitäre Stoffe) – Ergebnisse der Statusbewertung
 7 der ubiquitären Stoffe für die OSPAR- Unterregion Südliche Nordsee (inklusive der deutschen Nordseegewässer).
 8 Dargestellt für die einzelnen (aggregierten) räumlichen Bezugsgrößen und Untersuchungsmatrizes (Biota, Sedi-
 9 ment und Wasser). Grün = Schwellenwert nicht überschritten / guter Status erreicht; rot = Schwellenwert über-
 10 schritten / guter Status verfehlt; dunkelgrau = nicht bewertet; hellgrau = nicht relevant. KW = Küstengewässer
 11 (Basislinie bis < 1 sm); TE = Territorialgewässer (1 sm bis < 12 sm); AWZ = ausschließliche Wirtschaftszone (ab 12
 12 sm); OSPAR = Oslo-Paris Konvention; WRRL = Wasserrahmenrichtlinie.

Indikator/ Status	Ubiquitäre Stoffe	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ
		Biota			Sediment			Wasser		
Metalle	Quecksilber	OSPAR und WRRL			OSPAR			WRRL	WRRL	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Benzo[g,h,i]-perylen	OSPAR			1			WRRL	WRRL	
	Benzo[a]pyren	OSPAR			OSPAR			WRRL	WRRL	
	Benzo[b]fluoranthen [#]	1			1			WRRL	WRRL	
	Benzo[k]fluoranthen [#]	1			1			WRRL	WRRL	
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	PCB-118	OSPAR			OSPAR					
Polybromierte Diphenylether (PBDE)	Summe aus BDE28, BDE47, BDE99, BDE100, BDE153 und BDE154	OSPAR und WRRL			OSPAR ²			WRRL	WRRL	
Organozinnverbindungen (OZV)	Tributylzinn-Kation				OSPAR ²			WRRL	WRRL	
Weitere Stoffgruppen nach Anlage 8 OGeWV (2016)	Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)*	WRRL						WRRL	WRRL	
	Heptachlor und Heptachlorreperoxid*	WRRL						WRRL	WRRL	
	Hexabromcyclododecan (HBCDD)*	WRRL						WRRL	WRRL	

Dioxine und dioxin-ähnliche Verbindungen*	WRRL					
---	------	--	--	--	--	--

- 1 ¹ OSPAR – kein Schwellenwert vorhanden, Trend für Südliche Nordsee ermittelt;
2 ² OSPAR-Bewertung aber keine Daten aus Deutschland eingeflossen;
3 # OSPAR – als Summe aus den Einzelsubstanzen Benzo[b]fluoranthen und Benzo[k]fluoranthen bewertet;
4 * informelle Statusbewertung – UQN erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden.
5

6 **Tabelle II.4.5-3:** Kriterium D8C1 (Schadstoffkonzentrationen nicht-ubiquitäre Stoffe) – Ergebnisse der Statusbe-
7 wertung der nicht-ubiquitären Stoffe für die OSPAR Unterregion Südliche Nordsee (inklusive der deutschen Nord-
8 seegewässer). Dargestellt für die einzelnen (aggregierten) räumlichen Bezugsgrößen und Untersuchungsmatrizes
9 (Biota, Sediment und Wasser). Grün = Schwellenwert nicht überschritten / guter Status erreicht; rot = Schwel-
10 lenwert überschritten / guter Status verfehlt; dunkelgrau = nicht bewertet; hellgrau = nicht relevant. KW = Kü-
11 tengewässer (Basislinie bis < 1 sm); TE = Territorialgewässer (1 sm bis < 12 sm); AWZ = ausschließliche Wirt-
12 schaftszone (ab 12 sm); OSPAR = Oslo-Paris Konvention; WRRL = Wasserrahmenrichtlinie.

Indikator/ Status	Nicht-ubiquitäre Stoffe	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ	KW	TE	AWZ
		Biota			Sediment			Wasser		
Metalle	Blei		1		OSPAR			WRRL	WRRL	
	Cadmium		1		OSPAR			WRRL	WRRL	
PAK	Fluoranthren		OSPAR		OSPAR			WRRL	WRRL	
	Phenanthren		OSPAR		OSPAR			WRRL		
	Benzo[a]anthracen		OSPAR		OSPAR					
	Pyren		OSPAR		OSPAR					
	Anthracen		4		OSPAR			WRRL	WRRL	
	Naphthalin		4		OSPAR			WRRL	WRRL	
	Chrysen		1		OSPAR					
	Dibenzothiopen		3		5					
PCB	Summe aus PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 und PCB-180 ¹		OSPAR		OSPAR			WRRL		
PBDE	BDE66; BDE183		1		OSPAR ²					
	BDE209		3		OSPAR ²					
	BDE85		1		5					
OZV	Triphenylzinn-Kation							WRRL		
Radionuklide	Cäsium-137		national						national	
Weitere Stoffe nach Anlage 8 OGewV (2016)	Cypermethrin*							WRRL	WRRL	
	Dicofof*; Hexachlorbenzol; Hexachlorbutadien	WRRL						WRRL	WRRL	
	Arsen, Chrom, Kupfer, Zink				WRRL					
	1,2-Dichlorethan; 4,4-DDT; Aclonifen*; Alachlor; Aldrin; Atrazin; Benzol; Bifenox*; DEHP; Chlorfenvinphos; Chlorpyrifos (Chlorpyrifos- Ethyl); Cybutryn*; DDT; Dichlormethan; Dichlorvos*; Dieldrin; Diuron; Endosulfan; Endrin; Hexachlorcyclo-hexan; Isodrin; Isoproturon; Nickel; Nonylphenol; Octylphenol; Pentachlorbenzol; Pentachlorphenol; Quinoxifen*; Simazin; Terbutryn*; Tetrachlorethylen; Tetrachlorkohlenstoff; Trichlorbenzol; Trichlorethylen; Trichlormethan; Trifluralin								WRRL	WRRL
Weitere Stoffe nach Anlage 6 OGewV (2016)	Imidacloprid*							WRRL		
	1-Chlor-2-nitrobenzol; 1-Chlor-4-nitrobenzol; 2,4-D; Ametryn; Anilin; Azinphos-ethyl; Azinphos-methyl; Bentazon; Bromacil; Bromoxynil; Carbazim; Chlorbenzol; Chloressigsäure; Chlortoluron; Cyanid; Diazinon; Dichlorprop; Diflufenican; Dimethoat; Dimoxystrobin; Epoxiconazol; Etrimphos; Fenitrothion; Fenpropimorph*; Fenthion; Flufenacet*; Flurtamone; Hexazinon; Linuron; Malathion; MCPA; Mecoprop; Metazachlor; Methabenzthiazuron; Metolachlor; Metribuzin; Monolinuron; Nicosulfuron*; Nitrobenzol; Omethoat; Parathion-								WRRL	

	ethyl; Parathion-methyl; Phoxim; Picolinafen; Pirimicarb; Prometryn; Propiconazol; Pyrazon; Selen; Silber; Sulcotrion; Terbutylazin; Thallium; Triclosan		
--	--	--	--

- 1 1 OSPAR – kein Schwellenwert vorhanden, Trend für Südliche Nordsee ermittelt;
2 2 OSPAR-Bewertung aber keine Daten aus Deutschland eingeflossen;
3 3 OSPAR – kein Schwellenwert vorhanden und für die Südliche Nordsee auch kein Trend ermittelt;
4 4 OSPAR – Schwellenwert vorhanden, Südliche Nordsee nur der Trend ermittelt;
5 5 OSPAR – Schwellenwert vorhanden, Südliche Nordsee nicht bewertet; † WRRRL – jedes PCB-Kongener einzeln bewertet;
6 * informelle Statusbewertung – UQN erst ab 2027 verpflichtend anzuwenden.

7 Schadstoffeffekte (Kriterium D8C2)

8 In Deutschland wird der →Indikator **Imposex** für den Deskriptor D8C2 nicht angewendet. Allerdings
9 werden durch Organozinnverbindungen verursachte Effekte (hier: Intersex) an der niedersächsischen
10 Küste durch das sogenannte TBT-Effektmonitoring an der Strandschnecke *Littorina littorea* überwacht
11 (Watermann 2014, Watermann 2016). Bei der Strandschnecke bewirken steigende TBT-Konzentratio-
12 nen eine zunehmende Vermännlichung weiblicher Tiere, das sogenannte Intersex-Phänomen. Bei die-
13 sem Phänomen erfolgt eine Rückbildung des weiblichen Geschlechtssystems, die mit der Ausbildung
14 männlicher Geschlechtsmerkmale einhergeht. Abweichend davon bleiben im Falle von Imposex die
15 weiblichen Merkmale erhalten, während die zusätzliche Ausbildung männlicher Merkmale erfolgt (z. B.
16 bei der Wattschnecke *Peringia ulvae*). Die Bewertung der Ausprägung des Intersex-Phänomens erfolgt
17 anhand eines von J. Oehlmann in Anlehnung an die WRRRL entwickelten Verfahrens (Oehlmann 2002;
18 OSPAR Commission 2018; Watermann 2021). Wie bereits im letzten Bewertungszeitraum wird auch
19 im aktuellen Bewertungszeitraum (2016 bis 2021) insgesamt betrachtet der gute Zustand erreicht.

20 Trematodenlarven können durch ihre kastrierende Wirkung auf die von ihnen befallenen Schnecken
21 möglicherweise die Ausprägung von Intersex- und Imposex-Phänomenen beeinflussen und somit zu
22 einer Verfälschung der Untersuchungsergebnisse führen. Daher ist es den geltenden OSPAR-Vorgaben
23 zufolge nicht zulässig, durch Trematoden parasitierte Schnecken zur Bestimmung des Intersex-Index
24 heranzuziehen (Watermann 2021). Aufgrund dessen konnte seit 2017 lediglich ein Teil der erhobenen
25 Daten an OSPAR gemeldet werden, da seitdem an der niedersächsischen Küste deutlich erhöhte Para-
26 sitierungsgrade durch Trematoden vorliegen. Vor diesem Hintergrund sollte die OSPAR-Vorgabe einer
27 Überprüfung unterzogen werden, da in den 1990er Jahren erfolgte Untersuchungen an *Littorina litto-*
28 *rea* zum Ergebnis hatten, dass Parasitierung durch Trematoden keine Auswirkungen auf die Ausprä-
29 gung des Intersex-Phänomens hat (pers. Mitt. J. Oehlmann (Univ. Frankfurt; in Watermann (2021)).
30 Letzteres insbesondere angesichts dessen, dass sich bei Einbeziehen der aufgrund hoher Parasitie-
31 rungsgrade nicht gemeldeten Daten ein Trend zur Verschlechterung des ökologischen Zustands erge-
32 ben würde.

33 Informationshalber werden zusätzlich existierende Untersuchungen an Fischen zu Schadstoffeffekten
34 im Folgenden erwähnt.

35 Im Rahmen der Untersuchungen von biologischen Schadstoffeffekten in der Nord- und Ostsee werden
36 Fischkrankheiten bei Klieschen (*Limanda limanda*) erfasst. Ziel der Untersuchungen ist, Art und Häu-
37 figkeiten auftretender Erkrankungen mit Schadstoffmessungen zu vergleichen, um festzustellen, ob
38 und inwieweit Fischkrankheiten mit Schadstoffbelastungen im Zusammenhang stehen. Bestimmte Er-
39 krankungen wie z.B. die Hyperpigmentierung bei Klieschen (Hautverfärbungen) nehmen im Nordsee-
40 raum beständig zu, fehlen aber in der Ostsee. Derzeit wird untersucht, ob diese Hautveränderungen
41 durch Schadstoffe und/oder andere Umweltfaktoren wie steigende Temperaturen beeinflusst werden.

42 Erhebliche akute Verschmutzung (Kriterium D8C3) und ihre Schadwirkungen (Kriterium D8C4)

43 Regional oder subregional abgestimmte Bewertungsverfahren zur Feststellung der Kriterien D8C3 und
44 D8C4 befinden sich weiterhin noch in Entwicklung (Textbox II.4.5-3).

1 **Textbox II.4.5-3: Erhebliche Verschmutzungen durch Schadstoffe einschließlich Rohöl und ähnlicher** 2 **Verbindungen**

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

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

12 Im Berichtszeitraum kam es in den deutschen Nordseegewässern zu 22 Schadenslagen unter der Ge-
13 samteinsatzleitung des Havariekommandos, drei davon betrafen Schadstoffe.

14 Die Kriterien für komplexe Schadstoffunfälle sind in der Vereinbarung über die Bekämpfung von Mee-
15 resverschmutzungen (2002) festgelegt:

- 16 a) Ölunfälle: im freien Seeraum (seeseitig der 10-m-Tiefenlinie) 50 m³ Öl, am Ufer- und Küstensaum
17 (landseitig der 10-m-Tiefenlinie) 10 m³ Öl, auf den Seeschiffahrtsstraßen 5 m³ Öl;
18 b) andere Schadstoffunfälle als Ölunfälle (Chemikalien): Es ist eine nachhaltige Schädigung der in der
19 Vereinbarung näher benannten Gebiete eingetreten oder zu besorgen.

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

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

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

26 Für deutsche Nordseegewässer „ohne Verschmutzung durch Schadstoffe“ wurden folgende operati-
27 ven Umweltziele festgelegt (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)):

- 28 → „Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden
29 in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt. (2.1)
30 → Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren. (2.2)
31 → Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gas-
32 förmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe. (2.3)
33 → Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu ver-
34 meiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schiff-
35 fahrt sind nur nach den Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren
36 Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken. (2.4)
37 → Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmut-
38 zungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.“
39 (2.5)

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

5 Im Rahmen der OSPAR *Riverine Inputs and Direct Discharges* (RID) zur Bewertung der wasserbürtigen
6 Eintragsfrachten aus Punkt-, diffusen und natürlichen Quellen überwachen die Bundesländer Schles-
7 wig-Holstein, Niedersachsen, Bremen und Hamburg die Einträge aus Flüssen und Punktquellen von
8 Cadmium, Quecksilber, Blei und weiteren Metallen. Im Vergleich der Bewertungszeiträume 2011 –
9 2014 und 2017 – 2020 ist für Cadmium eine Reduktion um 40 % von 5 auf 3 t/a und für Blei eine Re-
10 duktion um 13 % von 118 auf 103 t/a zu verzeichnen. Die höchste Reduzierung mit 52 % von 1,7 auf
11 0,8 t/a wird für Quecksilber im Vergleich dieser beiden Bewertungszeiträume beobachtet.

12 Der →OSPAR Indikator zu [Einträgen von Quecksilber, Cadmium und Blei über Flusseinträge und die](#)
13 [Atmosphäre](#) zeigt, dass sich die seit 1990 ermittelten Trends fortsetzen und die Einträge zwischen den
14 Jahren 2011 – 2019 für die Nordsee weiter abgenommen haben. Flussbürtige Schadstoffeinträge in die
15 Nordsee erfolgen auch über Sedimente, diese werden unter RID nicht betrachtet.

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

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.

21 Die OSPAR-Nordostatlantik-Umweltstrategie 2021 - 2030 führt die bisher vereinbarten Maßnahmen
22 zu gefährlichen Stoffen, für die Offshore-Öl- und Gasindustrie sowie für radioaktive Stoffe mit dem Ziel
23 fort, den Eintrag gefährlicher Stoffe in die Umwelt zu beseitigen. Dazu sollen in den nächsten Jahren
24 das Monitoring, die Bewertung des Schadstoffzustands sowie die der Bewertung zugrundeliegenden
25 Kriterien und Schwellenwerte zwischen den Vertragsstaaten regional harmonisiert und in Zusammen-
26 arbeit mit relevanten Organisationen Maßnahmen zur Verringerung anthropogener Schadstoffeinträge
27 ins Meer koordiniert werden. Die OSPAR-Nordostatlantik-Umweltstrategie trägt auch künftig zur
28 MSRL-Zielerreichung bei. Dies gilt auch für die für den Aspekt Schadstoffe bestehenden Vereinbarun-
29 gen der trilateralen Wattenmeerzusammenarbeit und für die Vereinbarungen im Rahmen des Bonn-
30 Übereinkommens zur Zusammenarbeit bei der Bekämpfung der Verschmutzung der Nordsee durch Öl
31 und andere Schadstoffe.

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 – UZ2-03, UZ2-05, UZ2-07-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.

1 Die Maßnahmen befinden sich derzeit in der Umsetzung. →Anhang 4 listet die einzelnen Maßnahmen
2 und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maßnahmen mit Detailinfor-
3 mationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

4 **Schlussfolgerung und Ausblick**

5 Der gute Umweltzustand für die deutschen Nordseegewässer ist für Deskriptor 8 Schadstoffe weiterhin
6 nicht erreicht, insbesondere ubiquitäre Schadstoffe überschreiten die Schwellenwerte.

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

10 Der Umsetzungsplan der OSPAR -Nordostatlantikstrategie ist ambitioniert umzusetzen, denn damit
11 werden wichtige Grundlagen für die Bewertung der Schadstoffbelastung geschaffen. Der Umsetzungs-
12 plan sieht u.a. vor, die Liste der relevanten Stoffe für den Nordostatlantik fortlaufend zu aktualisieren
13 und Bewertungsschwellen festzulegen.

1 4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln

2 LIEGT NOCH NICHT VOR

ENTWURF

4.7 Abfälle im Meer

- Müll ist an den Stränden, am Meeresboden und in der Wassersäule allgegenwärtig und belastet die deutschen Nordseegewässer.
- Die Müllfunde an Stränden (2015 - 2020) zeigen eine signifikante Abnahme in der erweiterten Nordsee. Mit 205 Müllteilen/100 m Strand wird der Schwellenwert von 20 Abfallteilen/100m jedoch bei Weitem überschritten. 93% der Funde bestehen aus Kunststoffen.
- Müllfunde am Meeresboden (2012 - 2019) nehmen in der erweiterten Nordsee signifikant zu. Gemäß QSR 2023 dominieren Müllteile aus der Fischerei und Kunststoffteile.
- 50% der untersuchten Eissturmvögel in der Südlichen Nordsee haben mehr als 0,1 Gramm Kunststoffe im Magen. Wenngleich ein signifikant abnehmender Trend zu verzeichnen ist, wird der bestehende Grenzwert dennoch bei Weitem überschritten (2009 – 2018).

Abfälle²⁴, 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 sub-letalen 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 Verhedderns 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 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 Nordseeküste stellt der Tourismus mit etwa 25,4 Mio. Übernachtungen im Jahr 2019 ein ökonomisches Schwergewicht dar (LSN 2021; Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2022). Somit ist der Küstentourismus ein Umsatzgarant und stellt zudem eine wichtige Einkommensquelle für unterschiedlichste Berufsgruppen bereit. Insgesamt waren 2019 257.674 Personen in Niedersachsen sowie ca. 160.000 Personen in Schleswig-Holstein direkt im Tourismus beschäftigt (Tourismusnetzwerk Niedersachsen 2021; IHK Schleswig-Holstein 2022). Im Jahr 2019 wurde in Niedersachsen eine Bruttowertschöpfung von 9,2 Mrd. € und in Schleswig-Holstein von 4,6 Mrd. € im

²⁴ Die Begriffe Abfälle, Müll und Meeresmüll werden hier synonym verwendet.

1 Tourismussektor erzielt (Tourismusnetzwerk Niedersachsen 2021; Sparkassen- und Giroverband für
2 Schleswig-Holstein, 2023).

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 Müll- und Schadstoffeinträge (→Kapitel II.4.5 und II.4.7) und Beein-
6 trächtigung von Meeresorganismen und –habitaten (→Kapitel II.5), z.B. durch Schall von Sportbooten
7 und der Freizeitschiffahrt (→Kapitel II. 4.8), eine Belastung dar. Daher ist es aktuell das strategische
8 Ziel der Küstenländer, die Nachhaltigkeit im Tourismussektor in Zusammenarbeit mit allen vom Tou-
9 rismus profitierenden Akteuren voranzutreiben, um die Natur zu schützen sowie das Ressourcenma-
10 nagement der Tourismusbetriebe zu verbessern.²⁵ Die Erreichung dieses Zieles ist dabei besonders
11 von geeigneten Strategien zur Bewältigung aktueller und zukünftiger Herausforderungen, wie der
12 Energiekrise, dem vorherrschenden Fachkräftemangel in der Branche sowie dem Klimawandel, abhän-
13 gig. (→Kapitel 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 Nordseegewäs-
16 ser in Bezug auf Abfälle im Meer erreicht, wenn „Abfälle und deren Zersetzungsprodukte keine schäd-
17 lichen 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 Bewertungen bzw. Daten ergänzt. Entsprechend der
24 EU-Vorgaben wird der Zustand von Indikatoren, für die ein Mitgliedsstaat entschieden hat, sie nicht
25 für Bewertungen zu verwenden, als „nicht bewertet“ eingestuft. Der Zustand von Indikatoren, die ein
26 Mitgliedsstaat grundsätzlich nutzen möchte, für die allerdings für eine Bewertung noch keine ausrei-
27 chende Daten- oder Bewertungsmethodik vorliegt, werden als „unbekannt“ eingestuft.

28 Für das primäre Kriterium „Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfäl-
29 len 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 Lang-
31 zeitüberwachung im Rahmen der OSPAR-Strandmüllerefassungen und der ICES-Erfassung von Müll am
32 Meeresboden im Rahmen der International Bottom Trawl Surveys (IBTS). Die Datenerhebungen erfol-
33 gen nach den Vorgaben des OSPAR → [Coordinated Environmental Monitoring Programme \(CEMP\)](#).
34 Basierend hierauf stehen zwei regional auf OSPAR-Ebene abgestimmte Indikatoren zur Bewertung zur
35 Verfügung. Die Bewertung des Strandmülls der erweiterten Nordsee erfolgt über Daten zu Mengen,
36 Zusammensetzung und Trends. Der gute Umweltzustand für →[Strandmüll](#) ist erreicht, wenn der auf
37 EU und OSPAR-Ebene abgestimmte Schwellenwert nicht überschritten wird, also nicht mehr als 20
38 Müllteile pro 100 m Strand auftreten (Median ohne Fragmente < 2,5 cm, Van Loon et al. 2020).

39 Die OSPAR-Bewertung von →[Müll am Meeresgrund](#) basiert auf modellierten Trends in den Wahr-
40 scheinlichkeiten des Vorkommens von Müll in Fischereifängen („Presence-Absence“). Ein regional

²⁵ Zum Beispiel: [Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2030](#)

1 abgestimmter Schwellenwert existiert noch nicht; vorläufig gilt aber, dass während des beobachteten
2 Zeitraums kein signifikanter Anstieg zu verzeichnen sein darf.

3 Über die beiden abgestimmten regionalen Indikatoren hinaus wurde über Forschungsprojekte für
4 D10C1 die Eignung weiterer Monitoringverfahren überprüft. Folgende Methoden sind dabei für die
5 Nordsee relevant. Für die Wasseroberfläche kamen Fernerkundungsmethoden zur Detektion von trei-
6 bendem Müll zum Einsatz. Weiterhin wurden Protokolle für die Erfassung von Paraffin am Strand und
7 der Wasseroberfläche entwickelt sowie Transportmodellierungen von Makromüll in tidebeeinflussten
8 Ästuarien durchgeführt.

9 Ein Monitoringverfahren für die Bewertung von Mikroabfällen als zweites primäres Kriterium D10C2
10 („Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen an der Küste, in
11 der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die
12 Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt“) befindet sich

13 derzeit noch in Entwicklung. Im Rahmen von OSPAR wird aktuell v.a. die Entwicklung eines Indikators
14 für Mikromüll im Sediment vorangetrieben.

15 Das sekundäre Kriterium „Abfallmengen in Mägen von Meerestieren sind auf einem Niveau, das nicht
16 schädlich ist“ (Kriterium D10C3) wird für die erweiterte Nordsee über das OSPAR Monitoring zu → Müll
17 in Mägen von Eissturmvögeln entsprechend Vorgaben des CEMP erfasst und bewertet. Ein guter Um-
18 weltzustand ist für diesen Indikator erreicht, wenn weniger als 10 Prozent gestrandeter tot gefundener
19 Eissturmvögel 0,1 Gramm oder mehr Plastik in ihren Mägen aufweisen (Van Franeker et al. 2021). Die
20 Berücksichtigung weiterer Indikatorarten ist in Diskussion. National wurden im Rahmen von For-
21 schungsvorhaben mittels Pilotmonitoring Verfahren für die Analyse von Plastikpartikeln in benthischen
22 und demersalen Fischen, Meeressäugtieren und konzeptionell in Miesmuscheln entwickelt.

23 Für das zweite sekundäre Kriterium „Zahl der Exemplare jeder Art, die infolge von Abfällen im Meer,
24 beispielsweise durch Verfangen oder andere Arten von Verletzungen oder Tod oder infolge gesund-
25 heitlicher Auswirkungen, beeinträchtigt werden“ (Kriterium D10C4) gibt es noch keinen regionalen In-
26 dikator. National wurde im Rahmen von Forschungsvorhaben das Plastikmüllaufkommen in den Nes-
27 tern von Seevögeln in Brutkolonien auf Helgoland in Verbindung mit Mortalitäten infolge Verstrickung
28 und Strangulierung erfasst, analysiert und dafür eine geeignete Bewertungsmethode entwickelt.

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

32 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

33 Der → [OSPAR Quality Status Report 2023](#) stellt für die Region der erweiterten Nordsee (OSPAR Region
34 II) fest, dass Müll an der Küste stark vorhanden und am Meeresboden weit verbreitet ist. Die Belastung
35 der Strände der erweiterten Nordsee mit Müll und die Müllmengen in Mägen von Eissturmvögeln in
36 der Südlichen Nordsee liegen weit über den bestehenden Schwellenwerten, wobei für beide Aspekte
37 ein abnehmender Trend zu verzeichnen ist. Die Wahrscheinlichkeit, Müll am Meeresgrund anzutref-
38 fen, steigt hingegen an. Für weitere Indikatoren werden aktuell eine Datengrundlage sowie Monito-
39 ring- und Bewertungsansätze erarbeitet.

40 Methoden zur Integration der Bewertung der einzelnen Indikatoren auf Ebene der Kriterien und des
41 Deskriptors gibt es bislang nicht, so dass von der EU empfohlen wird, den Zustand 2024 auf diesen
42 Ebenen als unbekannt einzustufen. Demnach sind die deutschen Nordseegewässer weiterhin durch

1 Müll belastet, der Umweltzustand ist aufgrund fehlender Integrationsregeln jedoch unbekannt
 2 (Tab.II.4.7-1).

3 **Tabelle II.4.7-1:** Ergebnisse je Teilkomponente der Kriterien, je Kriterium und für Deskriptor 10. Grün = guter
 4 Zustand erreicht, rot = guter Zustand nicht erreicht, grau = unbekannt oder nicht bewertet, OSPAR QSR 2022 =
 5 → [OSPAR Quality Status Report 2023](#). ¹: Parameter verpflichtend zu berücksichtigen laut EU, ²: Parameter option-
 6 nal 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	
→ Abfälle an der Küste ¹	OSPAR QSR 2023	Abundanz, Verbreitung, Trend	Schwellenwert	abnehmender Trend (2015-2020), Schwellenwert nicht erreicht	keine Veränderung		
→ Abfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule ²	Nationale F&E Projekte	Schwellenwert	unbekannt		unbekannt		
→ Abfälle am Meeresboden ²	OSPAR QSR 2023	Verbreitung	Trend	zunehmender Trend (2012-2019)	keine Veränderung	D10	
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		
→ Mikroabfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule ¹	Literatur, regionale Diskussion	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 Eissturmvögeln ¹	OSPAR QSR 2022	Schwellenwert	Schwellenwert	abnehmender Trend (2009-2018), Schwellenwert nicht erreicht	keine Veränderung	D10C3	
→ Müll in Mägen von anderen Tieren ¹	Nationale F&E Projekte	unbekannt	unbekannt		unbekannt		
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						D10C4	

→ Verstrickung von Vögeln in der Seevogel-Brutkolonie auf Helgoland	Nationales F&E Projekt (Helgoland)	Experteneinschätzung	unbekannt		unbekannt		
→ Totfunde verstrickter Vögel und andere Indikatorarten	Nationales F&E Projekt	unbekannt	nicht bewertet		nicht bewertet		

1

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

3 Entsprechend den Ergebnissen des OSPAR QSR 2023 liegt die mittlere Anzahl (Median ohne Fragmente
4 < 2,5 cm) der in den Jahren 2018-2020 →an den Stränden registrierten Müllteile 2020 für die erwei-
5 terte Nordsee bei 205 Müllteilen/100 m Strand. Plastikfragmente einer Größe von 2,5 - 50 cm, die
6 keiner eindeutigen Quelle zuzuordnen sind, Abfälle aus der Fischerei (v.a. Schnüre < 1 cm Durchmes-
7 ser, Netzknäuel, Netze und Netzteile) und Verpackungen (v.a. Verpackungen von Süßigkeiten, Fla-
8 schendeckel, Einwegbesteck, -teller und -trinkhalme) sind die am häufigsten angetroffenen Abfallar-
9 ten. 93% der Müllteile bestehen aus Kunststoffen. Im Zeitraum 2015 - 2020 nahm die Gesamtanzahl
10 der Müllteile/100 m Strand leicht ab. Die Konfidenz der Methode und die Datenverfügbarkeit auf re-
11 gionaler Ebene ist „hoch“ (QSR 2023). Für die deutschen Nordseegewässer wurden als wichtige Ein-
12 tragsquellen neben der Fischerei Freizeitaktivitäten und die kommerzielle Schifffahrt identifiziert
13 (Schäfer et al. 2019). Der gute Umweltzustand wird in der erweiterten Nordsee und damit auch in den
14 deutschen Nordseegewässern nicht erreicht.

15 →Müll ist am Meeresboden ebenfalls weit verbreitet, wobei auch hier Kunststoffe den größten Anteil
16 haben. Die Wahrscheinlichkeit, Müll am Meeresgrund zu erfassen, liegt 2019 für die erweiterte Nord-
17 see bei 69%, sie hat im Zeitraum 2012 bis 2019 leicht (aber signifikant) zugenommen. Von Nordwesten
18 nach Südosten ist ein ansteigender Gradient zu verzeichnen, mit höchsten Werten im deutschen, nie-
19 derländischen und dänischen Küstenmeer. Dabei dominieren Kunststoffteile und Müllteile aus der Fi-
20 scherei. In der OSPAR Region weisen die höchsten Belastungen die Biscaya und die Iberische Küste auf.
21 Die Konfidenz der Methode und die Datenverfügbarkeit auf regionaler Ebene ist „moderat“ (OSPAR
22 QSR 2023). Aufgrund des zunehmenden Trends in der erweiterten Nordsee wird hinsichtlich Mülls am
23 Meeresboden der gute Umweltzustand in den deutschen Nordseegewässern ebenfalls als nicht er-
24 reicht eingestuft.

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

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

Element	Parameter	Trend innerhalb des aktuellen Bewertungszeitraums	Änderung Trend zum letzten Bewertungszeitraum
Kunststoffe	Menge an der Küste	Abnahme (2015-2020, erweiterte Nordsee)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	Unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Anzahl)	Zunahme (2012-2019, erweiterte Nordsee)	unbekannt
Einweg- plastikteile	Menge an der Küste	Abnahme (2015-2020, erweiterte Nordsee)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	Unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Anzahl)	Unbekannt (2012-2019, erweiterte Nordsee)	unbekannt
Fischerei- geräte	Menge an der Küste	Abnahme (2015-2020, erweiterte Nordsee)	unbekannt
	Menge an der Wasseroberfläche	Unbekannt	unbekannt
	Menge auf dem Meeresboden (Gewicht)	Zunahme (2012-2019, erweiterte Nordsee)	unbekannt

3

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

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

9 → **Mikroplastik** ist weit in der Meeresumwelt verbreitet und wurde in allen Kompartimenten der deut-
 10 schen Nordseegewässer wie den Sedimenten (Meeresboden, Ästuare, Strand) und der Wassersäule
 11 sowie in allen OSPAR Regionen nachgewiesen, so auch den deutschen Nordseegewässern (Lorenz et
 12 al. 2018, Dibke et al. 2021). Unter Berücksichtigung erster OSPAR Vorgaben wurden in deutschen Ästu-
 13 aren 2021 entsprechende Proben genommen, die sich aktuell noch in der Auswertung befinden (Stand
 14 2022). Da sich die regionalen Bewertungsansätze noch in der Entwicklung befinden und Integrations-
 15 methoden fehlen, ist der Umweltzustand des Kriteriums D10C2 derzeit unbekannt.

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

17 → **Plastikmüll in Mägen von Eissturmvögeln** Im Bewertungszeitraum 2014 - 2018 hatten 50% der un-
 18 tersuchten Eissturmvögel in der Südlichen Nordsee mehr als 0,1 g Plastikmüll im Magen (Fünffjahres-
 19 mittel). Der Anteil der Vögel, die eine zu hohe Menge an Müll im Magen haben, ging von 2009 - 2018
 20 insgesamt zwar signifikant zurück, der bestehende Grenzwert wird jedoch bei Weitem überschritten.
 21 Die Konfidenz der Methode und die Datenverfügbarkeit auf regionaler Ebene ist „hoch“ (OSPAR QSR
 22 2023). In der Südlichen Nordsee wird somit der gute Umweltzustand für diesen Indikator nicht erreicht.
 23 Auch bei einer Vielzahl weiterer Meereslebewesen in deutschen Nordseegewässern wurden sowohl
 24 Mikro- als auch Makropartikel nachgewiesen, unter anderem in Makrozoobenthos (Miesmuschel,
 25 Nordseegarnele, Schlickkrebs, Wattwurm und Strandschnecke) (Fleet et al. 2017, Van Cauwenberghe
 26 et al. 2014, Fischer 2021), Fischen (UBA Texte/146/2021; Lenz et al. 2016; Rummel et al. 2015), mari-
 27 nen Säugern (Unger et al. 2016, Philipp et al. 2022) und Seevögeln (Kühn et al. 2020). Eine regional
 28 harmonisierte oder national abgestimmten Auswahl der zu betrachtenden Arten sowie die Erfassungs-
 29 und Bewertungsmethoden liegen bislang jedoch noch nicht vor. Der Umweltzustand des Kriteriums
 30 D10C3 ist somit unbekannt.

1 Weitere negative Beeinträchtigungen von Meerestieren infolge von Abfällen im Meer (D10C4)

2 Die Bestimmung der Anzahl von Individuen, die durch Müll negativ im Sinne von Verfangen (Verstri-
3 ckung und Strangulierung) beeinträchtigt werden, erfolgt weder auf nationaler noch regionaler Ebene
4 bislang im Sinne eines verstetigten Monitorings. Im Rahmen von UBA- Forschungsprojekten wurden
5 2014 - 2015 und 2018 - 2020 auf Helgoland Verstrickungsraten unter den Brutvogelarten bestimmt.
6 Die Verstrickungsrate beim Basstölpel lag zwischen 2% bei adulten Tieren und bis 3,5% bei juvenilen
7 Tieren. Die Sterblichkeit durch Verstrickung macht damit schätzungsweise ein Viertel der Gesamtmor-
8 talität aus. Die Sterblichkeit während der Brutsaison juveniler Vögel ist zwei- bis fünfmal höher als die
9 natürliche Sterblichkeit (UBA 2023). Aufgrund eines fehlenden regionalen oder auch nationalen Be-
10 wertungssystems wird der Umweltzustand des Indikators aber noch als unbekannt eingestuft. Weitere
11 geeignete Indikatorarten für eine belastbare Bewertung der ökologischen Effekte auf Biota konnten
12 für deutsche Nordseegewässer bisher nicht identifiziert werden, so dass dieser Indikator nicht bewer-
13 tet wird. Der Umweltzustand für das Kriterium D10C4 ist somit insgesamt unbekannt.

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

23 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

24 Für deutsche Nordseegewässer „ohne Belastung durch Abfall“ wurden folgende operativen Umwelt-
25 ziele festgelegt (→[Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)):

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

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

39 Die Europäische Kommission hat am 12. Mai 2021 den Aktionsplan „Towards Zero Pollution for Air,
40 Water and Soil“ angenommen. Dessen Implementierung soll dazu führen, dass bis 2050 Umweltver-
41 schmutzungen verschiedenster Art in einer Weise reduziert sind, dass sie keine Schadwirkung mehr
42 auf die menschliche Gesundheit und Ökosysteme ausüben. Dafür wurde eine Reihe quantitativer

1 Zwischenziele festgelegt, die bis 2030 zu erreichen sind. Darunter befinden sich die Vorgaben zur Re-
2 duktion von 50 % des Plastikmülls in den Meeren und 30 % der Mikroplastik-Emissionen in die Umwelt.

3 Von OSPAR wurde 2021 die →[Nordostatlantik-Umweltstrategie](#) (NEAES) 2030 verabschiedet. Sie ent-
4 hält eine Reihe zeitgebundener, operativer Zielfestlegungen, u.a. das Ziel einer Reduzierung um min-
5 destens 50% bis 2025 und um mindestens 75% bis 2030 der häufigsten Funde von Einwegkunststoff-
6 produkten und Müllteilen aus dem maritimen Sektor an den Stränden. Um diese Ziele zu erreichen
7 werden die Vertragsparteien den →[überarbeiteten Regionalen Aktionsplan zu Meeremüll](#) (2022) um-
8 setzen.

9 Die im Rahmen von OSPAR erstellten Auswertungen für den Zeitraum 2015-2020 können einen Ein-
10 druck davon vermitteln, wie Deutschland sich dem NEAS-Ziel S4.O3 nähert. Die Daten zum Strandmüll
11 an deutschen Nordseestränden zeigen, dass die Menge an Einwegkunststoffen im angegebenen Zeit-
12 raum um ein Abfallteil auf 100 Meter Strandlinie pro Jahr signifikant zurückgegangen ist. Der Median
13 der Anzahl der SUP-Artikel lag in diesem Zeitraum bei elf Abfallteilen. Den für den Zeitraum 2015-2020
14 berechneten Trend fortgesetzt, könnte kurzfristig eine Reduzierung der Einwegkunststoffe an den
15 deutschen Nordseestränden um 50 % erreicht werden, wahrscheinlich jedoch nicht bis 2025. Für das
16 Vorkommen von maritimen Abfallartikeln können keine Aussagen getätigt werden, da es bisher keine
17 signifikanten Trends in den Daten gibt. Der Median der Anzahl der maritimen Abfälle lag bei 19.

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

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

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

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

37 **Schlussfolgerungen und Ausblick**

38 Der Eintrag und das Vorkommen von Abfällen im Meer sind weiter zu reduzieren. Vorausgesetzt einer
39 konsequenten Umsetzung in Deutschland wird erwartet, dass das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#)
40 [2016–2021](#) und dessen →[Fortschreibung 2022-2027](#) einen Beitrag zur Verbesserung des Umweltzu-
41 stands leisten wird, der vermutlich langfristig messbar sein wird. Durch die Langlebigkeit von Plastik in
42 der Meeresumwelt, wird die Müllbelastung aber wahrscheinlich nur langsam zurückgehen. Die

1 Belastung mit Mikroplastik wird jedoch voraussichtlich zunehmen, da eine der größten Quellen die
2 Fragmentierung von größeren Müllteilen ist. Die Operationalisierung von weiteren Indikatoren für
3 Makromüll, Mikroplastik sowie Müll in Mägen von Meerestieren und weiteren biologischen Auswir-
4 kungen wird vorangetrieben. Als nächste Arbeitsschritte sollen ergänzende Monitoringprogramme ge-
5 prüft sowie regional oder ggf. national Standards für Erfassungen und Bewertungen einschließlich In-
6 tegrationsverfahren entwickelt werden. Bestehende Maßnahmen sind weiter zu operationalisieren
7 und in die Praxis umzusetzen.

ENTWURF

4.8 Einleitung von Energie

- Für die Bewertung der Belastung der deutschen Nordseegewässer durch Impulsschall liegt mit dem Schallschutzkonzept (BMU, 2013) ein abgestimmtes Konzept vor. Für die Bewertung von Dauerschall fehlt ein abgestimmtes Verfahren bzw. befindet sich in Entwicklung. Für die Bewertung des Dauerschalls wurde im Rahmen des OSPAR QSR23 eine Pilot-Indikatorbewertung durchgeführt, welche die von der EU TG-Noise empfohlenen Kriterien bisher allerdings nicht aufgreift.
- Durch die Anwendung der Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept (BMU, 2013) wurden Impulsschallbelastungen durch den Bau von Offshore-Anlagen 2015–2021 gemindert und mögliche kumulative Auswirkungen reduziert.
- Lärminderungsmaßnahmen nach Stand der Technik wurden eingesetzt, die für die Nordsee etablierten Impulsschallgrenzwerte eingehalten und die Rammzeit verkürzt.
- 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 eingeleitet. Während anthropogene Einträge von Wärme, Licht, elektrischen und elektromagnetischen Feldern meist lokal wirken, kann sich eingetragener Unterwasserschall auch großräumig ausbreiten. Kontinuierliche 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 Hintergrundgeräuschpegel deutlich, der meist durch Wind dominiert wird. Dagegen erhöhen impulsartige Signale, z.B. erzeugt durch schallintensive Bauarbeiten von Offshore-Anlagen, Sonare, seismische Aktivitäten, akustische Vergrämungssysteme (z.B. als Vertreibungsmaßnahme vor schallintensiven Bauarbeiten) sowie Schockwellen von Sprengungen (bspw. von Munitionsaltlasten) temporär die Lärmbelastung einer Meeresregion. Vor allem impulsartige Schalleinträge können jedoch zur Verletzung und Tötung mariner Arten führen, wenn keine geeigneten Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Andere relevante Effekte von Schalleinträgen sind Störungen (Vertreibung, Verhaltensänderungen, Stressreaktionen) oder Maskierung von biologisch wichtigen Signalen und damit die Einschränkung des akustischen Lebensraums.

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

Textbox II.4.8-3: 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 Bundesregierung 2023). Windenergieanlagen in der Nordsee tragen durch die Stromerzeugung auf dem Meer unter Ausnutzung des stetig vorhandenen Windes bei und unterstützen durch ihre Grundlastfähigkeit die Sicherung einer unabhängigen Energieversorgung mit erneuerbaren Energien. Am 30. Juni 2022 waren im Bereich der deutschen Nordsee 1.269 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA) mit einer

1 Leistung von 6.698 MW in Betrieb (Deutsche Windguard 2022). Bundesweit waren 2021 mehr als
2 24.000 Beschäftigte in der Offshore- Windbranche tätig, bei einer jährlichen Bruttowertschöpfung von
3 etwa 1,5 Mrd. Euro (BMWK 2021). Die Ausbauziele für OWEA wurden in den vergangenen Jahren kon-
4 tinuierlich erhöht, zuletzt durch eine Vereinbarung zwischen Bund, Küstenländern und Übertragungs-
5 netzbetreibern im November 2022 auf 30 Gigawatt Offshore-Windenergie bis 2030 und 70 GW bis
6 2045. Umwelteffekte durch die OWEA resultieren sowohl im Rahmen der Errichtung durch Unterwas-
7 serschallemissionen als auch im Betrieb u.a. durch Vertreibungseffekte und Kollisionsrisiken für Vögel.
8 Weitere potenzielle Effekte entstehen u. a. durch den Verkehr für die Unterhaltung der Offshore-
9 Windparks sowie die notwendige Infrastruktur wie Anbindungsleitungen. Die Änderung der lokalen
10 Umweltbedingungen betrifft auch die Artengemeinschaften der pelagischen Lebensräume (→Kapitel
11 II.5.2.1) und die Funktion der Nahrungsnetze (→Kapitel II.5.3) (→Kapitel II.2; →Datengrundlage An-
12 hang 3).

13 Was ist der gute Umweltzustand?

14 Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Nordseegewäs-
15 ser in Bezug auf die Energieeinträge in die Meeresumwelt erreicht, wenn

- 16 → „das Schallbudget der deutschen Nordseegewässer die Lebensbedingungen der betroffenen
17 Tiere nicht nachteilig beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dür-
18 fen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt auswirken.
- 19 → ein Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt.
- 20 → Emissionen von elektromagnetischen Feldern Wanderungen oder Orientierungsvermögen der
21 Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigen.
- 22 → der Lichteintrag Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigt.“

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

27 2020 hat die EU zusätzliche Anweisungen zwecks Umsetzung erlassen (SWD-Dokument 2020), die u.a.
28 auch bei der Bewertung von Auswirkungen des Unterwasserlärms Anwendung finden können und auf
29 die Klärung des Zusammenhangs zwischen der →Anfangsbewertung 2012 und den Kriterien für einen
30 guten Umweltzustand abzielen. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sieht ferner vor, dass
31 die Schwellenwerte für die Kriterien sowie integrierte Verfahren zur Bewertung des Umweltzustands
32 in Bezug auf die Einleitung von Schall auf EU-Ebene zu vereinbaren sind.

33 Die Entwicklung der Indikatoren zum Unterwasserschall wurde in dem Berichtszeitraum vorangetrie-
34 ben. Gleiches gilt für die regionale Abstimmung im Rahmen von OSPAR.

35 Im Berichtszeitraum wurde in der zuständigen EU-Arbeitsgruppe (EU Technical Group on Underwater
36 Noise (EU TG-NOISE)) daher verstärkt die Ableitung von Schwellenwerten in den Fokus der Arbeiten
37 gerückt. Ende 2022 konnten die erarbeiteten Ergebnisse zur Schwellenwertentwicklung (inkl. der ent-
38 sprechenden Methodik) für Dauer- und Impulsschall zur Abstimmung vorgelegt werden. Deutschland
39 hat dabei mit dem EU-Projekt „HARMONIZE“ maßgeblich zu der Entwicklung von EU-weit einheitlichen
40 Bewertungskriterien als Basis für die Erarbeitung von quantitativen Schwellenwerten für Impulsschall
41 beigetragen. Die vorgeschlagenen Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene angenommen und bilden

1 somit die Grundlage für zukünftige Berichtspflichten (national und regional) im Bereich Unterwasser-
2 schall, und die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren.

3 **Tabelle 4.8-1:** Zusammenfassung der Ergebnisse zur Schwellenwertentwicklung für Impuls- und Dauerschall der
4 EU-Arbeitsgruppe TG-NOISE. Die Schwellenwerte beziehen sich auf einen sogenannten LOBE (Level of Onset of
5 Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende
6 Indikatorspezies. Die Abstimmung und Entwicklung dieser beiden Aspekte sind wichtige bestimmende Prozesse
7 und müssen sowohl national und 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 ($\leq 10\%$)	

8 Die ausführliche Herleitung der Schwellenwerte wurde von der EU Kommission (2022) veröffentlicht.
9 Diese Arbeiten stellen einen wichtigen Meilenstein auf dem Weg zu einem abgestimmten Bewertungs-
10 verfahren dar. Für die künftige Bewertung der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität von Impulsschall (Kriterium D11C1) und Dauerschall (Kriterium D11C2) arbeitete Deutschland im Berichtszeitraum mit den Nordsee-Anrainerstaaten im Rahmen der EU sowie von OSPAR an der Entwicklung von gemeinschaftlichen Monitoringkonzepten und insbesondere an der Bewertung anhand der entwickelten Schwellenwerte (→[HARMONIZE](#), →[JOMOPANS](#)) und ihrer schrittweisen Umsetzung zusammen.

15 Beschreibungen von weiteren Kriterien für die Bewertung der biologischen Relevanz sind Gegenstand
16 von laufenden Forschungsprojekten. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gibt keine Bewertungskriterien für die biologischen Auswirkungen von Unterwasserschall und andere Formen des Energieeintrags vor (einschließlich Wärmeenergie, elektrische Felder, elektromagnetische Felder und Licht); diese müssen gemäß Beschluss noch entwickelt werden.

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

24 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

25 Im Berichtszeitraum wurden weitere Offshore-Windenergieanlagen errichtet. Die Einhaltung der Vorgaben des Schallschutzkonzepts (BMU, 2013) hat dazu geführt, dass kumulative Auswirkungen (z.B. durch Belastungen durch mehrerer Bausstellen) des Impulsschalls auf die Indikatorart Schweinswal durch Rammschall mit hoher Wahrscheinlichkeit reduziert werden können. Die neuen Bewertungskriterien aus Tab. 4.8-1 und insbesondere auch die national geltenden Kriterien für Impulsschall (BMU, 2013) wurden in dem Berichtszeitraum für diese wesentliche Schallquelle eingehalten.

31 In einzelnen Gebieten kam es durch den Ausbau der Energieerzeugung auf See bau- und betriebsbedingt zu einer Zunahme des Schiffsverkehrs und damit zu einem Anstieg der Dauerschallemissionen,
32

1 also des kontinuierlichen Schalleintrags. Der Anteil des Service-Verkehrs der Offshore-Windparks in
2 der Bau- und Betriebsphase an dem gesamten Schiffsverkehr wurde in einem ersten Schritt untersucht
3 (FEP 2023, Umweltbericht für die Nordsee). Die Analyse anhand von AIS-Daten aus dem Jahr 2019
4 zeigte, dass die Intensität des Service-Verkehrs von der Entwicklungsphase der Windparks und der
5 Entfernung zu den Basishäfen abhängig ist. In der Bauphase ist der Service-Verkehr am intensivsten
6 und nimmt mit der Fertigstellung, Inbetriebnahme und Anfangsphase des Betriebs ab. Während Er-
7 richterschiffe und solche, die Reparatur- und Wartungsarbeiten durchführen, eine eher geringe Anzahl
8 an Fahrten durchführen, scheint der größere Anteil an Service-Verkehr aus Tagesfahrten für den Per-
9 sonentransfer zu bestehen. Es hat sich dabei gezeigt, dass Tagesfahrten mehrheitlich zu und von küs-
10 tennahen Windparks stattfinden. Dagegen werden in Windparks in weiter Entfernung zur Küste Wohn-
11 plattformen oder Wohnschiffe genutzt, so dass die Fahrten zum Personalwechsel im ein- bis zweiwö-
12 chigen Rhythmus stattfinden. Es zeigt sich zudem eine Saisonalität mit vermehrten Schiffsfahrten in
13 den Sommermonaten und einer geringeren Anzahl in den Wintermonaten. Die Analyse hat auch ge-
14 zeigt, dass nach wie vor vielbefahrene Schifffahrtswege, wie die Verkehrstrennungsgebiete, ein hohes
15 Schiffsaufkommen haben, in dem Service-Verkehr eine eher untergeordnete Rolle zukommt. Diese
16 Feststellung trifft für die küstennahen Offshore-Windparks und im Bereich zwischen den Verkehrstren-
17 nungsgebieten zu. Die wirtschaftliche und gesellschaftliche Notwendigkeit zur Errichtung von Off-
18 shore-Windparks und den damit einhergehenden Konsequenzen wird in der Textbox II.4.8-2 erläutert.

19 In der Nordsee konnte keine temporäre Reduktion des Schallpegels als Folge des geringeren Verkehrs-
20 aufkommens zu Beginn der Corona-Pandemie nachgewiesen werden. Es konnte dabei allerdings nicht
21 geklärt werden, ob Messungen an repräsentativen Messstandorten durchgeführt wurden. Modellie-
22 rungen ergeben für die deutsche Nordsee ein heterogenes Bild nach welchem sich in 2020 gegenüber
23 2019 der Schalleintrag je nach Schiffstyp verändert hat (Rückgang des Eintrags durch Bulker und Fi-
24 scherei; Zunahme durch Containerschiffe) (de Jong et al., 2022). Die Ursachen und Zusammenhänge
25 im Hinblick auf kontinuierlichen Schall sind damit nicht abschließend belastbar geklärt.

26 Eine Bewertung der entstehenden Belastungen der Meeresumwelt durch impulshafte und kontinuier-
27 liche Schalleinträge sowie eine Aussage, ob der gute Umweltzustand erreicht wurde, wird derzeit im
28 Rahmen der OSPAR auf regionaler Ebene erarbeitet.

29 Impulsschall

30 Seit 2016 melden OSPAR-Vertragsstaaten Impulsschallereignisse in einem von ihnen eingerichteten
31 und bei ICES angesiedelten Schallregister (→[ICES Schallregister](#)²⁶). Das Schallregister erfasst alle im-
32 pulshaften Schallereignisse, die gemäß Definition eine Dauer kürzer als 10 Sekunden, eine bestimmte
33 Mindestintensität als auch nachweislich negative Auswirkungen auf die marine Umwelt haben können
34 (Dekeling et al. 2014). Das OSPAR Intermediate Assessment 2017 hat eine erste zusammenfassende
35 Darstellung vorliegender Daten für 2015 zur zeitlichen und räumlichen Verteilung von Impulsschall²⁷
36 vorgenommen. Da Daten von den Vertragsstaaten bis dahin nur in unterschiedlicher Qualität und lü-
37 ckenhaft bereitgestellt wurden und die Bewertungskriterien noch in der Entwicklung waren, erfolgte
38 nur eine beschreibende Darstellung. Im besagten Zeitraum waren seismische Explorationen,

²⁶ www.ices.dk/data/data-portals/Pages/impulsive-noise.aspx

²⁷ Distribution of Reported Impulsive Sound: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/distribution-reported-impulsive-sounds-sea/>

1 Rammarbeiten und Explosionen die Hauptquellen der gemeldeten Impulsschalleinträge in der Südlichen Nordsee.

3 In den deutschen Nordseegewässern fanden im aktuellen Berichtszeitraum überwiegend Rammschallereignisse und Sprengungen von nicht transportfähiger Altmunition statt. Diese Sprengungen und
4 sämtliche Rammschallereignisse aus dem Bau von Offshore-Windparks in den Jahren 2016, 2017, 2018
5 und 2019 wurden an den ICES gemeldet. Explosionsereignisse unter der Anwendung von Schallminderungsmaßnahmen wurden für 2017 (zehn Ereignisse) und für 2018 (elf Ereignisse) gemeldet. Für 2021
6 wurden acht Explosionsereignisse gemeldet, davon wurden sieben unter Anwendung von Schallminderungsmaßnahmen durchgeführt. Zusätzlich wurde für 2018 ein Explosionsereignis als „Naval Noise“-
7 Ereignis gemeldet. Für die Jahre 2016, 2019 und 2020 liegen keine gemeldeten Explosionsereignisse
8 vor. In den Berichtsjahren 2020 und 2021 fanden keine Rammarbeiten statt. Im Berichtszeitraum 2016
9 bis einschließlich 2019 wurden an insgesamt neun Windparks 387 Anlagen einschließlich der dazugehörigen Umspannwerke und Konverter-Plattformen (2016 (129), 2017 (68), 2018 (166) und 2019 (24))
10 in den Bereichen nördlich Borkum sowie nördlich der Verkehrstrennungsgebiete errichtet (→nationales Schallregister²⁸). Bei allen Windparks wurden stets technische Schallminderungssysteme nach dem
11 Stand der Technik angewandt, die Schallgrenzwerte wurden verlässlich eingehalten. Gleiches gilt auch
12 für die Kriterien zur Habitat-Belastung (BMU, 2013).

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

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

28 Durch geeignete Koordinierung gemäß den Vorgaben aus dem Schallschutzkonzept (BMU, 2013)
29 wurde die Überschreitung von biologisch relevanten Schwellenwerten für die gemäß MSRL-Indikatorart
30 Schweinswal stets auf das im Schallschutzkonzept genannte maximale Maß begrenzt. Der Anteil
31 der deutschen AWZ der Nordsee, der durch störungsauslösenden Schall (140 dB - gemäß Schallschutzkonzept des BMU) belastet war, hat zu keinem Zeitpunkt 10% der Fläche der AWZ überschritten. Auch
32 der Anteil der Fläche der einzelnen Naturschutzgebiete in der AWZ lag zu jedem Zeitpunkt unter dem
33 10%-Kriterium hinsichtlich der Belastung mit störungsauslösendem Schall. Eine aktuelle Analyse im
34 Rahmen der strategischen Umweltprüfung für die Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans für
35 die deutsche AWZ der Nordsee hat gezeigt, dass durch fünf parallel betriebene exemplarische
36

²⁸ <https://marinears.bsh.de>²⁹ Flächenentwicklungsplan. Änderung und Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans: www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/Flaechenentwicklungsplan/flaechenentwicklungsplan_node.html³⁰ Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen: www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html³¹ <https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx>³² Interreg North Sea: www.interregnorthsea.eu/kid³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

1 Baustellen mit Rammarbeiten die Belastung der Fläche der AWZ unter 6% liegt (→FEP 2023²⁹). Hierbei
2 stellten die Annahmen für die durchgeführten Berechnung ein Worst-Case Szenario dar, um eine
3 belastbare und generalisierbare Abschätzung der Belastung zu erhalten.

4 Das 1%-Kriterium hinsichtlich der Belastung mit störungsauslösendem Schall in der Zeit vom 01. Mai
5 bis zum 31. August innerhalb des Bereichs I des Naturschutzgebietes „Sylter Außenriff – Östliche Deut-
6 sche Bucht“ sowie innerhalb des Hauptkonzentrationsgebiets wurde stets eingehalten. An beiden Ge-
7 bieten wurden keine Bauarbeiten für Offshore Windenergie durchgeführt.

8 Eine kumulative Bewertung unter Berücksichtigung weiterer Schallquellen sowie sämtlicher relevan-
9 ten Ökosystemkomponenten kann erst vorgenommen werden, wenn dafür geeignete Kriterien sowie
10 fundierte Methoden entwickelt worden sind. Unabhängig von einer kumulativen Bewertung gibt es
11 bereits Vorschläge zur Reduzierung von Mehrfachbeschallung.

12 →Standards³⁰ für Schallmessungen im Umfeld von Rammungen bei der Errichtung von Offshore-Wind-
13 energieanlagen, die der Kontrolle zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten dienen, wurden im Be-
14 richtszeitraum weiterentwickelt. Entsprechende Messungen werden in Deutschland standardmäßig
15 baubegleitend durchgeführt. Eine weitere Standardisierung hat sowohl auf nationaler Ebene (→DIN
16 SPEC 45635:2017) als auch international (→ISO 18406:2017) stattgefunden.

17 Dauerschall

18 Die Vorgehensweise für die Bewertung der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität (im Sinne der
19 MSRL-Anforderungen) umfasst für den Indikator D11C2 „Dauerschall (dauerhafter niederfrequenter
20 Schalleintrag)“ neben Modellierungen ein in situ Unterwasserschall-Monitoring. Ziel ist die Erstellung
21 von Kartendiensten (Lärmkarten), welche die räumlichen Belastungen darstellen und als Referenz für
22 die räumliche und zeitliche Bewertung der Entwicklung der Schallbelastung dienen (Dekeling et al.,
23 2014). Messdaten sind hierbei als Grundlage unerlässlich, da nur so die Modellergebnisse validiert und
24 die Lärmkarten für eine Bewertung belastbar bzw. nutzbar sind. Somit umfasst das akustische Moni-
25 toring von Dauerschall immer punktuelle Schallmessungen ergänzt durch flächendeckende Modellie-
26 rung mit dem Produkt Lärmkarte. Bislang gab es weder national noch regional ein geeignetes Monito-
27 ring, da viele wichtige und notwendige Aspekte (z.B. sinnvolle Messpositionen, Messdurchführungen,
28 abgestimmte Auswerteprozeduren, Modellierungsverfahren, usw.) noch erforscht, evaluiert und fest-
29 gelegt werden müssen. Regionale Forschungsprojekte in Nord- und Ostsee versuchen diese Lücken zu
30 schließen, um die notwendigen Grundlagen für ein zukünftiges Dauerschall-Monitoring zu liefern. Eine
31 staatenübergreifende Zusammenarbeit ist hierbei sinnvoll, da Unterwasserschall sich sehr weit aus-
32 breitet und Schiffe – als Hauptquellen für Dauerschall – international operieren. Somit kann nur eine

²⁹ Flächenentwicklungsplan. Änderung und Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans: www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/Flaechenentwicklungsplan/flaechenentwicklungsplan_node.html³⁰

Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen: www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html³¹

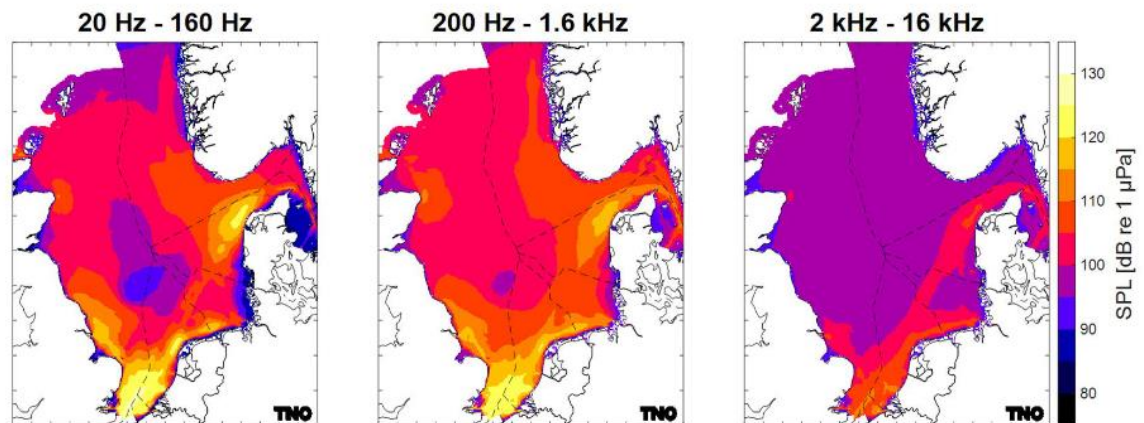
<https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx>³² Interreg North Sea: www.interreg-northsea.eu/kid³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

³⁰ Messvorschrift für Unterwasserschallmessungen: www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads_Suchausschluss/Offshore/Anlagen-DE/Messvorschrift_Unterwasserschallmessungen.html³¹

<https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx>³² Interreg North Sea: www.interreg-northsea.eu/kid³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

- 1 Zusammenarbeit auf regionaler Ebene geeignet und zielführend sein, um dem zugrundeliegenden
 2 transnationalen Phänomen zu begegnen. Diese Zusammenarbeit wird unter OSPAR koordiniert und
 3 national auf die Bedürfnisse angewendet und angepasst.
- 4 So konnten zum ersten Mal erfolgreich Schallkarten für die gesamte Nordsee für das Jahr 2019 und
 5 das Jahr 2020 erstellt werden. Mit einer Kombination aus numerischer Modellierung und Feldmessungen
 6 wurde der Umgebungslärm in Form von Lärmkarten erstmalig in der gesamten Nordsee (OSPAR
 7 Region II) quantifiziert und bereitgestellt (Abb. II.4.8-1).

SOUNDSCAPE MAPS: SHIPPING + WIND (ANNUAL MEDIAN)



- 8 **Abbildung II.4.8-1:** Ergebnisse aus dem JOMOPANS-Forschungsvorhaben (Textbox II.4.8-1). Die erzeugten Mess-
 9 daten dienen zur Validierung der Modellergebnisse. Die Lärmkarten zeigen die modellierte Ausbreitung des
 10 kontinuierlichen Unterwasserschalls in der Nordsee (de Jong et al., 2022). Dargestellt sind frequenz aufgelöste
 11 jährliche Schallpegel in unterschiedlichen Frequenzbereichen (niedriger, mittlerer und höherer) bis 16 kHz für
 12 das Jahr 2019. Insbesondere die mittleren und höheren Frequenzen können in Bezug auf Störungen (von
 13 Schweinswalen, und damit bei der Entwicklung von Belastungsindikatoren) eine zentrale Rolle spielen.

14 **Textbox II.4.8-1: JOMOPANS (Joint Monitoring Programme for Ambient Noise North Sea)**

- 15 Im Bereich der Nordsee wurde innerhalb des Berichtszeitraums das EU-Projekt →JOMOPANS durch-
 16 geführt. Ziel des Projekts war die Festlegung von regionalen Methoden für ein gemeinschaftliches Mes-
 17 sen und Überwachen von Unterwasserschall, und die Erarbeitung von Vorschlägen, wie diese Elemente
 18 zukünftig von einer typischen Projektumgebung auf eine Umgebung des operativen Monitorings im
 19 Rahmen von OSPAR übertragen werden können. Im Rahmen des JOMOPANS-Projekts haben elf Insti-
 20 tute aus sieben Ländern vier Jahre lang gemeinsam an einem Monitoringansatz zur Erfassung des Um-
 21 gebungslärms der Nordsee gearbeitet.

- 22 Durch seinen länderübergreifenden Ansatz hat das Projekt einen Beitrag zur Umsetzung der MSRL und
 23 der OSPAR-Strategie für die Überwachung von Umgebungslärm geliefert. Das Projekt hat gezeigt, dass
 24 eine transnationale Zusammenarbeit unerlässlich ist, um eine quantifizierbare Übersicht der „Unter-
 25 wasserschall-Geräuschkulisse“ der Nordsee zu erhalten.

- 26 Im Rahmen von JOMOPANS wurde zudem auch ein Entwurf für einen gemeinschaftlichen Umsetzungs-
 27 plan (Implementation Plan) für ein zukünftiges Monitoring erstellt. In der zuständigen OSPAR-

1 Arbeitsgruppe soll das gemeinschaftliche Monitoringprogramm künftig unter Federführung von den
2 Niederlanden und Deutschland koordiniert werden.

3

4

5 Lärmeffekte

6 Belastungen durch Unterwasserschall können bei Meerestieren zu Verletzung und Tötung, Verhaltens-
7 änderung, Stress und zur Maskierung biologisch wichtiger Signale führen.

8 Verschiedene Untersuchungen zur Wirkung von Schall auf Meeressäuger sind bereits im Zusam-
9 menhang mit dem Bau von Offshore-Windenergieanlagen durchgeführt worden. Weitere aufwändige
10 Untersuchungen laufen derzeit im Rahmen des BMUB-Umweltforschungsplans zu „Unterwasserschall
11 Effekte auf Schweinswale und Robben- Erfassung durch DTAGs (UWE2)“. Zudem wird das Verhalten
12 von Meeressäugern zugleich von Faktoren wie Nahrungsangebot oder Erfahrung (Götz und Janik 2010)
13 beeinflusst und unterliegt darüber hinaus natürlichen inter- und intraannuellen Schwankungen. Diese
14 Aspekte erschweren die Ableitung von biologischen Schwellenwerten. Gesicherte Erkenntnisse dazu,
15 welche Auswirkungen Lärm auf Populationsebene hat, gibt es bis heute nicht. Auf Individuen-Ebene
16 ist durch die Arbeiten von Lucke et al. (2009) bekannt, dass impulshafte Schallereignisse mit einem SEL
17 (Einzelereignispegel) von 164 dB re 1 μ Pa oder mehr zu Beeinträchtigungen des Hörvermögens führen
18 können. Daher findet in der Praxis im Zuge der Installationsarbeiten von Offshore- Windenergieanla-
19 gen ein dualer Grenzwert von 160 dB re 1 μ Pa (Einzelereignispegel) und von 190 dB re 1 μ Pa (Spitzen-
20 pegel) in den Gewässern der deutschen AWZ Anwendung. Zur Vermeidung von kumulativen Effekten
21 auf Populationsebene gelten für die Indikatorart Schweinswal außerdem auf nationaler Ebene, wie
22 bereits erläutert, die strengen Kriterien zur Belastung des Habitats aus dem Schallschutzkonzept des
23 BMU (2013). Dieses Konzept deckt allerdings noch nicht andere betroffene Artengruppen wie Fische
24 oder Invertebraten ab, von denen bekannt ist, dass sie stärker von den durch Unterwasserschall ver-
25 ursachte Partikelbewegungen als durch den Schalldruckpegel betroffen sind. Hier müssen dringend
26 weitere wissenschaftliche Grundlagen geschaffen werden, um den Bedarf an Minderungsmaßnahmen
27 abzuleiten und entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Für eine Erfassung der Partikelbewegung feh-
28 len derzeit insbesondere noch standardisierte Methoden, so dass Forschungsergebnisse aus wissen-
29 schaftlichen Publikationen bisher nicht vergleichbar sind und abschließend bewertet werden können.

30 In dem Berichtszeitraum wurden zwei Studien durchgeführt, die sich mit den kumulativen Effekten
31 durch Impulsschall während der Rammarbeiten in der deutschen AWZ der Nordsee befassen (Brandt
32 et al., 2018, Rose et al. 2019).

33 Für andere Tiergruppen, wie z.B. Fische, bei denen Schallauswirkungen untersucht werden können,
34 sind zusätzlich aufwändige Modellierungen unter Zuhilfenahme von Monitoringdaten und Erkenntnis-
35 sen aus der Populationsbiologie nötig, um Aussagen zu den Auswirkungen auf Populationsebene zu
36 ermöglichen. Allgemein werden Fische in einem niedrigeren Frequenzbereich als der Schweinswal be-
37 züglich ihrer Sensitivität für Schall angesiedelt, weshalb davon ausgegangen wird, dass der von Schiffs-
38 verkehr abgestrahlte Schall auch für sie Auswirkungen haben könnte. Hier wurde es bislang versäumt,
39 die entsprechenden Bewertungsgrundlagen zu schaffen, was im nächsten Bewertungszeitraum drin-
40 gend geändert werden muss. Bezüglich der Maskierung (Überdeckung biologisch signifikanter Laute)
41 sind auch Robben relevant, da sie tiefe Frequenzen zur Kommunikation, insbesondere auch zur Fort-
42 pflanzungszeit, nutzen und über sehr gute Hörfähigkeiten bei tiefen Frequenzen verfügen. Auch bei
43 tauchenden Seevögeln wurden Empfindlichkeiten gegenüber Unterwasserlärm festgestellt (Therrien

1 2014, Hansen et al. 2020), doch wurden eventuelle negative Auswirkungen auf Individuen oder Popu-
2 lationen bisher nicht untersucht.

3

4

5 Einleitung anderer Energieformen

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

9 Nationale Vorgaben zur Wärmeabgabe durch Stromleitungen (2K-Kriterium) (BSH 2014) werden im
10 Rahmen der Genehmigungsbescheide umgesetzt. Im Rahmen der Beweissicherung durchgeführte
11 Messungen zum Wärmeeintrag durch Stromkabel ergaben bislang keine Überschreitungen des 2K-Kri-
12 teriums.

13 Wärmeeinträge über Kühlwasser- und Abwasserleitungen werden national nach § 57 WHG im Rahmen
14 abwasserrechtlicher Genehmigungsverfahren geregelt.

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

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

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

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

25 Für deutsche Nordseegewässer „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge“ wurden
26 folgende operative Umweltziele vereinbart (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung](#)
27 [2018](#)):

28 → „Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner
29 physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen)
30 und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.

31 → Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben
32 räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Stö-
33 rungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physi-
34 sche Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmein-
35 träge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von
36 Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung anvisiert werden.

- 1 → Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen
2 bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Wattenmeer wird ein Temperatur-
3 anstieg im Sediment von 2K in 30cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2K in 20cm
4 Sedimenttiefe nicht überschritten.
- 5 → Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach,
6 dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen
7 nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erd-
8 magnetfeld (in Europa $45 \pm 15\mu\text{T}$) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen
9 die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird.
- 10 → Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine
11 nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.“

12 Die Umweltziele von 2012 haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Zielerreichung gründet auf
13 Umweltzieleindikatoren. →Anhang 2 gibt einen Überblick über die operativen Umweltziele und ihre
14 Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung und der Zielerreichung sowie die hierfür
15 nach MSRL geplanten Maßnahmen.

16 Zur Umsetzung des →[MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021](#), und der aktualisierten Fassung für
17 2022-2027, wurden im Rahmen des BMUV-Umweltforschungsplans Untersuchungen vorgenommen,
18 um biologische Grenzwerte für die Wirkung von Unterwasserlärm auf andere relevante Arten abzulei-
19 ten und anzuwenden. Seit 2008 sehen die Genehmigungen und Planfeststellungsbeschlüsse des BSH
20 verbindliche Grenzwerte für den Impulsschall von Rammarbeiten vor. Zudem legen die Zulassungsbe-
21 scheinde seit 2013 gemäß dem Schallschutzkonzept des BMUV zusätzlich verbindliche Schwellenwerte
22 für die Meidung und Minderung von kumulativen Auswirkungen auf die Habitate in deutschen Gewäs-
23 sern fest. Die national geltenden Schwellenwerte für Impulsschall sind damit strenger als die von der
24 EU erarbeiteten Werte (Tab II.4.8-1).

25 Bei ihrer Einhaltung wurden im Berichtszeitraum durch den Einsatz von geeigneten technischen Schall-
26 minderungsmaßnahmen weitere Fortschritte erzielt. Dies wirkt sich auch auf die im Schallschutzkon-
27 zept der Bundesregierung für die Nordsee festgelegten flächenbezogenen Empfehlungen für den Ge-
28 biets- und Artenschutz aus. Das seit 2014 bei OSPAR geführte Register von Lärminderungsmaßnah-
29 men unterstützt die Vertragsstaaten beim Austausch zur Wirksamkeit und Durchführbarkeit von
30 Schallminderungsmaßnahmen (OSPAR 2014). Des Weiteren wird aktuell im Rahmen von OSPAR unter
31 maßgeblicher Beteiligung Deutschlands eine Übersicht erarbeitet, die sämtliche Schallminderungs-
32 maßnahmen nach aktuellem Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich der Schifffahrt (Dauer-
33 schall) als auch für Impulsschalleinträge beinhaltet. Diese Übersicht wird als Grundlage dafür dienen,
34 regional übergreifend Minderungsmaßnahmen abzuleiten und diese in einem regionalen Aktionsplan
35 (OSPAR Regional Action Plan on Noise) festzuhalten.

36 Ein wichtiger Schritt ist auch die Etablierung von EU-weiten Schwellenwerten. In dem Berichtszeitraum
37 wurde der national geltende Habitat-bezogene Ansatz zur Bewertung der Auswirkungen von Impuls-
38 schalleinträgen (BMU, 2013) auch auf europäischer Ebene diskutiert und die Art der Anwendung auf
39 regionaler Ebene erarbeitet. Aktuelle Ergebnisse der Bewertung auf regionaler Ebene (OSPAR) werden
40 im Herbst 2023 veröffentlicht.

41 Wie beschrieben konnten insbesondere bei den Maßnahmen UZ6-02 (Aufbau eines Registers für rele-
42 vante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher

1 Berichtspflichten) und UZ6-03 (Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete) erhebliche Fortschritte
2 erzielt werden.

3 Das zentrale nationale Schallregister, welches beim BSH eingerichtet wurde, sammelt seit 2016 alle
4 relevanten Daten der impulshaften Schalleinträge für die deutschen Hoheitsgewässer und die aus-
5 schließliche Wirtschaftszone und meldet diese standardisiert und abgestimmt an den ICES um die Be-
6 richtspflichten zu erfüllen. Innerhalb des Berichtszeitraums wurde die Datenbank kontinuierlich wei-
7 terentwickelt, angepasst und optimiert. Im April 2020 hat das BSH unter <https://marinears.bsh.de> ei-
8 nen öffentlichen Zugang zu MarinEARS und damit den Bestand des nationalen Schallregisters für im-
9 pulshafte Schallereignisse öffentlich freigeschaltet. Aktuell wird das Schallregister auch für den Bereich
10 Dauerschall erweitert. Ziel ist es, identisch zum Impulsschall, die nationalen Daten zusammenzuführen
11 und die Daten zentral an die neue regionale →[Dauerschalldatenbank](#)³¹ des ICES zu melden. Erste Da-
12 tenlieferungen haben bereits stattgefunden und unterstützen somit die von OSPAR und HELCOM zent-
13 ral eingerichteten Datenschnittstellen beim ICES.

14 Im Zuge des Forschungsprojekts JOMOPANS konnten erstmalig monatliche Schallkarten der gesamten
15 Nordsee erstellt und mit Messdaten validiert werden. Diese Schallkarten bilden die Grundlage für ein
16 zukünftiges flächendeckendes Monitoring des Umgebungslärms. Notwendige Verfahren und Prozesse
17 wurden entwickelt und angestoßen. Zudem war es auch ein Projektziel, die so gewonnenen Erkennt-
18 nisse in ein künftiges regionales Monitoring zu übertragen, welches auf regionaler Ebene gemein-
19 schaftlich koordiniert durchgeführt werden kann. Innerhalb der OSPAR-Arbeitsgruppe Intersessional
20 Correspondence Group on Underwater Noise (ICG-Noise), welche mit der Umsetzung zur Überwa-
21 chung von Umgebungslärm beauftragt ist, wurde eine Arbeitsgruppe (unter Leitung von NL/DE) beauf-
22 tragt um das Monitoring aus einer projektbezogenen Umgebung in ein operatives Langzeit-Monitoring
23 zu überführen. Wichtige Arbeitsziele sind die abgestimmte Vorgehensweise in den Bereichen Daten-
24 erhebung, Datenprozessierung, Datenbereitstellung, Standardisierung und Modellierung mit dem Ziel
25 belastbare Lärmkarten zu erstellen um eine Bewertung durchführen zu können.

26 Auch erfolgten national Weiterentwicklungen im Bereich der Lärmkartierung. Der Ausbau des natio-
27 nalen Messnetzes für Unterwasserschall wurde in den letzten Jahren hauptsächlich durch diverse Pro-
28 jekte und Forschungsvorgaben realisiert. Messstellen aus diesen Projekten konnten größtenteils in ein
29 dauerhaftes Monitoring übernommen werden. Momentan betreibt das BSH jeweils drei dauerhafte
30 Messstellen in Nord- und Ostsee, welche sowohl für nationale Aufgaben als auch für die MSRL-Belange
31 genutzt werden können.

32 **Schlussfolgerung und Ausblick**

33 Im vorliegenden Berichtszeitraum kam es zu Impulsschallereignissen an insgesamt acht Baustellen für
34 Offshore-Windenergie, allerdings ist es gleichzeitig durch die Entwicklung und Implementierung von
35 Lärminderungsmaßnahmen bei den Gründungsarbeiten für Offshore-Windenergieanlagen gelun-
36 gen, definierte Grenzwerte bzgl. Schallintensität als auch Habitatbelastung einzuhalten. Bisher besteht
37 eine verbindliche Vergleichsmöglichkeit mit national abgeleiteten Schwellenwerten nur für Ramm-
38 schall auf der Basis des Schallschutzkonzeptes. Eine verbindliche, quantitative Aussage auf der Basis

³¹ <https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/Continuous-Noise.aspx>³² Interreg North Sea: www.interreg-northsea.eu/kid³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

1 eines Vergleichs mit vorläufigen, regionalen Schwellwerten nach EU-Vorgaben für andere Impulsschal-
2 lereignisse kann zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht getätigt werden.

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

10 Im Hinblick auf die Belastung der Meeresumwelt durch Dauerschall sind ebenfalls Fortschritte auf EU-
11 Ebene erzielt worden: Trotz national unterschiedlicher Berechnungsansätze wurde ein räumlicher
12 Grenzwert für die schallbelastete Fläche von nicht mehr als 20% in einem Monat festgelegt. Ein weite-
13 rer Fortschritt bzgl. Dauerschall konnte innerhalb des Forschungsprojekts JOMOPANS erzielt werden.
14 Erstmals konnte die Dauerschallbelastung, in der gesamten Nordsee in Form von Lärmkarten visuali-
15 siert werden. Zudem konnten notwendige Schritte für ein gemeinschaftliches Monitoring entwickelt
16 werden, so dass jetzt eine Grundlage existiert um eine abgestimmte Vorgehensweise zu erarbeiten,
17 welches aktuell im Rahmen von OSPAR unter deutscher Beteiligung getan wird. Auf nationaler Ebene
18 werden derzeit Unterwasserschallmessungen in der Nord- und Ostsee durchgeführt. Die Messungen
19 wurden durch verschiedene nationale und regionale Projekte initiiert und in ein dauerhaftes Messnetz
20 überführt, welches nun kontinuierlich ausgebaut wird.

21 Zur Belastung der Meeresumwelt durch Wärmeeinträge können derzeit keine weitergehenden Aussa-
22 gen getroffen werden. Mit der Zertifizierung von Anlagen zum bedarfsorientierten Betrieb von Wind-
23 park-Befeuerungen sind erste Maßnahmen zur Reduktion des Vogelschlags möglich. Um diese Auswir-
24 kungen bewerten zu können, ist eine Entwicklung entsprechender Indikatoren nötig. Die Belastung der
25 Nordseeregion durch Lichtverschmutzung wird derzeit in dem Interreg – →Projekt „Keep it Dark“³²
26 untersucht.

27

³² Interreg North Sea: www.interregnorthsea.eu/kid ³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

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 zum Teil 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, Reptilien³³, 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 Nordseegewässer erreicht, wenn

- „... sich die 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 Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT 11xx) der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... sich die im Wattenmeerplan aufgeführten Arten, Artengruppen und Lebensräume im Wattenmeer in einem guten Zustand befinden.
- ... die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) erreicht sind.

³³ Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

- 1 → ... die von OSPAR definierten Ecological Quality Objectives (EcoQO) erreicht sind.“
- 2 Neben der Beschreibung des guten Umweltzustandes und der Bewertung des aktuellen Umweltzu-
- 3 standes findet sich in den Kapiteln jeweils auch eine Darstellung, welche Umweltziele in Deutschland
- 4 2012 festgelegt und 2018 bestätigt und welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu errei-
- 5 chen (→Anhang 2 und →Anhang 4).

ENTWURF

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, populationsdemo-graphische 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 52 betrachteten Fischarten der deutschen Nordseegewässer sind 26 in einem guten und 19 in keinem guten Zustand; 7 Arten konnten nicht bewertet werden.
- 19 Arten sind nicht in einem guten Zustand. Dies sind 4 Arten der Küstenfische, 9 Arten der demersalen Schelffische und 6 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 Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, 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 deutsche Nordsee nicht relevant. Zur Fischfauna der Nordsee gehören auch 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 ihrer Verbreitung 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 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 Nordsee ist erreicht, wenn sich eine repräsentative Auswahl der Fischarten in einem guten Zustand befindet und die ökologischen Ziele und Verpflichtungen bzgl. der Fischfauna des regionalen Meeresübereinkommens OSPAR sowie der FFH-Richtlinie erreicht sind. Insgesamt sind durch die getroffene Artenauswahl 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.

1 Kommerziell genutzte Arten/Bestände sind entsprechend des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommis-
2 sion und dem →[EU-Bewertungsleitfaden](#) im Rahmen von Deskriptor 3 zu bewerten. Für Arten/Be-
3 stände, die sowohl unter Deskriptor 1 als auch unter Deskriptor 3 bewertet wurden, wurden sowohl
4 die Einzelbewertungen als auch die anschließende integrierte Bewertung einer Art/eines Bestandes
5 von Deskriptor 3 für Deskriptor 1 übernommen. Dadurch kann es für einzelne Arten des Deskriptors 1
6 zu einer Aufteilung in unterschiedliche Bestände kommen, da die D3-Bewertung bestandsbasiert ist.
7 Durch die Verwendung der D3-Bewertung im Fall von kommerziell genutzten Arten wird die Bewertung
8 der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) in diesem Kapitel mitgenutzt. Dasselbe gilt für die
9 Bewertung der Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) (→Kapitel II.4.2), welche in diesem Be-
10 wertungszyklus erstmalig erfolgt ist. Die Bewertungen des ICES zur Laicherbestandsbiomasse kommer-
11 ziell genutzter Fischarten, die unter Deskriptor 3 (→Kapitel II.4.2) Verwendung finden, sowie die Be-
12 wertungen durch die deutsche Rote Liste beziehen sich auf das Kriterium Populationsgröße (Kriterium
13 D1C2). Die Beurteilung nach der Roten Liste (Thiel et al. 2013, neue Rote Liste in Vorbereitung) gilt als
14 „gut“ für eine Fischart, wenn diese der Kategorie „ungefährdet“ oder „Vorwarnliste“ zugeordnet ist.
15 Eine Fischart weist hingegen keinen guten Zustand auf, wenn sie als eine Rote Liste-Art³⁴ kategorisiert
16 ist (Ludwig et al. 2009). Für Arten die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Ergebnisse explizit der
17 FFH-Bewertung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission). FFH-Bewertungen liegen zu
18 den Kriterien Populationsgröße (Kriterium D1C2), Verbreitung (Kriterium D1C4) sowie Habitat (Krite-
19 rium D1C5) vor. Es gibt aktuell keine Bewertungen zu dem Kriterium Beifang (Kriterium D1C1).

20 Im Rahmen des →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) (QRS 2023) wurde der Indikator → [Recovery of](#)
21 [sensitive fish species \(FC1\)](#) entwickelt (in Vorbereitung). Er gibt wieder, ob für eine Art von einer Erho-
22 lung über einen längeren Zeitraum ausgegangen werden kann oder nicht. Die Bewertung unter Einsatz
23 eines Schwellenwertes erfolgte hierbei großräumig („Greater North Sea“) und nicht in Bezug auf die
24 nationale Ebene. Daher sind die Ergebnisse des FC1-Indikators nicht direkt in die Bewertung eingeflos-
25 sen. Da sie aber die aktuellsten Erkenntnisse widerspiegeln, wurden sie mit den Bewertungen nach
26 D3, FFH oder Rote Liste verglichen und textlich erwähnt.

27 Die integrierte Bewertung pro Art/Bestand folgt den im →[EU-Bewertungsleitfaden](#) für Deskriptor 1
28 festgelegten Regeln (European Commission 2022). Wurde eine Art/ein Bestand ebenfalls unter De-
29 skriptor 3 bewertet, dann wurde die integrierte Bewertung, die den Integrationsregeln des Deskriptors
30 3 folgt, für Deskriptor 1 übernommen.

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

40 Als Grundlage für die Auswahl der Arten/Bestände diente die Liste der →[Zustandsbewertung 2018](#).
41 Anhand der Einschätzung durch Expertinnen und Experten wurden weitere Arten für die aktuelle

³⁴ Darunter zählen die Kategorien 0, 1, 2, 3, G und R (Tab. II.5.1.1-1. für Definitionen). Eine Einstufung von R wird als „grau – nicht bewertet“ beurteilt. Die einzige Art, die davon betroffen ist, ist der Fleckrochen.

1 Zustandsbewertung mit aufgenommen oder gestrichen. Für die Auswahl wurden nur Arten/Bestände
2 in Betracht gezogen, die für die Region deutsche Nordsee nach der neuen Roten Liste (in Vorbereitung)
3 als indigene Arten/Archäobiota gelten. Es wurden keine Arten berücksichtigt, die als etablierte Neobi-
4 ota oder als „unbeständig“ eingestuft wurden. Alle ausgewählten Arten wurden nach Küstenfischen,
5 demersalen Schelffischen und pelagischen Schelffischen unterschieden (Rijnsdorp et al. 2010). Das Ziel
6 war eine repräsentative Auswahl von typischen Arten/Bestände der Region deutsche Nordsee, die so-
7 wohl kommerzielle als auch nicht-kommerzielle Arten/Bestände abdeckt, sensitive Arten/Bestände
8 umfasst und die Kleinfischfauna miteinbezieht. Es wurde darauf geachtet, dass Arten der FFH-Richtlinie
9 sowie die „gefährdeten und/oder zurückgehenden Arten“ nach OSPAR³⁵ für die Bewertung mit be-
10 trachtet wurden, wenn sie für die deutschen Gewässer der Nordsee typisch sind.

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

16 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

17 Für die nationale Bewertung der Populationsgröße (Kriterium D1C2) wurde der Zustand der Fische für
18 kommerziell genutzte Arten (→Kapitel II.4.2) anhand der Bewertung des Deskriptors 3 (→Kapitel
19 II.4.2), für FFH-Arten anhand der FFH-Bewertung (BfN 2019) und für alle andere Arten anhand der
20 Roten Liste (Thiel et al. 2013) beurteilt (Tab. II.5.1.1-1).

21 Die Artenauswahl von insgesamt 52 Arten umfasst 31 Arten, die bereits im vorherigen Zyklus bewertet
22 wurden. Zwei Arten (Dicklippige Meeräsche, Dreibärtlige Seequappe) wurde im aktuellen Zyklus nicht
23 mehr in die Bewertung mit aufgenommen. Der Glattrochen-Artkomplex wurde entsprechend der
24 neuen Rote Liste (in Vorbereitung) aufgetrennt und es kamen 21 weitere Arten hinzu. Drei Arten wech-
25 selten ihre Artengruppe im Vergleich zum vorherigen Zyklus.

26 Von den ausgewählten Küstenfischen konnten 10 von 11 Arten bewertet werden. 6 Arten (55 %) er-
27 reichen einen guten Zustand und 4 Arten (36 %) erreichen den guten Zustand nicht (Tab. II.5.1.1-1,
28 Abb. II.5.1.1-1a). Die Artengruppe der Küstenfische erreicht insgesamt nicht den guten Zustand. Im
29 Vergleich zum vorherigen Bewertungszyklus ist der Anteil an Arten in einem guten Zustand gestiegen,
30 da sich alle neu hinzugefügten Arten (v.a. Kleinfischfauna) in einem guten Zustand befinden. Der Euro-
31 päische Stör konnte im vorherigen Zyklus nicht bewertet werden und erreicht nach aktueller Bewer-
32 tung keinen guten Zustand. Für alle erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert. Laut
33 des FC1-Indikators wird für die Aalmutter (Rote Liste-Bewertung: guter Zustand) derzeit nicht von einer
34 Erholung über einen längeren Zeitraum ausgegangen.

35 Von den ausgewählten demersalen Schelffischarten konnten 25 von 29 Arten bewertet werden. 16
36 Arten (55 %) erreichen einen guten Zustand und 9 Arten (31 %) erreichen den guten Zustand nicht
37 (Tab. II.5.1.1-1, Abb. II.5.1.1-1b). Die Artengruppe der demersalen Schelffische erreicht insgesamt nicht
38 den guten Zustand. Im Vergleich zum vorherigen Bewertungszyklus ist der Anteil an Arten in einem
39 guten Zustand gestiegen, da der Großteil der neu hinzugefügten Arten (v.a. Kleinfischfauna) den guten
40 Zustand erreicht. Für alle erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert, abgesehen

³⁵ OSPAR List of Threatened and/or Declining Species and Habitats.

1 vom Glattbutt, der nach der neuen Bewertung keinen guten Zustand erreicht. Laut des FC1-Indikators
 2 wird für den Weißgefleckten Glatthai (Rote Liste-Bewertung: nicht bewertet), Nagelrochen (Rote Liste-
 3 Bewertung: schlechter Zustand), Fleckrochen (Rote Liste-Bewertung: nicht bewertet) und Roten Knurr-
 4 hahn (D3-Bewertung: nicht bewertet) derzeit von einer Erholung über einen längeren Zeitraum ausge-
 5 gangen. Das gilt nicht für den Seehasen (Rote Liste-Bewertung: guter Zustand) für den derzeit laut FC1-
 6 Indikator nicht von einer Erholung über einen längeren Zeitraum ausgegangen wird.

7 Von den ausgewählten pelagischen Schelffischen konnten 10 von 12 Arten bewertet werden. 4 Arten
 8 (33 %) erreichen einen guten Zustand und 6 Arten (50 %) erreichen den guten Zustand nicht (Tab.
 9 II.5.1.1-1, Abb. II.5.1.1-1c). Die Artengruppe der pelagischen Schelffische erreicht insgesamt nicht den
 10 guten Zustand. Im Vergleich zum vorherigen Bewertungszyklus ist der Anteil an Arten in einem guten
 11 Zustand gestiegen, da der Großteil der neu hinzugefügten Arten den guten Zustand erreicht. Für alle
 12 erneut bewerteten Arten hat sich der Zustand nicht geändert.

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

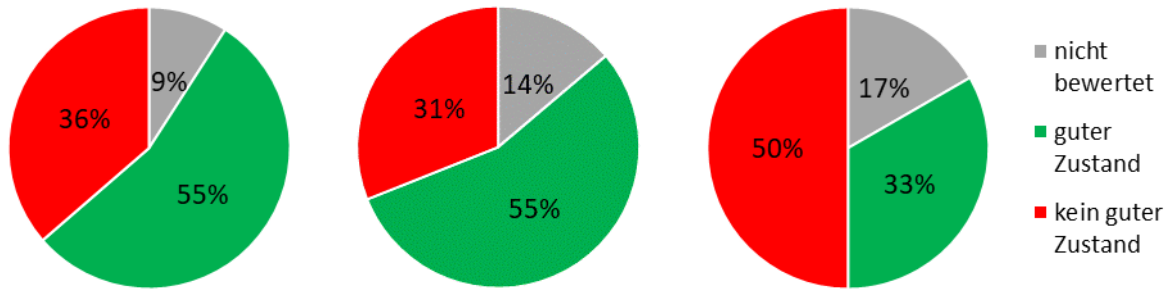
15 **Tabelle II.5.1.1-1:** Ergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der Fische sowie die integrierte Zustandsbe-
 16 wertung der einzelnen Arten. X: zugrunde liegende Bewertung. Grau: nicht bewertet. Grün: guter Zustand.
 17 Rot: kein guter Zustand. Orange (nur für D1C3): Zwischenstufe, siehe Deskriptor 3 (→Kapitel II.4.2). Blau hinter-
 18 legt: Rote-Flagge-Arten nach nationaler Roter Liste und/oder OSPAR und/oder, wenn die Art als FFH-Art einge-
 19 stuft ist. Rote Liste-Kategorien: 0: ausgestorben oder verschollen. 1: vom Aussterben bedroht. 2: stark gefährdet.
 20 3: gefährdet. G: Gefährdung unbekanntes Ausmaßes. R: extrem selten. V: Vorwarnliste. *: ungefährdet. D: Da-
 21 ten unzureichend. a: in den vergangenen 100–150 Jahren nie, nur einmal bzw. mehrfach, aber mit großer Unre-
 22 gelmäßigkeit nachgewiesene Arten. OSPAR: D/T: declining and/or threatened species. g: Konfidenz gering.
 23 m: Konfidenz mittel. h: Konfidenz hoch. DV-Nr. nach Bundestaxaliste.

Artengruppe	Art	DV-Nr.	Gefährdungstatus nationale Rote Liste	OSPAR	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	Europäischer Stör (<i>Acipenser sturio</i>)	9935	0	D/T	X									m
	¹ Europäischer Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)	9020	2	D/T			X							m
	Nordseeschnäpel (<i>Coregonus oxyrinchus</i> s.l.)	-	0	D/T	X									m
	Kurzschnäuziges Seepferdchen (<i>Hippocampus hippocampus</i>)	-	D	D/T			X							
	Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	9979	2			X								m
	Flunder (<i>Platichthys flesus</i>)	9940	*				X							m
	Aalmutter (<i>Zoarces viviparus</i>)	9227	*				X							m
	Butterfisch (<i>Pholis gunnellus</i>)	9198	*				X							m
	Kleine Seenadel (<i>Syngnathus rostellatus</i>)	9108	*				X							m

Artengruppe	Art	DV-Nr.	Gefährdungsstatus nationale Rote Liste	OSPAR	FFH-Bewertung	D3-Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 - Beifang / D3C1 - fischereil. Sterblichkeit	D1C2 - Populationsgröße	D1C3 - Demographie	D1C4 - Verbreitung	D1C5 - Habitat	Integration pro Art	Konfidenz
	Stint (<i>Osmerus eperlanus</i>)	9242	V				X							m
	Wolfsbarsch (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	9170	*				X							m
Demersale Schellfische	Sternrochen (<i>Amblyraja radiata</i>)	9232	3				X							m
	Stechrochen (<i>Dasyatis pastinaca</i>)	9169	2				X							m
	¹ Gewöhnlicher Glattrochen (<i>Dipturus batis</i>)	-	1	D/T			X							m
	¹ Großer Glattrochen (<i>Dipturus intermedius</i>)	-	1	D/T			X							m
	Grauer Knurrhahn (<i>Eutrigla gurnardus</i>)	9173	*			X								g
	² Kabeljau (<i>Gadus morhua</i>)	9174	V	D/T		X								m
	Vierbärtelige Seequappe (<i>Enchelyopus cimbrius</i>)	9233	*				X							m
	Fünfbärtelige Seequappe (<i>Ciliata mustela</i>)	9162	*				X							m
	Zwergzunge (<i>Buglossidium luteum</i>)	9159	*				X							m
	Lammzunge (<i>Arnoglossus laterna</i>)	9156	*				X							m
	Kliesche (<i>Limanda limanda</i>)	9181	*			X								h
	Rotzunge (<i>Microstomus kitt</i>)	9191	*			X								m
	Schellfisch (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>)	9187	2				X							m
	Weißgefleckter Glatthai (<i>Mustelus asterias</i>)	9194	D				X							
	Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>)	9978	G	D/T	X									m
	Scholle (<i>Pleuronectes platessa</i>)	9107	*			X								h
	² Nagelrochen (<i>Raja clavata</i>)	9208	1	D/T			X							m
	Fleckrochen (<i>Raja montagui</i>)	-	R	D/T			X							
	Steinbutt (<i>Scophthalmus maximus</i>)	9206	V			X								h
	Glatthead (<i>Scophthalmus rhombus</i>)	9212	*			X								g
Kleingefleckter Katzenhai (<i>Scyliorhinus canicula</i>)	9213	*				X							m	
Wittling (<i>Merlangius merlangus</i>)	9188	*			X								m	

Artengruppe	Art	DV-Nr.	Gefährdungsstatus nationale Rote Liste	OSPAR	FFH-Bewertung	D3-Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 - Beifang / D3C1 - fischereil. Sterblichkeit	D1C2 - Populationsgröße	D1C3 - Demographie	D1C4 - Verbreitung	D1C5 - Habitat	Integration pro Art	Konfidenz
	Franzosen dorsch (<i>Trisopterus luscus</i>)	9224	V				X							m
	Gestreifter Leierfisch (<i>Callionymus lyra</i>)	9160	*				X							m
	Ornamentleierfisch (<i>Callionymus reticulatus</i>)	-	*				X							m
	Steinpicker (<i>Agonus cataphractus</i>)	9151	*				X							m
	Seeskorpin (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)	9195	*				X							m
	Roter Knurrhahn (<i>Chelidonichthys lucerna</i>)	9234	*			X								
	Seehase (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	9168	*				X							m
Pelagische Schreffische	Maifisch (<i>Alosa alosa</i>)	9122	1	D/T	X									m
	Finte (<i>Alosa fallax</i>)	9974	V		X									m
	³ Riesenhai (<i>Cetorhinus maximus</i>)	-	a	D/T			X							
	² Hundshai (<i>Galeorhinus galeus</i>)	-	2				X							m
	³ Heringshai (<i>Lamna nasus</i>)	-	a	D/T										
	Atlantischer Lachs (<i>Salmo salar</i>)	9966	1	D/T			X							m
	² Dornhai (<i>Squalus acanthias</i>)	9217	1	D/T			X							m
	Makrele (<i>Scomber scombrus</i>)	9211	*			X								h
	Stöcker (<i>Trachurus trachurus</i>)	9223	*				X							m
	Hering (<i>Clupea harengus</i>)	9163												h
	Sandaale (Ammodytidae)	-				X								m
Sprotte (<i>Sprattus sprattus</i>)	9216	*			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 Der Zustand dieser beiden Fischarten konnte in diesem Berichtszyklus nicht bewertet werden, da große mobile pelagische Fischarten wie der Herings- und Riesenhai mit den gängigen wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden nicht erfasst werden.
- 4



a) Küstenfische

b) demersale Schelffische

c) pelagische Schelffische

1 **Abbildung II.5.1.1-1:** Bewertungsergebnisse für die drei funktionellen Artengruppen (prozentualer Anteil der be-
 2 trachteten Arten/Bestände pro Artengruppe) Details zu den Bewertungen der einzelnen Arten sind Tab. II. 5.1.1-
 3 1 zu entnehmen.

4 Welche Belastungen sind für Fische festzustellen?

5 Die Hauptbelastungen für Fische bestehen in Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen und
 6 -verlusten, Eutrophierung, Schadstoffeintrag und Klimawandel (→[MSRL-Maßnahmenprogramm](#)
 7 [2022–2027](#)).

8 Die Eutrophierung betrifft vor allem das Wattenmeer und auch wenn der Eintrag von Nährstoffen in
 9 die Nordsee seit Mitte der 1980er Jahren rückläufig ist (van Beusekom et al. 2017), sind die Werte für
 10 Stickstoff immer noch zu hoch (→Kapitel II.4.3). Ein Rückgang der Nährstoffe im nördlichen Teil des
 11 Wattenmeers hat bereits zu einer Erholung von Seegraswiesen geführt (Dolch et al. 2017). Es gibt Hin-
 12 weise, dass Seegraswiesen im Wattenmeer für bestimmte Fischarten als Laichgebiete dienen (Polte &
 13 Asmus 2006) und der Verlust dieses Habitats potentiell eine Belastung darstellen kann. Das Watten-
 14 meer gilt generell als wichtiges Aufwuchsgebiet für Jungfische verschiedener Arten. Laut dem Wadden
 15 Sea Quality Status Report hat allerdings seit Mitte der 1980er Jahre die Anzahl der Jungfische abge-
 16 nommen und sich auf einem niedrigen Niveau stabilisiert (Tulp et al. 2022).

17 Eine der Hauptbelastungen für einige der gelisteten Arten stellt die kommerzielle Fischerei dar (→Ka-
 18 pitel II.4.2). Sie führt zu erhöhter Sterblichkeit bei Zielarten sowie häufig auch bei Nichtzielarten. Lang-
 19 lebige, langsam wachsende und groß werdende Arten wie z.B. viele Hai- und Rochenarten sind beson-
 20 ders sensibel gegenüber Fischereidruck, was in der Vergangenheit zu Rückgängen dieser Arten, auch
 21 in der Südlichen Nordsee, geführt hat (z.B. Sguotti et al. 2016; Zidowitz et al. 2017).

22 Die Fischerei kann sich dabei nicht nur direkt, sondern auch indirekt auf die Ziel- und Nichtzielarten
 23 auswirken, z.B. durch Zusammenhänge innerhalb des Nahrungsnetzes (→Kapitel II.5.3). So kann es
 24 durch die Grundschleppnetzfisherei zu Veränderung der verfügbaren benthischen Beutetiere für
 25 demersale Schelffische kommen, wodurch sich deren Kondition verschlechtern kann (Johnson et al.
 26 2015; Hinz et al. 2017). Im Fall des Nahrungsnetzes der Nordsee spielen unter anderem Sandaale eine
 27 wichtige Rolle. Sie sind nicht nur Beutefische für marine Säugetiere und Seevögel (Daunt et al. 2008;
 28 Herr et al. 2009), sondern ebenso für Fische (Rindorf et al. 2008; Engelhard et al. 2013). Gleichzeitig
 29 umfasst in der Nordsee die Sandaalfischerei einen Großteil der Anlandungen (ICES 2022) und es muss
 30 sichergestellt werden, dass die Funktion der Sandaale innerhalb des Nahrungsnetzes nicht durch die
 31 kommerzielle Nutzung gefährdet wird.

1 Ein Projektbericht von Savina 2019 zeigt, dass durch die Einführung der Anlandeverpflichtung bisher
2 noch keine nennenswerte Reduktion von Rückwürfen verzeichnet werden konnte (Savina 2019). Statt-
3 dessen besteht die Gefahr, dass sich durch eine Erhöhung der festgelegten Fangmengen in Folge der
4 Einführung der Anlandeverpflichtung in Kombination mit keinem wesentlichen Rückgang der Rück-
5 wüf die fischereiliche Sterblichkeit erhöht (Borges 2021). Das kann sich sowohl auf die kommerziell
6 wie auch auf die nicht-kommerziell genutzten Arten negativ auswirken.

7 Die räumliche Nutzung der Nordsee ist unter anderem durch Offshore Windparks geprägt (→Kapitel
8 II.4.8), deren Ausbau in den nächsten Jahren weiter voranschreiten wird und auch die Verlegung von
9 weiteren Seekabeln miteinschließt (BSH 2023). Durch die Seekabel werden elektromagnetische Felder
10 erzeugt und Studien deuten darauf hin, dass dadurch das Verhalten von Knorpelfischen und Aalen be-
11 einflusst und verändert wird (Westerberg & Lagenfelt 2008; Gill et al. 2009; Hutchison et al. 2020).
12 Bisher ist noch nicht bekannt, ob und wie sich elektromagnetische Felder auf die Fischfauna der Nord-
13 see auswirken und es dadurch zu Belastungen kommen kann. In Anbetracht des fortschreitenden Aus-
14 baus der Offshore Windenergie sollte dieser Aspekt in Zukunft näher betrachtet werden.

15 Wesentliche Belastungen für Fische werden auch durch den Klimawandel verursacht. Klimatische Ver-
16 änderungen können dazu führen, dass Fische ihre Nord-Süd-Verbreitung ändern oder andere Wasser-
17 tiefen nutzen (Perry et al. 2005; Dulvy et al. 2008). So deuten Studienergebnisse darauf hin, dass die
18 Verbreitung des Kabeljaus sich in der Nordsee auf Grund von Temperaturveränderung verschoben hat
19 (Núñez-Riboni et al. 2019).

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

21 Für Fische sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Nordseegewässer „ohne
22 Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher
23 Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→[Festle-](#)
24 [gung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)). Dazu gehören die Ziele, dass

- 25 → „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (3.1)
- 26 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
27 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert, auf Regenera-
28 tion hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden. (3.2)
- 29 → wenn unter Berücksichtigung des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine
30 erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten ge-
31 geben sind, ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt wird
32 sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresgebieten
33 beseitigt werden. (3.3)
- 34 → menschliche Bauwerke und Nutzungen nicht die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von
35 Arten gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate
36 darstellen. (3.4)
- 37 → die Fischerei, die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensge-
38 meinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spe-
39 zifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (4.3)
- 40 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee Schutzziele und –zwecke an erster
41 Stelle stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Ge-
42 winnung von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von
43 Alternativen in Betracht zu ziehen sind. (4.5)

1 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten
2 der deutschen Nordsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten
3 Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden und dass die Fort-
4 pflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflan-
5 zungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten dabei besonders zu berücksichtigen
6 sind.“ (4.6)

7 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die Fische. Dies sind z.B. die Reduktion
8 von anthropogener Eutrophierung (→Kapitel II.4.3), Schadstoffen (→Kapitel II.4.5) und Abfällen (→Ka-
9 pitel II.4.7), aber auch solche, die anthropogenen Schalleintrag begrenzen oder reduzieren sollen
10 (→Kapitel II.4.8). Diese operativen Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln konkreter be-
11 handelt.

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

16 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
17 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit De-
18 skriptor 2 (Nicht-einheimische Arten, →Kapitel II.4.1), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und
19 Schalentierbestände, →Kapitel II.4.2), Deskriptor 4 (Nahrungsnetz, →Kapitel II.5.3) und Deskriptor 6
20 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 und 3.5 (→Anhang 2) sowie die operativen
21 Umweltziele 4.3, 4.5 und 4.6 (→Anhang 2) sind die relevanten Teilziele zur Erreichung des guten Um-
22 weltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Ökosystemkomponente Fische in den deut-
23 schen Nordseegewässern.

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

28 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die Europäische Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im
29 Rahmen der →[EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den →[zugehörigen Ratsschluss-
30 folgerungen vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der
31 Ökosysteme und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzge-
32 biete (EU-weit mindestens 30 % geschützte Gebiete im Meer, davon mindestens ein Drittel bzw. ins-
33 gesamt 10 %-streng geschützt) vorgesehen. Auch OSPAR greift dieses Ziel auf und bezieht sich hierzu
34 auf CBD/WG2020/3/3 (First Draft of the post-2020 global biodiversity framework, Stand Juli 2021).

35 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz
36 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, dass hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
37 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen“ (MSRL-
38 Maßnahme UZ3-01) bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und wird bis spätes-
39 tens 2030 umgesetzt sein. Für das 10-%-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt werden,
40 da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch andauern.
41 Die Maßnahme UZ3-03 zur Einrichtung von Ruhe- und Rückzugsräumen für marine Arten und Lebens-
42 räume aus dem →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) soll zur Einrichtung streng geschützter Ge-
43 biete beitragen.

1 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) stützt sich zur Erreichung der Umweltziele und des guten
2 Umweltzustands auf laufende Maßnahmen nach anderen Politiken und ergänzende MSRL-Maß-
3 nahmen.

4 Seit 2010 besteht ein flächendeckender Schutz der marinen Biodiversität des deutschen Küstenmeers
5 und der AWZ durch die aktuelle Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern. Die bundes- und
6 landesrechtlichen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-Richtlinie und
7 EU-Vogelschutzrichtlinie wie das Verschlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um
8 und beinhalten weitere naturschutzfachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu
9 Eingriffen in Natur und Landschaft. Deutschland hat in der Nordsee ca. 43 % seiner Meeresgewässer
10 für das Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

11 In Bezug auf nachteilige Auswirkungen der Fischerei auf Nahrungsnetze und Lebensräume durch Bei-
12 fang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte in den Küstengewässern, enthalten die Schutzge-
13 bietsverordnungen und Landesfischereigesetze teilweise fischereiliche Regelungen. Freiwillige Ver-
14 einbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengewässern ergänzen diese Regelun-
15 gen.

16 Im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Stör ist die Wiederansiedlung des europäischen Störs ange-
17 laufen aber noch nicht abgeschlossen. Maßnahmen der Verordnungen (EG) 1100/2007 und (EU)
18 2020/123 und nachfolgender Verordnungen zu Fischfangmengen zur Beschränkung der Fischerei auf
19 den Europäischen Aal in marinen und Küstengewässern wurden im Wesentlichen umgesetzt.

20 Zur Umsetzung der Richtlinie 2000/60/EG (Wasserrahmenrichtlinie, WRRL) in den Küsten- und Über-
21 gangsgewässern haben Bund und Länder einen standardisierten →[Maßnahmenkatalog](#) entwickelt.
22 Dieser enthält Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Fließgewässern für wandernde
23 Fischarten. Darüber hinaus sollen in küstennahen Fließgewässern ein Rückbau von Wanderungshin-
24 dernissen und eine Schaffung von Auf- und Abstiegshilfen für Wanderfische, insbesondere für gefähr-
25 dete Arten, wie z.B. Stör und Aal, stattfinden.

26 Die Umsetzung der bisherigen OSPAR-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird im Rah-
27 men der OSPAR-Nordostatlantik-Umweltstrategie 2021-2030 fortgeführt und trägt mit der aktualisier-
28 ten Strategie weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

29 Dies gilt auch für die für den Aspekt der Biodiversität bestehenden umfangreichen Vereinbarungen
30 und Maßnahmen der Trilateral Wadden Sea Cooperation (TWSC). Zu nennen sind z.B. der Trilaterale
31 →[Wattenmeerplan 2010](#), die →[Erklärung von Leeuwarden 2018](#), der *Management and Action Plan for*
32 *Alien Species* (MAPAS) sowie das trilaterale Aktionsprogramm SWIMWAY.

33 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
34 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
35 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
36 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
37 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
38 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
39 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
40 Maßnahmen zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
41 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
42 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
43 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

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

4 **Schlussfolgerung und Ausblick**

5 In den deutschen Nordseegewässern erreichen die Fische derzeit nicht den guten Umweltzustand. Der
6 Anstieg an Arten in einem guten Zustand, insbesondere für die Küstenfische und demersalen Schelffi-
7 sche, liegt maßgeblich an den Arten die neu hinzugekommen sind (v. a. Kleinfischfauna) und nicht da-
8 ran, dass sich die Zustände der erneut bewerteten Arten verbessert haben. Es ist insgesamt keine Ver-
9 besserung im Vergleich zu dem vorherigen Bewertungszyklus zu erkennen.

10 Um eine Verbesserung des Umweltzustandes der Fische im gesamten Bewertungsgebiet zu erzielen
11 und einer Verschlechterung entgegenzuwirken, ist die Umsetzung der MSRL-Maßnahmen unbedingt
12 erforderlich. Dadurch sollen Rückzug- und Ruheräume und Wanderkorridore geschaffen, Lebensräume
13 geschützt und wiederhergestellt und eine nachhaltige Nutzung mariner Ressourcen ermöglicht wer-
14 den.

15 Neue, international koordinierte Monitoringprogramme zur Erfassung von nicht kommerziell genutz-
16 ten Arten wie bspw. große, weitwandernde Arten sind notwendig, um den Zustand dieser Fische ge-
17 nauer zu erfassen. Die Erfassung der Fänge in der kommerziellen Fischerei sollten ausgeweitet werden,
18 um eine bessere Bewertung des Beifangs zu ermöglichen.

5.1.2 See- und Küstenvögel

- 38% der See- und Küstenvogelarten (Brut- und Rastvögel) der deutschen Nordseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Umweltzustand ist für Vögel daher nicht erreicht.
- Einen schlechten Zustand weisen vor allem Arten aus den Gruppen auf, deren Vertreter sich an der Wasseroberfläche, im Flachwasser wachsend oder nach Muscheln tauchend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind.
- Belastungen bestehen in den deutschen Nordseegewässern durch Störung und Verlust von Lebensräumen (grundberührende Fischerei, Offshore-Windparks, Sand- und Kiesabbau), Einschränkung natürlicher Dynamik durch Küstenschutzmaßnahmen, Strombaumaßnahmen (Fahrrinnenvertiefungen, Sedimentmanagement), Folgen des Klimawandels (z.B. durch vermehrte Sommerhochwasser mit Brutverlusten), erhöhte Prädation durch Landraubtiere, Igel und Wanderratten, Änderung in der Nahrungsverfügbarkeit (infolge Fischerei und Folgen des Klimawandels, d.h. Anstieg der Wassertemperatur und höhere Windgeschwindigkeiten) sowie durch Störungen durch Schiffsverkehr. 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 Nordsee ist ein wichtiger Lebensraum für bspw. Seetaucher, Meerestenten und -gänse, Watvögel, Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel. Dabei bieten die Küste und insbesondere das Wattenmeer für viele Arten Brut- und Mausergebiete sowie Rastgebiete insbesondere auf dem Zug und während der Überwinterung. Im Offshore-Bereich befinden sich wichtige Nahrungsgebiete für viele der Brutvögel, aber auch für Wintergäste und Vögel auf dem Durchzug. Einige der vorkommenden Arten gelten europaweit als gefährdet (z.B. Eissturmvogel, Austernfischer, Dreizehenmöwe) oder sind in Deutschland gar vom Aussterben bedroht (z.B. Brand- und Küstenseeschwalbe) und unterliegen besonderem Schutz, u.a. durch die Vogelschutzrichtlinie. Neben der erhöhten Prädation durch nicht autochthone Beutegreifer, der Störung und dem Verlust von Habitaten (z.B. durch Offshore-Windparks), können u.a. Eingriffe in das Nahrungsnetz (z.B. durch die Fischerei), anthropogene Störungen, die Anreicherung von Schadstoffen und Mortalität durch Infektionen (z.B. Vogelgrippe, Botulismus) Strombaumaßnahmen (Fahrrinnenvertiefungen, Sedimentmanagement) und Küstenschutzmaßnahmen (Einschränkung natürlicher Dynamik, Verlust von geeigneten Brutplätzen) zu Belastungen führen. Hinzu kommen Folgen des Klimawandels wie Brutverluste durch häufigere Sommerhochwasser oder eine eingeschränkte Nahrungsverfügbarkeit. See- und Küstenvögel werden zusätzlich in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst.

Ziel der 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 Nordseegewässer ist ein guter Umweltzustand erreicht, wenn sich die funktionellen Artengruppen in einem guten Zustand befinden. Dazu müssen sich die hier lebenden Arten dieser Gruppen hinsichtlich der hinzugezogenen Bewertungen der Vogelschutzrichtlinie (VRL) bzw. der

1 im Wattenmeer brütenden und rastenden Vögel (→[Wattenmeerplan 2010](#)) in einem günstigen Erhal-
2 tungszustand befinden, und es dürfen die ökologischen Ziele des OSPAR-Übereinkommens nicht ver-
3 fehlt werden. Insgesamt wurden durch die Artenauswahl unterschiedliche biogeographische Affinitä-
4 ten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berück-
5 sichtigt (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

6 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
7 Zustands der Biodiversität zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Beschlusses (EU)
8 2017/848 (→Anhang 1). Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012,
9 die vor allem auf bereits existierende Bewertungsansätze verweist, wurden durch Beschluss (EU)
10 2017/848 der Kommission aktualisierte Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umwelt-
11 zustands verbindlich vorgegeben. Seit der Zustandsbewertung von 2018 liegen regional entwickelte
12 Indikatoren zur Bewertung der Abundanz brütender bzw. überwinterner Vögel (Kriterium D1C2) und
13 des Bruterfolgs (Kriterium D1C3) vor. Ein Indikator zu Individuenverlusten durch Beifang in Fischerei-
14 gerät (Kriterium D1C1) wurde entwickelt, konnte aus Mangel an Daten zu Fischereiaufwand und Vo-
15 gelbeifang für das Gebiet der deutschen Nordsee bisher nicht angewandt werden. Ein Indikator wurde
16 auch für den Zustand der Seevogelhabitate (Kriterium D1C5) ausgearbeitet. In Ermangelung eines ab-
17 gestimmten Schwellenwertes können die Ergebnisse einer Pilotstudie bisher nur ergänzende Informa-
18 tion benutzt werden. Kein Indikator existiert für die Verbreitung der Arten (Kriterium D1C4), Angaben
19 aus der Berichterstattung zur VRL konnten stattdessen nicht genutzt werden, weil sie Trends nur für
20 das gesamte deutsche Staatsgebiet, aber nicht explizit für die Nordseeküste enthält.

21 Im Rahmen des OSPAR-Indikators →[Abundanz von See- und Küstenvögeln](#) (Kriterium D1C2) befindet
22 sich eine Vogelart in gutem Zustand, wenn der betrachtete Brut- bzw. Rastbestand im Bewertungszeit-
23 raum mindestens 70% des Referenzwertes erreicht. Bei Arten, deren Brutpaare nur ein Ei pro Jahr
24 legen, liegt dieser Schwellenwert bei 80%. Seit der →[Zustandsbewertung 2018](#) wurde der Indikator auf
25 Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit fern der Küste auf dem Meer aufhalten, erweitert, sodass Ergeb-
26 nisse aus dem Offshore-Bereich der deutschen Nordsee einfließen. Bei Arten, die im OSPAR-Indikator
27 noch nicht berücksichtigt werden konnten, wurden ersatzweise Trends aus dem deutschen Monitoring
28 von Seevögeln auf See herangezogen (Dachverband Deutscher Avifaunisten unpubliziert). Dabei wurde
29 ein guter Zustand als erreicht angesehen, wenn der Bestandstrend keine statistisch signifikante Ab-
30 nahme zeigt. Bei Arten, die regelmäßig im Wattenmeergebiet der deutschen Nordsee vorkommen,
31 aber für die der OSPAR-Indikator keine Bewertung vornimmt, weil die Art nicht vom Indikator erfasst
32 wird oder keine Daten vorliegen, wurden Ergebnisse aus dem trilateralen Wattenmeermonitoring
33 (TMAP) genutzt. Dabei wird für eine Vogelart ein guter Zustand angenommen, wenn für das gesamte
34 Wattenmeer kein abnehmender Trend im Brutbestand (Koffijberg et al. 2020) bzw. im Rastbestand
35 (Kleefstra et al. 2022) festgestellt wurde. Aus dem OSPAR-Indikator wurden nur Arten für die Bewer-
36 tung der deutschen Nordseegewässer herangezogen, die hier als Brut- oder Rastvogel vorkommen.

37 Der OSPAR-Indikator →[Bruterfolg von See- und Küstenvögeln](#) (Kriterium D1C3) wurde gegenüber der
38 →[Zustandsbewertung 2018](#) vollständig neu konzipiert. Ein guter Zustand ist erreicht, wenn die auf-
39 grund des aktuellen Bruterfolgs (Mittelwert aus sechs Jahren) und mithilfe von Populationsmodellen
40 prognostizierte Populationswachstumsrate nicht auf eine Abnahme von mehr als 30 % im Verlauf von
41 drei Generationen dieser Art hinweist. Aus dem OSPAR-Indikator, der für die gesamte Nordsee bear-
42 beitet wurde, sind nur Arten für die Bewertung der deutschen Nordseegewässer herangezogen wor-
43 den, die hier als Brutvogel vorkommen.

44 Bei der Integration der Indikatorergebnisse zum Zustand einer Vogelart wird dem →EU-Bewertungs-
45 leifaden gefolgt. Brutvögel und Rastvögel einer Vogelart werden unabhängig voneinander als

1 eigenständige Elemente bewertet. Es wurden bedingte Regeln zur Integration der Kriterien zum Zu-
 2 stand einer Art angewandt, wobei nur Ergebnisse zu zwei Kriterien vorliegen. Demzufolge befindet sich
 3 eine Vogelart in gutem Zustand, wenn bei allen betrachteten Kriterien der entsprechende Schwellen-
 4 wert für einen guten Zustand erreicht wurde. Für die Bewertung des aktuellen Zustands werden daher
 5 zunächst die Bewertungsergebnisse zu Abundanz (OSPAR-Indikator bzw. o.g. deutsche oder trilaterale
 6 Monitoringprogramme) und Bruterfolg für die einzelnen Vogelarten integriert. Aus diesen artbezoge-
 7 nen Einzelbewertungen wird je ein Ergebnis für die fünf sog. funktionellen Artengruppen ermittelt; die
 8 Artengruppen sind in →Tabelle II.5.1.2-1 definiert. Erreichen 75% der Vogelarten einer funktionellen
 9 Gruppe einen guten Zustand wird der Zustand der Gruppe als „gut“ bewertet. Schließlich erfolgt aus
 10 diesen Gruppenergebnissen eine Aggregation zu einer Gesamtbewertung für Vögel, die nur als „gut“
 11 angesehen wird, wenn alle Artengruppen in gutem Zustand sind.

12 **Tabelle II.5.1.2-1:** Funktionelle Gruppen der See- und Küstenvögel (nach OSPAR/HELCOM/ ICES Joint Working
 13 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 Basstölpel. 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 Basstölpel)
Watvögel (Nutzer der Gezeitenzone)	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

14 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

15 Der → [OSPAR Quality Status Report 2023](#) stellt fest, dass für jeweils mehr als ein Drittel der bewerteten
 16 Seevogelarten in der erweiterten Nordsee (OSPAR Region II) die Bestände von Brut- und Rastvögeln
 17 weiter zurückgehen und der beobachtete Bruterfolg eine weitere Bestandsabnahme erwarten lässt.
 18 Der Zustand der See- und Küstenvögel der deutschen Nordseegewässer liegt im regionalen Trend.

19 Der OSPAR-Indikator → [Abundanz von See- und Küstenvögeln](#) (Kriterium D1C2) betrachtet Häufigkeits-
 20 angaben für Brutvögel sowie für an den Küsten und im Offshorebereich rastende Vögel aus den Jahren
 21 1991–2020, wobei die Bestände aus dem Jahr 1991 als Referenzwerte herangezogen wurden. Bezugs-
 22 gebiet war dabei die Südliche Nordsee (*OSPAR-Subdivision IId*). Für Arten, die im Indikator nicht be-
 23 wertet wurden, konnten ersatzweise Trends aus dem trilateralen Wattenmeer für Brutvögel (1991–
 24 2017) und Rastvögel (1987/88–2019/20) den Zustand anzeigen. Für Arten, die nicht mit der Pilotbe-
 25 wertung des OSPAR-Indikators → [Abundanz von See- und Küstenvögeln](#) im Offshore-Bereich bewertet
 26 werden konnten wurden Bestandstrends für die deutschen Nordseegewässer über den Zeitraum 2000-
 27 2019 einbezogen. Die Bewertungsergebnisse pro Art und Kriterium sind in →Tabelle II.5.1.2-2 zusam-
 28 mengefasst.

1 Die Abundanz von See- und Küstenvögeln konnte insgesamt bei allen 28 Brutvogelarten und bei 50 von
 2 55 Rastvogelarten bewertet werden. Für fünf Rastvogelarten konnte keine Bewertung der Abundanz
 3 vorgenommen werden, weil das Datenmaterial nicht ausreichte bzw. die Arten in den verschiedenen
 4 Indikatoren nicht bearbeitet wurden. Die Abundanz brütender See- und Küstenvögel konnte bei 17 der
 5 28 Arten als gut bewertet werden. Bei den Rastvögeln erreichten 36 von 50 untersuchten Arten den
 6 Schwellenwert für eine gute Bewertung. Insgesamt sind somit 53 von 78 Brut- und Rastvogelarten in
 7 einem guten Zustand bezüglich der Abundanzverhältnisse.

8 Der Bruterfolg konnte für 19 der 28 hinsichtlich der Abundanz betrachteten See- und Küstenvogelarten
 9 bewertet werden. Die Ergebnisse stammen aus dem OSPAR-Indikator → [Bruterfolg von See- und Küstenvögeln](#)
 10 und betreffen jeweils die gesamte Nordsee (*OSPAR-Region II*). Elf dieser Arten hatten im
 11 Zeitraum 2015-2019 einen Bruterfolg, für den ein Populationsmodell eine Wachstumsrate vorhersagt,
 12 die im Verlauf von drei Generationen zu einer Abnahme um mehr als 30 % führen würde. Für diese
 13 Arten kann das Kriterium D1C3 nicht mit „gut“ bewertet werden.

14 Im Indikator → [Qualität von Seevogelhabitaten](#) (Kriterium D1C5) zeigte die Pilotstudie für ausgewählte
 15 Arten in der Südlichen Nordsee u.a. eine Meidung von Offshore-Windparks und Schifffahrtslinien
 16 durch Sterntaucher, Trottellummen und Dreizehenmöwen. In Gebieten mit Ausübung der grundbe-
 17 rührenden Fischerei traten dagegen Arten, die sich von über Bord gehendem Beifang ernähren (Silber-
 18 , Mantel-, Dreizehenmöwe, Baststölpel), überproportional häufig auf.

19 **Tabelle II.5.1.2-2:** Bewertungsergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der See- und Küsten-vögel sowie
 20 integrierte Zustandsbewertung der einzelnen Arten. Angegeben ist jeweils, ob der Schwellenwert des Kriteriums
 21 bzw. ein guter Zustand erreicht wurde (grün) oder nicht (rot). Für das Kriterium D1C2 sind zusätzlich die Ergeb-
 22 nisse aufgliedert nach Brutvögeln (B) und Rastvögeln (R) an der Küste und im Offshore-Bereich angegeben
 23 (hellgrün; hellrot). Bezug D1C2: Südliche Nordsee (OSPAR IId) in den Zeiträumen 2012-2017 (Brutvögel OSPAR-
 24 Indikator, 2011-2016 (Rastvögel Küste OSPAR-Indikator) und 2015-2020 (Rastvögel Offshore OSPAR-Indikator);
 25 deutsche Nordsee (Trends für Rastvögel im Offshore-Bereich 2000-2019); trilaterales Wattenmeer (Trends Brut-
 26 vögel 1991-2017, Trends Rastvögel 1987/88–2019/20). Bezug D1C3: gesamte Nordsee (OSPAR II) im Zeitraum
 27 2014- 2019. Alle Arten sind nach VRL als wandernde Vögel geschützt, besonders zu schützende Vögel nach An-
 28 hang I der VRL sind entsprechend genannt (Anh. I). Zur Definition der Artengruppen → Tabelle II.5.1.2-1. Grau =
 29 nicht bewertet; leere Felder = keine relevanten Vorkommen.

Artengruppe		Art	D1C1 Beifang	D1C2 Abundanz Brutvögel	D1C2 Abundanz Rastvögel Küste	D1C2 Abundanz Rastvögel Offshore	D1C2 Abundanz insgesamt	D1C3 Bruterfolg	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
Benthosfresser	Eiderente B			*							
	Eiderente R					**					
	Trauerente R										
	Schellente R										
Wassersäulenfresser	Mittelsäger B			*							
	Mittelsäger R										
	Sterntaucher R (Anh. I)										
	Prachtaucher R (Anh. I)					**					
	Basstölpel B										

Artengruppe		D1C1 Beifang	D1C2 Abundanz Brutvögel	D1C2 Abundanz Rastvögel Küste	D1C2 Abundanz Rastvögel Offshore	D1C2 Abundanz insgesamt	D1C3 Bruterfolg	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
	Basstölpel R									
	Kormoran B									
	Kormoran R									
	Papageitaucher R									
	Tordalk B									
	Tordalk R									
	Trottellumme B									
	Trottellumme R									
Oberflächenfresser	Eissturmvogel B									
	Eissturmvogel R				**					
	Schmarotzerraubmöwe R									
	Spatelraubmöwe R									
	Skua R									
	Dreizehenmöwe B									
	Dreizehenmöwe R									
	Zwergmöwe R (Anh. I)				**					
	Lachmöwe B									
	Lachmöwe R				**					
	Schwarzkopfmöwe B (Anh. I)		*							
	Sturmmöwe B									
	Sturmmöwe R				**					
	Mantelmöwe B									
	Mantelmöwe R									
	Silbermöwe B									
	Silbermöwe R									
	Heringsmöwe B									
	Heringsmöwe R				**					
	Zwergseeschwalbe B (Anh. I)									
	Brandseeschwalbe B (Anh. I)									
	Brandseeschwalbe R (Anh. I)				**					
	Flusseeschwalbe B (Anh. I)									
	Flusseeschwalbe R (Anh. I)				**					
	Küstenseeschwalbe B (Anh. I)									
	Küstenseeschwalbe R (Anh. I)				**					

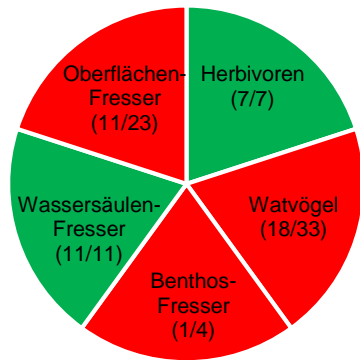
Artengruppe		Art	D1C1 Beifang	D1C2 Abundanz Brutvögel	D1C2 Abundanz Rastvögel Küste	D1C2 Abundanz Rastvögel Offshore	D1C2 Abundanz insgesamt	D1C3 Bruterfolg	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
Watvögel***		Brandgans B		*							
		Brandgans R									
		Krickente R									
		Löffler B (Anh. I)									
		Löffler R (Anh. I)									
		Austernfischer B									
		Austernfischer R									
		Säbelschnäbler B (Anh. I)									
		Säbelschnäbler R (Anh. I)									
		Kiebitzregenpfeifer R									
		Goldregenpfeifer R (Anh. I)									
		Kiebitz B		*							
		Kiebitz R			*						
		Sandregenpfeifer B									
		Sandregenpfeifer R									
		Seeregenpfeifer B (Anh. I)									
		Seeregenpfeifer R (Anh. I)									
		Regenbrachvogel R									
		Großer Brachvogel R									
		Uferschnepfe B		*							
		Uferschnepfe R									
		Pfuhschnepfe R (Anh. I)									
		Dunkler Wasserläufer R									
		Rotschenkel B		*							
		Rotschenkel R									
		Grünschenkel R									
		Steinwälzer R									
		Kampfläufer R (Anh. I)									
		Knutt R									
		Sanderling R									
		Sichelstrandläufer R									
		Meerstrandläufer R									
		Alpenstrandläufer R (Anh. I)									
	Her- bi- vuna		Ringelgans R								

Artengruppe	Art	D1C1 Beifang	D1C2 Abundanz Brutvögel	D1C2 Abundanz Rastvögel Küste	D1C2 Abundanz Rastvögel Offshore	D1C2 Abundanz insgesamt	D1C3 Bruterfolg	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
	Weißwangengans B (Anh. I)		■			■		■	■	■
	Weißwangengans R (Anh. I)			■		■		■	■	■
	Pfeifente R			■		■		■	■	■
	Stockente R			■		■		■	■	■
	Spießente R			■		■		■	■	■
	Löffelente R			■		■		■	■	■

- 1 * Bewertung nach Ergebnissen des trilateralen Wattenmeermonitorings, da keine Bewertung durch den regionalen Indikator vorliegt.
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
4 systematischen Aspekten. Brandgans, Krickente und Löffler sind hinsichtlich ihrer Nahrungssuche am ehesten mit Watvögeln vergleichbar
5 und werden daher zu dieser funktionellen Artengruppe gerechnet (ICES 2016).
6

7 Da für die Kriterien D1C1 und D1C4 keine Indikatoren vorhanden oder für das deutsche Nordseegebiet
8 anwendbar sind bzw. für das Kriterium D1C5 derzeit noch keine Bewertung mit Schwellenwerten mög-
9 lich ist, erfolgt die Gesamtbewertung für die Vogelarten aufgrund der Bewertungsergebnisse für A-
10 bundanz (D1C2) und Bruterfolg (D1C3). Daraus ergibt sich, dass 48 Arten in einem guten und 30 Arten
11 in einem schlechten Zustand sind. Bei 19 Arten beruht das Ergebnis auf beiden Kriterien, bei allen an-
12 deren basiert die Bewertung allein auf der Abundanz. Die Ergebnisse unterscheiden sich zwischen den
13 funktionellen Artengruppen (Abb. II.5.1.2-1). See- und Küstenvögel, die sich von Pflanzen ernähren
14 bzw. in der Wassersäule nach Fischen tauchen, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand. Dem-
15 gegenüber zeigt sich ein schlechter Zustand bei Arten, die ihre Nahrung von der Wasseroberfläche
16 aufsammeln oder höchstens flach eintauchen, sowie bei den in der Gezeitenzone Nahrung suchenden
17 Vögeln (Watvögel) und bei nach Benthosorganismen zum Meeresgrund tauchenden Vögeln. Gegen-
18 über der Bewertung von 2018 hat sich beim Zustand der einzelnen Artengruppen keine Veränderung
19 ergeben.

20 Da sich nicht alle Artengruppen in gutem Zustand befinden, ist der gute Umweltzustand der See- und
21 Küstenvögel für die deutschen Nordseegebässer nicht erreicht.



1 **Abbildung II.5.1.2-1:** Ergebnisse der Bewertung der funktionellen Artengruppen der See- und Küstenvögel für
 2 die deutschen Nordseegewässer nach Integration der Ergebnisse zur Abundanz (Kriterium D1C2) und zum Brut-
 3 erfolg (Kriterium D1C3). Bei 59 der 78 bewerteten Arten ging nur die Abundanz in das Ergebnis ein. In Klammern
 4 (x/y) ist die Zahl der Arten in gutem Zustand (x) im Vergleich zu allen bewerteten Arten (y) angegeben. Details zu
 5 den Bewertungen der einzelnen Arten sind Tabelle II.4.1.2-2 zu entnehmen, sie beziehen sich größtenteils auf
 6 die gesamte Südliche Nordsee (*OSPAR Subdivision IId*) bzw. auf das trilaterale Wattenmeer. Brut- und Rastvögel
 7 einer Art gingen separat in die Bewertung ein.

8 Welche Belastungen sind für See- und Küstenvögel festzustellen?

9 See- und Küstenvögel werden durch Prädation und Klimawandel, aber auch von einer ganzen Reihe
 10 von Nutzungen beeinflusst. Je nach Vogelart wirken diese ganz unterschiedlich und führen zu Störun-
 11 gen, Lebensraumverlust und Nahrungsreduktion und können erhöhte Sterblichkeit, verminderte Re-
 12 produktion und folglich Bestandsrückgang bewirken. Nutzungen, die in dieser Hinsicht besonders gro-
 13 ßen Einfluss auf See- und Küstenvögel haben, sind in erster Linie die Fischerei (einschließlich der Mu-
 14 schelfischerei), die Schifffahrt, die Nutzung von Windenergie auf See (Offshore-Windparks), der marine
 15 Sand- und Kiesabbau, im Küstenbereich zudem verschiedene Formen der touristischen Nutzung sowie
 16 Küstenschutz- und Infrastrukturprojekte. Darüber hinaus werden Schadstoffe (→[Kapitel II.4.5](#)) und
 17 Mikroplastik (→[Kapitel II.4.7](#)) von See- und Küstenvögeln aufgenommen, wodurch es zu verminderter
 18 Kondition (Verreault et al. 2010) bzw. physischer Schädigung des Verdauungstraktes (Charlton-Howard
 19 et al. 2023) kommen kann.

20 Auf brütende See- und Küstenvögel im Wattenmeer wirkt sich derzeit die Prädation von Gelegen und
 21 Jungvögeln durch nicht ortstypische, nicht autochthone Beutegreifer besonders gravierend aus. Durch
 22 Einschleppung oder unbeabsichtigte Förderung sowie Dammbauten erreichen Säugetiere wie Fuchs,
 23 Marderhund, Wanderratte, Igel und Frettchen selbst auf Inseln und Halligen gelegene Brutplätze und
 24 verringern den Bruterfolg der See- und Küstenvögel beträchtlich (Andretzke und Oltmanns 2016,
 25 Schwemmer et al. 2016, Thorup und Koffijberg 2016, Leyrer et al. 2019, Gnep et al. 2021). An den
 26 Küsten des Wattenmeeres brütende Vögel erleiden häufig Verluste durch Überflutung ihrer Brutplätze
 27 (Thorup und Koffijberg 2016). Durch den Anstieg des Meeresspiegels infolge des Klimawandels ist eine
 28 weitere Zunahme solcher Ereignisse zu erwarten (van de Pol et al. 2010, →[Kapitel II.3.7](#)).

29 Auf Schiffsverkehr reagieren einige Vogelarten, insbesondere Seetaucher, Meerestenten und Alkenvö-
 30 gel mit Fluchtreaktionen, sodass stark befahrene Bereiche gemieden werden (Schwemmer et al. 2011,
 31 Fliessbach et al. 2019). Darüber hinaus besteht für alle Meeresvögel die Gefahr, sich mit freigesetztem
 32 Öl zu kontaminieren oder in über Bord gegangenen Müllobjekten zu verstricken (Mendel et al. 2008).
 33 Letzteres betrifft explizit auch Netzreste, die in der Fischerei verloren gehen. So verwenden

1 beispielsweise auf Helgoland regelmäßig Basstölpel und Trottellummen, weil sie sich in von Basstölpel
2 peln als Nistmaterial in die Brutkolonie eingetragenen Netzresten verstricken (Guse et al. 2020) (→Ka-
3 pitel II.4.7). Beeinträchtigungen durch die Fischerei sind aber vor allem die Reduzierung des Nahrungs-
4 angebots für Fisch fressende Vögel (Cury et al. 2011) sowie die durch grundberührende Fangmethoden
5 verursachten Lebensraumzerstörungen (→Kapitel II.5.2.2), aber auch die Störung mausernder Vögel,
6 insbesondere der Brandgans.

7 Eine Zerstörung der Lebensgemeinschaften am Meeresboden erfolgt auch durch den marinen Sand-
8 und Kiesabbau. Im Laufe der Regenerationsphase insbesondere der Muschelpopulationen ist die Nah-
9 rungsverfügbarkeit in den Abbaugeländen über Jahre vermindert (Herrmann und Krause 2000, Cook &
10 Burton 2010). Dies betrifft zum einen Muscheln fressende Arten wie die Trauerente, zum anderen auch
11 auf Sandale spezialisierte Vögel wie die Dreizehenmöwe oder die Brandseeschwalbe.

12 Infolge des Klimawandels können durch die Erhöhung der Wassertemperatur bedingte räumliche und
13 phänologische Veränderungen im Nahrungsangebot Einfluss auf See- und Küstenvögel haben (Fre-
14 deriksen et al. 2007, Burthe et al. 2012).

15 Quantitativ immer stärker in den Vordergrund treten Belastungen durch den Betrieb von Offshore-
16 Windparks in den deutschen Nordseegeewässern. Erneut sind es Seetaucher, Meerestenten und Alken-
17 vögel, aber auch Basstölpel, die den Bereich von Windparks ganz oder weitgehend meiden und meh-
18 rere Kilometer Abstand von ihnen halten (Dierschke et al. 2016, Peschko et al. 2020, Garthe et al.
19 2023). Diesen Vögeln stehen von Windparks beeinflusste Bereiche der deutschen Nordseegeewässer
20 kaum noch als Lebensraum zur Verfügung. Andererseits fliegen die verschiedenen Möwenarten und
21 Kormorane Windparks gezielt an, um die Strukturen zum Rasten zu nutzen oder zwischen den Wind-
22 kraftanlagen Nahrung zu suchen. Ein großer Teil der in Windparks stattfindenden Flüge erfolgt in Höhe
23 des Rotorbereichs, sodass vor allem für Mantel-, Silber- und Heringsmöwen eine hohe Mortalität durch
24 Kollisionen prognostiziert wurde (Brabant et al. 2015).

25 Die Freizeitnutzung der als Nationalpark unter Schutz stehenden Küstenbereiche sorgt vor allem dann
26 für Störungen der dort brütenden und rastenden Vögel, wenn bestehende Regelungen überschritten
27 und Zonierungen missachtet werden. Zudem sind wichtige Bereiche, insbesondere Strandlebens-
28 räume, nicht Teil der Nationalparks. Störungen können sich z.B. negativ auf den Bruterfolg auswirken
29 (Schulz und Stock 1993). Als besonders stark wirkende Beunruhigungen haben sich in jüngster Zeit
30 Störungen von Rastvögeln durch das Kitesurfen erwiesen (Krüger 2016).

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

32 Für die See- und Küstenvögel sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Nordseegeewässer
33 „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher
34 Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→Festle-
35 gung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018). Diese beinhalten die operativen Ziele, dass

- 36 → „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (3.1)
- 37 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
38 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert, auf Regenera-
39 tion hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden. (3.2)
- 40 → menschliche Bauwerke und Nutzungen nicht die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von
41 Arten gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate
42 darstellen. (3.4)

- 1 → die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensge-
2 meinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spe-
3 zifischen guten Umweltzustands gefährdet wird. (4.3)
- 4 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee Schutzziele und –zwecke an erster
5 Stelle stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Ge-
6 winnung von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von
7 Alternativen in Betracht zu ziehen sind. (4.5)
- 8 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten
9 der deutschen Nordsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten
10 Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden und dass die Fort-
11 pflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflan-
12 zungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten dabei besonders zu berücksichtigen
13 sind.“ (4.6)

14 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die See- und Küstenvögel. Diese sind z.B.
15 die Reduktion schädlicher Einflüsse wie Einträge von Abfällen (→[Kapitel II.4.7](#)) und Schadstoffen (→[Ka-
16 pitel II.4.5](#)) ins Meer. Diese Umweltziele werden unter den entsprechenden Kapiteln behandelt.

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

21 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
22 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit De-
23 skriptor 2 (Nicht-einheimische Arten), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbe-
24 stände), Deskriptor 4 (Nahrungsnetz) und Deskriptor 6 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele
25 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
26 Teilziele zur Erreichung des guten Umweltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Öko-
27 systemkomponenten, Fische, See- und Küstenvögel, marine Säugetiere sowie benthische Lebens-
28 räume in den deutschen Nordseegewässern.

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

33 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die Europäische Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im
34 Rahmen der →[EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den →[zugehörigen Ratschluss-
35 folgerungen vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der
36 Ökosysteme und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzge-
37 biete (EU-weit mindestens 30% geschützte Gebiete jeweils an Land und im Meer, davon mindestens
38 ein Drittel der Schutzgebiete bzw. 10% der Landes- oder Meeresfläche streng geschützt) vorgesehen,
39 die auch die marinen Regionen einbeziehen. Auch OSPAR greift dieses Ziel auf und bezieht sich hierzu
40 auf CBD/WG2020/3/3 (First Draft of the post-2020 global biodiversity framework, Stand Juli 2021).

41 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz
42 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, das hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
43 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen“ (MSRL-
44 Maßnahme UZ3-01) bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und wird bis

1 spätestens 2030 umgesetzt sein. Für das 10%-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt
2 werden, da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch
3 andauern.

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

7 Seit 2010 besteht ein flächendeckender Schutz der marinen Biodiversität des deutschen Küstenmeers
8 und der AWZ durch die aktuelle Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern. Die bundes- und
9 landesrechtlichen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-RL und VRL wie
10 das Verschlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um und beinhalten weitere natur-
11 schutzfachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu Eingriffen in Natur und Land-
12 schaft. Deutschland hat in der Nordsee ca. 43 % seiner Meeresgewässer für das Schutzgebietsnetzwerk
13 Natura 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

14 In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der
15 Nordsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Ar-
16 ten und Lebensräume nach FFH-RL und/oder VRL geschützt. Managementpläne für die Gebiete liegen
17 seit 2020 vor. Die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entspre-
18 chenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Diese Ziele sind im Küstenbereich gut umge-
19 setzt, da die wichtigen Rastgebiete und insbesondere das Wattenmeer im Hinblick auf See- und Kü-
20 stenvögel, ihre Ressourcen und ihre Störungsfreiheit in einem hohen Ausmaß im Rahmen der Watten-
21 meer-Nationalparke von Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein geschützt sind. Im Offshore-
22 Bereich besteht weiterhin Handlungsbedarf, da Vögel bisher nur in einem Naturschutzgebiet der AWZ
23 als Schutzgut gelten.

24 Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Er-
25 kundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den
26 Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebiets-Verordnungen geregelt. Zudem verbleibt bei ei-
27 nem wichtigen anthropogenen Einfluss, der Fischerei, auch in den Schutzgebieten noch erheblicher
28 Regelungsbedarf. Die im →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021](#) in Bezug auf die Erhaltung der
29 marinen Lebensräume formulierte Fischereimaßnahme zu Beifang, Rückwurf und grundgeschleppten
30 Fanggeräten befindet sich in Teilen in der Umsetzung bzw. wurde bereits in Teilen umgesetzt. In Ein-
31 zelfällen tragen entsprechende bestehende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen
32 und Landesfischereigesetzen zur Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze bei. Diese reichen jedoch
33 aktuell nicht aus.

34 Vereinzelt wurden freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstenge-
35 wässern u.a. im Hinblick auf See- und Küstenvögel geschlossen (z.B. freiwillige Vereinbarung zum
36 Schutz des Brandgansmausergebietes im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, die al-
37 lerdings deutliche Rückgänge und Verlagerungen der Mauserbestände nicht verhindern konnten).

38 So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen
39 (3.1), derzeit noch nicht erreicht. Auch die Umweltziele zu Struktur und Funktion der Nahrungsnetze
40 (3.2), Migrationskorridoren (3.4), Beeinträchtigung durch die Fischerei (4.3), Schutzziele (4.5) und Er-
41 kundung nicht lebender Ressourcen (4.6) können nicht als erreicht angesehen werden.

1 Die Umsetzung der bisherigen OSPAR-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird im Rah-
2 men der OSPAR-Nordostatlantik-Umweltstrategie 2021-2030 fortgeführt und trägt mit der aktualisier-
3 ten Strategie weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

4 Dies gilt auch für die für den Aspekt der Biodiversität bestehenden umfangreichen Vereinbarungen
5 und Maßnahmen der TWSC. Zu nennen sind z.B. der Trilaterale →[Wattenmeerplan 2010](#), die →[Erklä-](#)
6 [rung von Leeuwarden 2018](#), →[der Breeding Bird Action Plan 2016](#) der *Management and Action Plan*
7 *for Alien Species* (MAPAS) sowie das trilaterale Aktionsprogramm SWIMWAY.

8 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
9 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
10 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
11 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
12 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
13 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
14 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
15 Maßnahme zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
16 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
17 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
18 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

19 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →[Anhang 4](#) listet die
20 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
21 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

22 **Schlussfolgerung und Ausblick**

23 In der Südlichen Nordsee erreichen See- und Küstenvögel derzeit nicht den guten Umweltzustand. Auf-
24 grund der vielen beteiligten Arten sind die Gründe für den in den verschiedenen funktionellen Gruppen
25 zu beobachtendem schlechtem Zustand vielfältig. Ein schlechter Zustand wurde insbesondere für die
26 Watvögel festgestellt, die überwiegend als Rastvögel des Wattenmeeres bewertet wurden. Es handelt
27 sich oft um Zugvögel, die im Laufe des Jahres Gebiete zwischen Grönland/ Kanada, Nordsibirien und
28 Westafrika aufsuchen, sodass auch außerhalb der deutschen Nordseegewässer auftretende Beein-
29 trächtigungen auf diese Arten einwirken. Allerdings zeigen Arten, die das Wattenmeer besonders stark
30 nutzen, stärkere Bestandsrückgänge als andere Wat- und Wasservogelarten und die Rückgänge der
31 Wattenmeerbestände sind vielfach stärker als bei der gesamten Flywaypopulation (van Roomen et al.
32 2015, van Roomen et al. 2022). Umso wichtiger ist es, den Schutz im Wattenmeer sowie die internati-
33 onale Kooperation zum Schutz der Zugwege aufrecht zu erhalten.

34 In schlechtem Zustand befinden sich auch See- und Küstenvögel, die von der Wasseroberfläche Nah-
35 rung aufnehmen oder durch geringes Eintauchen Fische erbeuten. Es sind Maßnahmen zu erarbeiten,
36 die die Ernährung jener Arten gewährleisten, wobei ggf. artspezifisch die wichtigsten Ursachen für
37 Rückgang oder schlechten Bruterfolg zu identifizieren sind. Bei Muschelfressern, die zum Meeresgrund
38 tauchen, konnten nur vier Arten betrachtet werden, von denen sich drei in schlechtem Zustand befin-
39 den. Alle Vogelarten, die nach Fischen tauchen, befinden sich dagegen in gutem Zustand, ebenso wie
40 alle Arten, die sich von Pflanzen ernähren. Um einer Verschlechterung entgegenzuwirken sind die
41 MSRL-Maßnahmen zum Erhalt der Funktion der Nahrungsnetze sowie die Einrichtung von Rückzugs-
42 und Ruheräumen unbedingt erfolgreich zu gestalten.

- 1 Für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Seevögel der Nordsee müssen zusätzliche wissenschaftliche Indikatoren für die Kriterien Beifang, Verbreitung und Habitat (weiter-)entwickelt werden.
- 2
- 3
- 4 Hierfür ist auch ein regional koordiniertes und regelmäßiges nordseeweites Monitoring von Seevögeln auf See erforderlich.

ENTWURF

5.1.3 Marine Säugetiere

- Während Robben (Kegelrobben und Seehunde) einen insgesamt positiven Entwicklungstrend zeigen und nach aktueller FFH-Bewertung einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben, befindet sich die Artengruppe „Kleine Zahnwale“ (Schweinswal, Weißschnauzendelfin) in einem ungünstigen Erhaltungszustand, sodass der gute Umweltzustand für marine Säugetiere in der Nordsee insgesamt nicht erreicht wird. Die Artengruppe Bartenwale (Zwergwal) konnte nicht bewertet werden.
- Der ungünstige Erhaltungszustand ist vor allem auf Beeinträchtigungen wie Unterwasserlärm, eine hohe Schadstoffbelastung sowie die Berufsfischerei mit Auswirkungen auf Beuteverfügbarkeit und Mortalität (Beifang) zurückzuführen.
- Die Ausweisung geeigneter Rückzugs- und Ruheräume soll einen besseren Schutz gewährleisten.
- Im Vergleich zu 2018 ist keine Verbesserung eingetreten.

Die deutschen Nordseegewässer sind ein wichtiger Lebensraum für marine Säugetiere wie Schweinswale, Weißschnauzendelfine, Zwergwale, Kegelrobben und Seehunde. Die beiden Robbenarten entwickeln sich gut und besiedeln heutzutage wieder einen Großteil der potenziellen Wurf- und Liegeplätze auf den Sandbänken und Außensänden des Wattenmeeres sowie auf der Helgoländer Düne. Viele Schutzmaßnahmen in den deutschen Wattenmeernationalparks haben dazu geführt, dass sich die Seehund- und Kegelrobbenbestände derzeit nahe einem Höchststand befinden. Die Schweinswalpopulation der Nordsee hat mit dem Sylter Außenriff sowie dem angrenzenden Walschutzgebiet des schleswig-holsteinischen Nationalparks, der Doggerbank und dem Borkum Riffgrund wichtige und überregional bedeutsame Fortpflanzungsgebiete. Ein weiteres Fortpflanzungsgebiet ist der Übergangsbereich zwischen Doggerbank und Deutscher Bucht. Zwar sind diese Gebiete überwiegend als Schutzgebiete ausgewiesen, dennoch fehlt größtenteils die Reglementierung anthropogener Aktivitäten u.a. zum Schutz der Schweinswale. Sie sind u.a. Belastungen durch Unterwasserlärm, Beifang, Eingriffe in das Nahrungsnetz, Störungen durch Schifffahrt und Anreicherung von Schadstoffen ausgesetzt.

Ziel der MSRL für marine Säugetiere 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?

Bei der Entwicklung von Bewertungsmaßstäben für das Erreichen des guten Umweltzustands unter der MSRL sind für marine Säugetiere die Bewertungen in verschiedenen Konventionen und Abkommen zu beachten. So kann der gute Umweltzustand nur erreicht werden, wenn sich die relevanten Arten nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Auch müssen laut → [Wattenmeerplan 2010](#) die aufgeführten Arten einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben. Zudem müssen die Ziele von einzelnen art- oder artgruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) erreicht sein.

Die methodischen Standards des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission sind für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben und bilden das zentrale Element der Bewertung

1 auf Grundlage der Kriterien: anthropogene Mortalität durch Beifang (D1C1), Abundanz (D1C2), popu-
2 lationsdemographische Eigenschaften (D1C3), Verbreitungsmuster (D1C4) und Habitat (D1C5).

3 Die wissenschaftlichen Indikatoren befinden sich bei OSPAR in der weiteren Entwicklung und Operati-
4 onalisierung. Sie sind im →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) dargestellt. Die Indikatorbewertungen
5 haben seit der →[Zustandsbewertung 2018](#) Fortschritte erzielt. Für den Schweinswal wurden erstmals
6 Indikatoren zur Abundanz und Verbreitung sowie zum Beifang bewertet. Zwergwal und Weißschnau-
7 zendelfin werden aufgrund lückenhafter Kenntnisse bislang nicht mit allen Indikatoren bewertet. Für
8 beide Robbenarten wurden Abundanz und Verbreitung bewertet, für die Kegelrobbe zusätzlich Beifang
9 und Reproduktionsrate. Für Arten, die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Bewertungsergebnisse
10 explizit der FFH-Bewertung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

11 Im Rahmen der nationalen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie werden für marine Säugetiere die
12 Parameter Verbreitungsgebiet, Population, Habitat der Art und Zukunftsaussichten erfasst. Mögliche
13 Beeinträchtigungen fließen in den Parameter „Habitat der Art“ ein. Die aktuelle Verbreitung wird als
14 günstig bewertet, wenn sie der natürlichen Verbreitung entspricht.

15 Für Schweinswale wird der Zustand der Population über das Vorkommen, die Populationsstruktur und
16 den Gesundheitszustand bewertet, das Habitat insbesondere auch über die Verfügbarkeit von Nah-
17 rungsressourcen. Zusätzlich wurde bei OSPAR erstmals eine Bewertung des Beifangs in der Nordsee
18 vorgenommen. Für Kegelrobben und Seehunde wird der Zustand der Population über die Verfügbar-
19 keit von Wurf- und Liegeplätzen, die Populationsstruktur und den Gesundheitszustand bewertet, wäh-
20 rend für die Habitatqualität die Störungsfreiheit von Wurf- und Liegeplätzen und die Erreichbarkeit
21 (freie Zugänglichkeit und Entfernung) von Nahrungsgebieten berücksichtigt werden. Bei den Zukunfts-
22 aussichten werden bei allen Arten die zukünftigen Entwicklungen der Beeinträchtigungen und ihre
23 möglichen Auswirkungen auf die Art beurteilt. Im Rahmen der nationalen Bewertung werden anhand
24 verschiedener Festlegungen (u.a. Schnitter et al. 2006, →[FFH-Bewertung 2019](#)) die einzelnen Parame-
25 ter mit günstig, ungünstig-unzureichend und ungünstig-schlecht bewertet. Der Erhaltungszustand ei-
26 ner Art ergibt sich schließlich nach festgelegten Aggregationsregeln für verschiedene Bewertungskri-
27 terien als Gesamtbewertung. Ein günstiger Erhaltungszustand in der FFH-Bewertung ist eine Voraus-
28 setzung für das Erreichen des guten Umweltzustands.

29 Bei der Integration der Indikatorergebnisse zum Zustand einer Art wird dem →[EU-Bewertungsleitfa-](#)
30 [den](#) gefolgt. Dies beinhaltet die nationale FFH-Bewertung. Aus diesen artbezogenen Einzelbewertun-
31 gen wird je ein Ergebnis für die sog. funktionellen Artengruppen „Robben“ mit Seehund und Kegel-
32 robbe sowie „Kleine Zahnwale“ mit Schweinswal und Weißschnauzendelfin sowie „Bartenwale“ mit
33 dem Zwergwal ermittelt. Schließlich erfolgt aus diesen Gruppenergebnissen eine Aggregation zu einer
34 Gesamtbewertung für die marinen Säugetiere, die nur als „gut“ angesehen wird, wenn alle Artengrup-
35 pen in gutem Zustand sind.

36 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

37 Für die beiden Robbenarten zeigten sich in den letzten Dekaden positive Entwicklungen. Der →[OSPAR](#)
38 [Quality Status Report 2023](#) berichtet für beide Robbenarten zu den Indikatoren →[Abundanz und Ver-](#)
39 [breitung von Robbenarten](#). Für die Kegelrobbe wurde darüber hinaus →[Beifang](#) und →[Reproduktions-](#)
40 [rate von Kegelrobben \(Anzahl Nachkommen\)](#) bewertet. Für die Kegelrobbe zeigen alle bewerteten In-
41 dikatoren einen guten Zustand an. Seehunde weisen einen guten Zustand bei Abundanz und Verbrei-
42 tung auf. Die Ergebnisse zeigen, dass die Abundanz der Seehundpopulation im Wattenmeer nach Er-
43 reichen eines Höchstwertes in 2020 leicht zurückgeht. Die Abundanz von Kegelrobben steigt im

1 Nordseeraum, während ihre Verteilung stabil bleibt. Bezogen auf das Wattenmeer ist für die Abundanz
 2 beider Robbenarten ein positiver Langzeittrend erkennbar (→Wattenmeer QSR 2022). Es gibt Anzei-
 3 chen dafür, dass beim Seehund die natürliche Tragfähigkeit des Lebensraumes erreicht ist. Die Anzahl
 4 jährlich geborener Kegelrobbenjungtiere hat seit 1992 signifikant zugenommen. Dieser Trend hält auch
 5 in der aktuellen Bewertungsperiode (2015–2020) an. Beide Robbenarten befinden sich auch nach der
 6 aktuellen →FFH-Bewertung 2019 in den deutschen Nordseegewässern in einem günstigen Erhaltungs-
 7 zustand. Sowohl für die Kegelrobben, als auch für den Seehund wurden alle vier Kriterien mit günstig
 8 bewertet. Die Zukunftsaussichten wurden als günstig bewertet.

9 Nach der aktuellen →FFH-Bewertung 2019 wurde der Erhaltungszustand der Schweinswale in den
 10 deutschen Nordseegewässern insgesamt als ungünstig–unzureichend bewertet. Das Verbreitungsge-
 11 biet wurde als günstig, das Habitat inklusive der vorhandenen Beeinträchtigungen aber als ungünstig
 12 eingestuft. Bei der Population gibt es Unsicherheiten bezüglich der Bestandsentwicklung durch eine
 13 Abnahme im Hauptkonzentrationsgebiet (Nachtsheim et al. 2021), die evtl. mit einer großräumigen
 14 Verschiebung der Verteilung der Nordseepopulation von Norden nach Süden einhergeht, so dass die
 15 Einstufung mit „unbekannt“ erfolgte. Die Zukunftsaussichten wurden insbesondere im Hinblick auf Be-
 16 einträchtigungen durch den geplanten verstärkten Ausbau der Offshore-Windenergie als unzu-
 17 reichend eingestuft. Für den OSPAR-Indikator →Abundanz und Verbreitung von Walen wurde u.a. auch
 18 die Populationsentwicklung des Schweinswals betrachtet. Die Bewertung zeigt einen guten Zustand
 19 für die Nordseepopulation an. Bezüglich →Beifang zeigt der Schweinswal keinen guten Zustand. Zur
 20 Beseitigung von Unsicherheiten und besseren Bewertbarkeit muss die Datenlage dringend verbessert
 21 werden.

22 Auf der Grundlage dieser Bewertungen ergibt sich für die Robben mit Seehund und Kegelrobbe ein
 23 guter Zustand, für die kleinen Zahnwale mit dem Schweinswal wird dieser verfehlt, sodass der gute
 24 Umweltzustand für die marinen Säugetiere in den deutschen Nordseegewässern insgesamt nicht er-
 25 reicht wird (Tabelle II.5.1.3-1). Weißschnauzendelfin und Zwergwal können nur hinsichtlich Populati-
 26 onsgröße und daher nicht abschließend gesamt bewertet werden.

27 **Tabelle II.5.1.3-1:** Bewertungsergebnisse basieren auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie von
 28 2019. Zustand: Grün = günstig nach FFH-RL/gut nach MSRL, hellrot = ungünstig–unzureichend nach FFH-RL/nicht
 29 gut nach MSRL, dunkelrot = ungünstig–schlecht nach FFH-RL/nicht gut nach MSRL, grau = unbekannt nach FFH-
 30 RL/nicht bewertet nach MSRL. Zusätzlich ist der Gesamttrend des Erhaltungszustandes abgebildet (Ellwanger et
 31 al. 2020). Trend: ↗ verbessernd ↘ verschlechternd ↔ stabil ? unbekannt. Bewertungen des OSPAR QSR 2023
 32 beziehen sich auf die OSPAR-Region II bzw. MSFD sub-region Greater North Sea, die nationale FFH-Bewertung
 33 auf die deutschen Nordseegewässer.

Arten- gruppe	Art	D1C1 Anthro- pogene Mortali- tät		D1C2 Populations- größe		D1C3 Populations- demographie		D1C4 Natürliches Ver- breitungsgebiet		D1C5 Habitat der Art		Status pro Art	Gesamt bewer- tung	Gesam- ttrend
		OSPAR QSR 2023	OSPAR QSR 2023	FFH 2019 Popula- tion	OSPAR QSR 2023	OSPAR QSR 2023	FFH 2019 Ver- brei- tungs- gebiet	OSPAR QSR 2023	FFH 2019 Habitat	FFH Zu- kun- ftsaussi- chten	MSRL			
Robben	Kegel- robbe	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	↗
	Seehund	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	↔
	Schweins- wal	Dunkelrot	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün	Dunkelrot	↔

1 insbesondere wenn gleichzeitig das Nahrungsangebot reduziert ist. Schweinswale mit ihrem hohen
2 Energiebedarf sind dabei besonders gefährdet (Rojano-Doñate et al. 2018).

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

4 Für marine Säugetiere sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Nordseegewässer „ohne
5 Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivi-
6 täten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→[Festlegung von](#)
7 [Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)). Diese beinhalten die operativen Ziele, dass

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

19 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die marinen Säugetiere. Dies ist z.B. die
20 Reduktion schädlicher Einflüsse durch die Einträge von Energie (v.a. Lärm) (→Kapitel II.4.8), Abfällen
21 (→Kapitel II.4.7) und Schadstoffen (→Kapitel II.4.5). Diese operativen Umweltziele werden in den ent-
22 sprechenden Kapiteln konkreter dargestellt.

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

27 Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#) sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der ge-
28 listeten operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit
29 kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

30 In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. Durch die Umset-
31 zung der Managementpläne der Naturschutzgebiete in der AWZ der Nordsee und der EU Biodiversi-
32 tätsstrategie können Synergien genutzt werden, die nach einer Verortung auf Basis wissenschaftlicher
33 Kriterien zur Ausweisung von streng geschützten Rückzugs- und Ruheräumen führen sollen. Die Um-
34 setzung der Managementpläne sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmen-
35 den Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Weitere Nutzungen
36 oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung
37 nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch
38 die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Auch in Bezug auf die Fischerei verbleibt in den
39 Schutzgebieten bezogen auf die Schutzziele noch Regelungsbedarf. Die neu vorgesehenen und im
40 →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthaltenen Fischereimaßnahmen befinden sich in Teilen in der Um-
41 setzung. In Schleswig-Holstein bestehen im Walschutzgebiet vor Sylt Beschränkungen der Stellnetzfi-
42 scherei und ein Verbot der Industriefischerei. Dennoch ist der wichtigste Bestandteil dieses

1 Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, im Rahmen einer Gesamtstrategie bis-
2 her nicht umgesetzt.

3 In Einzelfällen tragen entsprechende bestehende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverord-
4 nungen und Landesfischereigesetzen zur Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze bei. Diese reichen
5 jedoch aktuell nicht aus. Auch von freiwilligen Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräu-
6 men wurde in den deutschen Nordseegewässern bisher kaum Gebrauch gemacht.

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. Vor dem Hintergrund der Belastungen der Schweins-
12 wale und der Beurteilung ihrer Zukunftsaussichten hat Deutschland bereits Schallgrenzwerte für
13 Rammschall eingeführt (BMU 2013). Seit 2014 können Schallgrenzwerte mittels technischer Schallmin-
14 derungen eingehalten werden. Auch Detonationen von nicht transportfähiger Munition werden grund-
15 sätzlich unter dem Einsatz von technischer Schallminderung durchgeführt.

16 **Schlussfolgerung und Ausblick**

17 Während Robben (Kegelrobben und Seehunde) einen insgesamt positiven Entwicklungstrend zeigen
18 und nach aktueller FFH-Bewertung einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben, befindet sich
19 die Artengruppe „Kleine Zahnwale“ (d.h. Schweinswal, Weißschnauzendelfin) in einem ungünstigen
20 Erhaltungszustand. Vor allem die Belastungen und die Beurteilung der Zukunftsaussichten gefährden
21 den Erhaltungszustand der Schweinswale. Neben den vorgesehenen MSRL-Maßnahmen zum Schutz
22 vor starken Impulsschalleinträgen (u.a. Impulsrammung, Sprengung, Seismik) oder Dauerschallbelas-
23 tungen (u.a. Schiffsverkehr, Baggerarbeiten) sind Maßnahmen zur Einrichtung von Rückzugs- und Ru-
24 heräumen für den Schweinswal zwingend erforderlich. Weiter sind Maßnahmen zum Schutz vor Bei-
25 fang umzusetzen.

5.1.4 Cephalopoden

- Von den derzeit 24 dokumentierten Tintenfischarten (Cephalopoden) aus der Nordsee kommen 12 Arten regelmäßig in der Nordsee vor, in größeren Anzahlen treten davon wiederum vier in den Gewässern der deutschen Nordsee auf.
- Es existieren immer noch Lücken in der systematischen Erfassung sowie bei Bewertungsverfahren von Tintenfischen.
- Aufgrund der großen Mobilität sollte der Umweltzustand von Cephalopoden in den deutschen Gewässern der Nordsee nicht isoliert bewertet werden, daher werden Daten aus dem gesamten Nordseegebiet zur Bewertung genutzt.
- Einfluss auf die Cephalopoden in der Nordsee üben die Fischerei und der Klimawandel aus.

Generell sind Tintenfische ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems. Als reine Fleischfresser üben sie einen Fraßdruck auf ihre Beuteorganismen aus, dienen aber gleichzeitig größeren Räubern als Nahrung. Elf von 12 regelmäßig in der Nordsee vorkommenden Arten (*Alloteuthis media*³⁶, *Loligo forbesii*, *Loligo vulgaris*, *Todaropsis eblanae*, *Illex coindetii*, *Sepia officinalis*, *Sepia elegans*, *Sepiolo atlantica*, *Sepietta oweniana*, *Rossia macrosoma*, *Eledone cirrhosa*) sind auch für den Bereich der deutschen Nordsee nachgewiesen (Oesterwind et al., 2022). Regelmäßig und in größeren Anzahlen treten allerdings im Monitoring nur die Langflossenkalmare (*L. forbesii*, *L. vulgaris* und *Alloteuthis media*) sowie die Zwergsepia (*S. atlantica*) in den deutschen Nordseegewässern auf, in geringeren Anzahlen auch die Kurzflossenkalmare *I. coindetii* und *T. eblanae* (Oesterwind et al. 2010, 2015, 2022). Vor allem *Alloteuthis media* weist aufgrund seiner Laichwanderung im Sommer aus der zentralen Nordsee in die flacheren Küstenregionen der Südlichen Nordsee einschließlich der Deutschen Bucht relativ hohe Abundanz auf. Hinzukommt, dass sich *I. coindetii* seit einigen Jahren in der Nordsee fortpflanzt und nun regelmäßiger in der deutschen AWZ dokumentiert wird (Oesterwind et al., 2020; Oesterwind & Schaber 2020).

Was ist der gute Umweltzustand?

Eine Definition des „Guten Umweltzustands“ für Cephalopoden ist bisher nicht erfolgt, um den Zustand abzuschätzen werden im Folgenden Trendanalysen genutzt.

Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Keine der genannten Arten wird derzeit von OSPAR, IUCN, oder der Deutschen Rote Liste als gefährdet eingestuft. Die Abundanz der einzelnen Arten unterliegt starken jährlichen und saisonalen Schwankungen (ICES 2023). Langzeittrends lassen einen leichten Anstieg einiger Arten vermuten (ICES 2023a, Oesterwind et al., 2022; van der Kooij et al. 2016). Aktuelle Trends basierend auf den Arbeiten der ICES Arbeitsgruppe WGCEPH (ICES 2023, Bobowski et al, 2023) und der ICES Datenbank DATRAS (ICES 2023b) weisen auf folgenden Zustand hin:

D1C1 Sterblichkeit

³⁶ Nach neusten Erkenntnissen ist *Alloteuthis* nur mit der Art *A. media* in der Nordsee vertreten (Sheerin et al. 2023). Vorher wurde angenommen, dass es sich um *A. subulata*, bzw. beide Arten handelt.

1 Da es keine Zahlen zur Sterblichkeit von Tintenfischen aus der Nordsee gibt, werden im Folgenden die
2 Anlandungszahlen als Annäherung genutzt. Allerdings erfolgt die Dokumentation der Tintenfischan-
3 landungen oftmals auf einem höheren taxonomischen Level, als auf Artniveau. Die folgenden Daten
4 stammen aus dem Arbeitsgruppenbericht des ICES (ICES 2023a) und beziehen sich auf die Gesamtan-
5 landungen der Nordsee. Diese Annäherung ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da höhere Anlandun-
6 gen nicht unbedingt mit höherem Fischereidruck einhergehen müssen, sondern auch erhöhte Ab-
7 bundanzen widerspiegeln können.

8 *Langflossenkalmare (Alloteuthis media, Loligo forbesii, Loligo vulgaris)*

9 Neunzehn Prozent der Gesamtanlandungen aus der ICES-Region stammen aus der Nordsee und betru-
10 gen im Jahr 2021 1932 t. Die mittleren Anlandungen zwischen 2019 – 2021 (2560 t) übertreffen die
11 mittleren Anlandungen zwischen 2016 – 2018 (2226 t) als auch die mittleren Anlandungen zwischen
12 2000 – 2021 (1816 t) und weisen einen positiven Trend auf.

13 *Kurzflossenkalmare (I. coindetii, T. eblanae)*

14 Die Anlandungen bestehen in der Regel aus den beiden Arten *I. coindetii* und *T. eblanae* (in manchen
15 Jahren tritt auch *T. sagittatus* auf). Die mittleren Anlandungen zwischen 2019-2021 (29 t) sind geringer
16 gewesen als die mittleren Anlandungen zwischen 2016-2018 (35 t) aber höher als die mittleren Anlan-
17 dungen zwischen 2000 – 2021 (9 t) und weisen somit trotzdem einen positiven Langzeittrend auf.

18 *Kraken (E. cirrhosa)*

19 Die Anlandungszahlen von *E. cirrhosa* weisen in der Nordsee einen positiven Trend auf. Im Mittel be-
20 trugen sie in den Jahren 2016 – 2018 27 t und in den Jahren 2000 – 2021 12 t, das derzeitige Mittel
21 (2019 – 2021) liegt bei 28 t.

22 **D1C2 Populationsgröße**

23 Die Biomassetrends werden über die standardisierten Einheitsfänge des vom ICES koordinierten Inter-
24 nationalen Bottom Trawl Surveys (IBTS) für die gesamte Nordsee berechnet, welches in Quartal 1 und
25 3 durchgeführt wird. Wie zuvor bei den Anlandungen ist die Qualität der Daten aufgrund der Bestim-
26 mungsprobleme und Fängigkeit der eingesetzten Netze nicht optimal, grundsätzlich hat sich aber die
27 artgenaue Erfassung von Cephalopoden in den letzten Jahren verbessert. Zudem muss berücksichtigt
28 werden, dass aufgrund der Pandemie die Surveys beeinträchtigt waren und nur abweichende oder
29 kleinere Gebiete befischt werden konnten. Die folgenden Daten zu den Biomassen stammen aus dem
30 Arbeitsgruppenbericht des ICES (ICES 2023b):

31 *Langflossenkalmare (Alloteuthis media, Loligo forbesii, Loligo vulgaris)*

32 Ein Vergleich der fischerei-unabhängigen Fängen aus Forschungsreisen zwischen den Jahren 2016-
33 2018 und 2019-2021 weisen auf einen Anstieg der Biomasse von *L. forbesii* im Sommer und Winter,
34 sowie auf einen Anstieg von *A. media* im Sommer hin. Einen negativen Trend zeigen die Biomassen
35 von *A. media* und *L. vulgaris* im Winter.

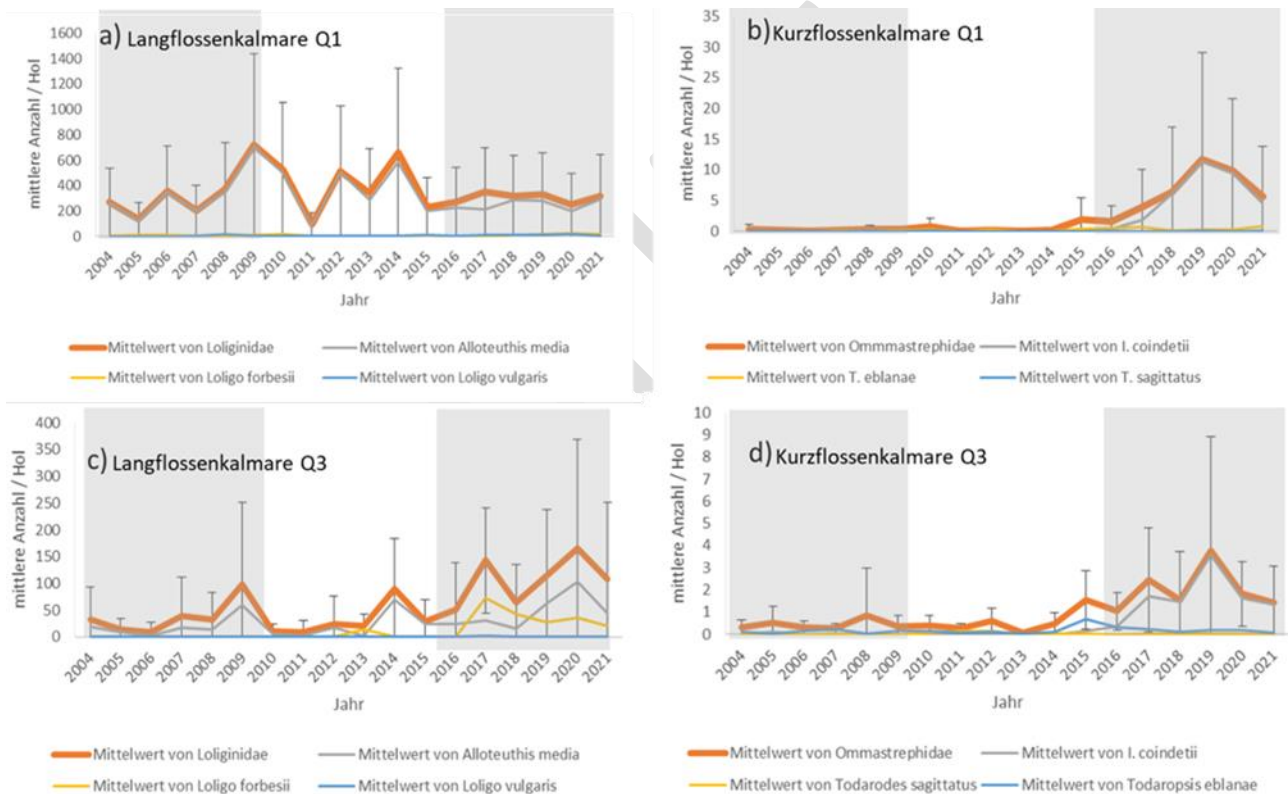
36 *Kurzflossenkalmare (I. coindetii, T. eblanae)*

37 Die Biomasse von *I. coindetii* weist einen positiven Trend, die Biomasse von *T. eblanae* hingegen einen
38 negativen Trend auf.

39 *Kraken (E. cirrhosa)*

1 Die Biomasse von *E. cirrhosa* weist einen positiven Trend auf. Die mittlere Biomasse der Einheitsfänge
 2 liegt derzeit (2019 – 2021) bei 0,11 kg/h. Im Langzeitmittel (2000 – 2021) liegt sie bei 0,03 kg/h und
 3 zwischen 2016 – 2018 lag sie bei 0,07kg/h.

4 Zusätzlich zu den Daten des ICES Arbeitsgruppenberichts (ICES 2023) wurden für die Gruppe der Lang-
 5 flossenkalmare (*Loliginidae*) und Kurzflossenkalmare (*Ommastrephidae*) die Trends der Einheitsfänge
 6 auf Basis der Anzahl über den Zeitraum der drei MSRL Berichte abgebildet (Abb. II.5.1.4-1). Dafür wur-
 7 den die Daten der IBTS Reisen in Quartal 1 und 3 von der ICES Datenbank DATRAS heruntergeladen
 8 und ausgewertet. Da die Datenqualität auf Artniveau weiterhin nicht optimal ist, sind die folgenden
 9 Trends höherer taxonomischer Gruppen dargestellt und die Trends auf Artniveau nur unterlegt.



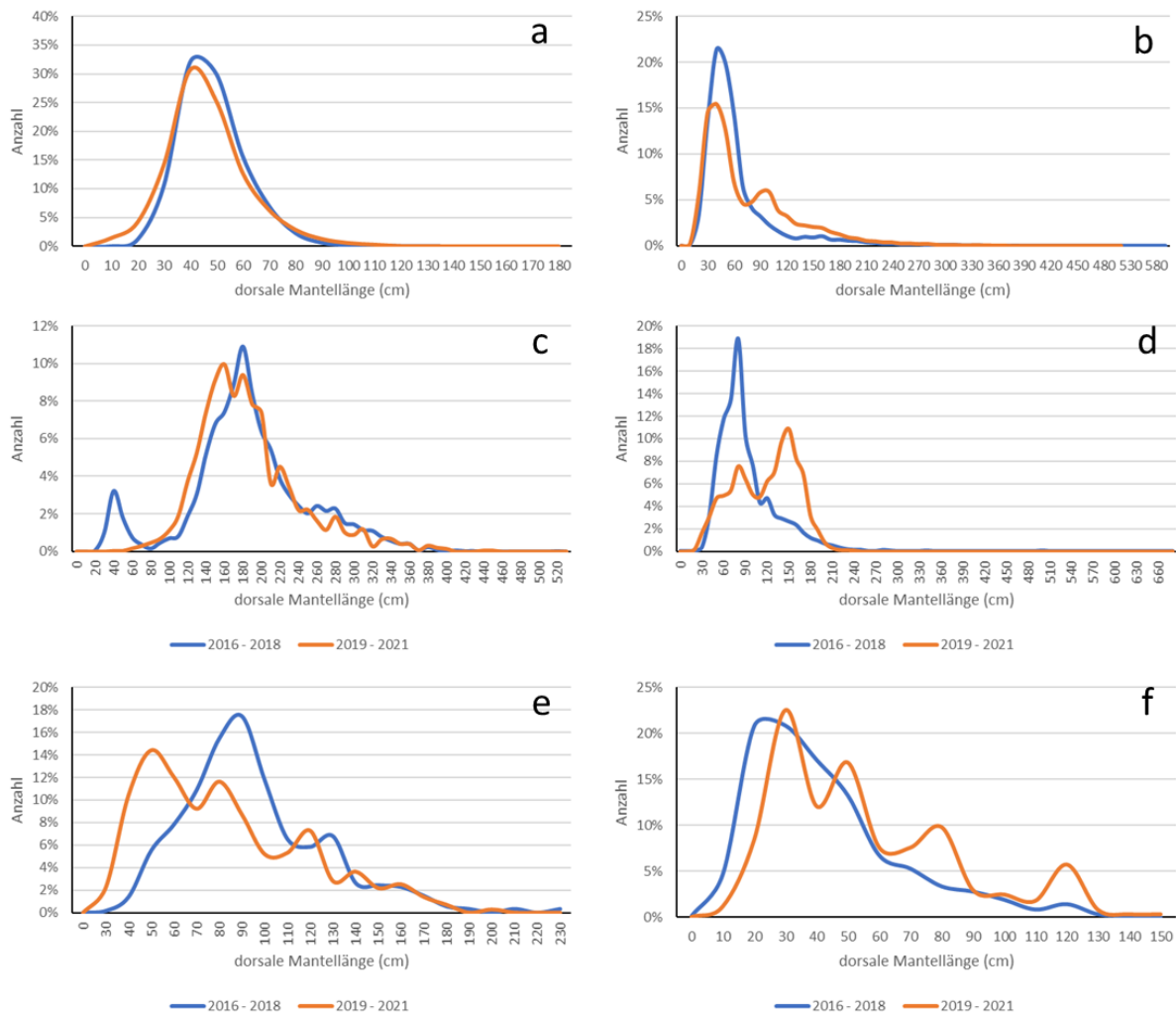
10
 11 **Abbildung II.5.1.4-1.** Zeitserie der mittleren Einheitsfänge und Standardabweichung aus dem Meeresgebiet „Ge-
 12 samte Nordsee“ basierend auf den Daten des ICES koordinierten „International Bottom Trawl Surveys“ (herun-
 13 tergeladen am 10.03.2023; <https://www.ices.dk/data/data-portals/Pages/DATRAS.aspx>); a) Langflossenkalmare
 14 Quartal 1, b) Kurzflossenkalmare Quartal 1, c) Langflossenkalmare Quartal 3, d) Kurzflossenkalmare Quartal 3. In
 15 grau ist der jeweilige Berichtszeitraum hinterlegt.

16 Während die mittleren Einheitsfänge der Langflossenkalmare im Quartal 1 etwa das Niveau des vor-
 17 letzten Berichtszeitraums erreicht haben, sind die mittleren Einheitsfänge der Kurzflossenkalmare im
 18 ersten Quartal angestiegen. Im Sommer (Quartal 3) liegen die mittleren Einheitsfänge für Lang- und
 19 Kurzflossenkalmare im derzeitigen Berichtszeitraum 2016-2021 höher als in den Jahren zuvor.

20 D1C3 Demographie

21 Die zur Bewertung herangezogenen Daten stammen aus der ICES Datenbank DATRAS (ICES 2023b,
 22 Abb. II.5.1.4-2). Es wurden nur taxonomisch eindeutige Einträge verwendet, d.h. sofern sich mehrere
 23 Arten unter einem Eintrag zuordnen lassen, wurden diese Daten nicht verwendet. Generell ist zu be-
 24 achten das längenbasierte Indices bei Tintenfischen eher problematisch und nicht zu empfehlen sind

1 (siehe auch Bobowski et al. 2023). Aufgrund ihrer einjährigen Lebenszyklen sind Längenstrukturen von
 2 Tintenfischpopulationen nicht aussagekräftig in Hinblick auf Schwankungen in Rekrutierung und Sterb-
 3 lichkeit.


















4
 5 **Abbildung II.5.1.4-2.** Prozentuale Längenverteilung der aufsummierten Einheitsfänge aus dem NS-IBTS (Q1 & Q3)
 6 mit a) *Alloteuteuthis media*, b) *L. forbesii*, c) *L. vulgaris*, d) *I. coindetii*, e) *T. eblanae* und f) *E. cirrhosa*.

7 Die Längenverteilung zeigt keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Zeiträumen 2016-2018 und
 8 2019 – 2021 auf. Lediglich bei *I. coindetii* sind Unterschiede zu erkennen; der prozentuale Anteil grö-
 9 ßerer Tiere ist angestiegen. Erst seit einigen Jahren pflanzt sich *I. coindetii* in der Nordsee fort und ein
 10 neuer Bestand hat sich etabliert, wodurch die Längenverschiebung bzw. der 2. Peak zustande kommen
 11 könnte. Bei *T. eblanae* hat sich die Längenverteilung etwas Richtung kleinere Individuen verschoben.

12

1 **Tabelle II.5.1.4-1.** Zusammenfassung der Trendanalysen der jeweiligen Tintenfischarten und deren Trend nach
 2 den vorhandenen Kriterien in D1 (entnommen und ergänzt aus ICES 2023).

Art	D1C1	D1C2	D1C3
<i>Alloteuthis spec.</i>			
<i>Loligo forbesii</i>			
<i>Loligo vulgaris</i>			
<i>Illex coindetii</i>			
<i>Todaropsis eblanae</i>			
<i>Eledone cirrhosa</i>			
<i>Sepiola atlantica</i>	?	?	?

3

4 Gesamtbewertung

5 Da sich die beiden Kriterien D1C1 und D1C3 schlecht interpretieren lassen, für das Kriterium D1C4 kein
 6 Referenzzeitraum definiert ist und für D1C5 keine Informationen vorliegen, konnten nur die Trendin-
 7 formationen der fischerei-unabhängigen Fanganzahlen für eine Zustandsabschätzung genutzt werden.
 8 Da aber auch hier keine Referenzwerte definiert sind, kann der GES nicht bewertet werden. Allerdings
 9 weisen wissenschaftliche Veröffentlichungen, in denen historische mit aktuellen Daten verglichen wur-
 10 den darauf hin, dass im letzten Jahrhundert die Artenanzahl der Dauergäste in der Nordsee zugenom-
 11 men haben, die Biomassen angestiegen sind (D1C2) und die Arten sich weiter ausgebreitet haben
 12 (D1C4) (Oesterwind et al. 2022).

13 Welche Belastungen sind für Cephalopoden festzustellen?

14 Die Belastungslage für Cephalopoden in der Nordsee ist unklar. In Deutschland gibt es derzeit keine
 15 zielgerichtete Fischerei auf Cephalopoden, einige Arten treten allerdings als Beifang auf. Die Auswer-
 16 tung der kommerziellen Anlandungen für die Artenauswahl von D3 zeigt, dass in den deutschen Ge-
 17 wässern die Fänge von Tintenfischen sehr gering ausfallen und weniger als 1 % der Gesamtanlandun-
 18 gen ausmachen (→Kapitel II.4.2). Auch in der regionalen ICES-Liste kommerziell relevanter Arten der
 19 Nordsee ist nur eine Tintenfischart enthalten (ICES 2022). Inwiefern die steigenden internationalen
 20 Anlandungszahlen einen erhöhten Fischereidruck widerspiegeln ist derzeit unklar, da auch in den meis-
 21 ten Fällen die fischerei-unabhängigen Standardfänge einen positiven Trend aufweisen und kein zielge-
 22 richtetes Monitoring bzw. keine Bestandbewertung existiert.

23 Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

24 Zu den →2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltzielen gehören in Bezug auf Cephalopoden
 25 primär drei operative Ziele, welche unter Umweltziel 3 („Meere ohne Beeinträchtigung der marinen
 26 Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“) und Umweltziel 4
 27 („Meere mit schonenden und nachhaltig genutzten Ressourcen“) formuliert wurde. Diese beinhalten,

- 28 → dass die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Bei-
 29 fang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert wird.
- 30 → dass räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden.

1 → dass die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Le-
2 bensräume) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezi-
3 fischen guten Umweltzustands gefährdet wird.

4 Neben diesen operativen Zielen betreffen weitere Ziele den Zustand der Cephalopoden. Dies sind z.B.
5 Ziele, die auf die Reduktion möglicherweise schädlicher Einflüsse zielen, wie Einträge von Abfällen
6 (→Kapitel II.4.7), Kontamination durch gefährliche Stoffe (→Kapitel II.4.5), Beifang von Nichtzielarten
7 (→Kapitel II.4.2) und anthropogene Schalleinträge (→Kapitel II.4.8). Diese Umweltziele werden unter
8 den entsprechenden Deskriptoren behandelt.

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

13 Für Tintenfische wurden keine gezielten Maßnahmen beschlossen, jedoch ist nicht
14 auszuschließen, dass nahezu alle Maßnahmen des deutschen →MSRL-Maßnahmenprogramms bei er-
15 folgreicher Umsetzung einen positiven Effekt auf den Zustand von Tintenfischpopulationen zur Folge
16 haben können. Insbesondere die folgenden Maßnahmen können einen direkten Schutz für Tintenfisch-
17 populationen darstellen:

18 → Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzge-
19 bietsverordnungen.

20 → Fischereimaßnahmen, insbesondere Fischereimanagementmaßnahmen in den Natura 2000-
21 Gebieten des Küstenmeeres und der AWZ in der Nordsee.

22 Die Fischereiausschlussgebiete in den Natura 2000-Gebieten (Fischereimanagementmaßnahmen) sind
23 erst seit 2023 in Kraft, sodass deren Wirkung im vorliegenden Bewertungszeitraum noch nicht beurteilt
24 werden kann.

25 **Schlussfolgerung und Ausblick**

26 Der Zustand der Tintenfisch-Populationen in der Nordsee kann derzeit nur über trendbasierte Indices
27 eingeschätzt werden. Für D1C1 sowie D1C2 ist die Datengrundlage weiterhin unsicher, auch wenn die
28 Qualität in den letzten Jahren gestiegen ist. Die Bewertung durch D1C3 ist aufgrund des kurzen Le-
29 benszyklus und ihren schnellen Wachstumsraten, die wiederum durch verschiedenen Umweltparamete-
30 rern abhängen, grundsätzlich als kritisch zu betrachten. Zukünftig müssen die Kriterien an die besondere
31 Biologie der Tiere angepasst werden, so dass ein abgestimmtes Bewertungsverfahren entwickelt wer-
32 den kann. Die starken jährlichen Schwankungen in der Abundanz erschweren die Definition des guten
33 Umweltzustandes für die jeweiligen Populationen zusätzlich. Wissenschaftliche Arbeitsgruppen unter
34 der Schirmherrschaft des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) arbeiten weiter an der Ent-
35 wicklung von Methoden und der Erfassung von Daten, um die Populationszustände von Cephalopoden
36 u. a. in der Nordsee besser abschätzen zu können.

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 Lebensräumen auf
20 die flächenmäßige Ausdehnung ihres Verlusts und ihrer Beeinträchtigung ab.

5.2.1 Pelagische Lebensräume

- Der Zustand der pelagischen Habitate für die offene Nordsee wird basierend auf den regionalen Ergebnissen der pelagischen Indikatoren von OSPAR und unter Zuhilfenahme ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet.
- Die Küstengewässer der Nordsee werden anhand der WRRL-Ergebnisse für die Qualitätskomponente Phytoplankton bewertet.
- Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung und des Klimawandels sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 100 % die pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer in keinem guten Umweltzustand sind.
- Belastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Belastung mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten.
- Der Temperaturanstieg und die zunehmende Versauerung als Folgen des Klimawandels führen vor allem in den offenen Meeresgebieten zu negativen Auswirkungen 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 vor allem 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 von 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 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 die pelagischen Habitate dann erreicht, wenn die Ziele gemäß WRRL, Trilateralem Monitoring- und Bewertungsprogramm (TMAP) der Wattenmeerzusammenarbeit, OSPAR-Übereinkommen 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, Fische sowie Kopffüßer mit ein. Der Zustand dieser einzelnen Ökosystemkomponenten wird in →[Kapitel II.5.1](#) beschrieben. Die Bewertung der pelagischen Habitate befindet sich weiterhin in Entwicklung. Die Einbeziehung weiterer Ökosystemkomponenten ist auf regionaler Ebene (OSPAR) abzustimmen.

1 Die Ziele nach WRRL sind für die pelagischen Habitate in den Küstengewässern erreicht, wenn das
2 Phytoplankton in diesem Gebiet mit „gut“ bewertet wird. Dies ist der Fall, wenn die Zusammensetzung
3 und Abundanz der Phytoplankton-Taxa nur geringfügige Störungsanzeichen zeigen, die Biomasse und
4 Algenblüten nur geringfügig von den typspezifischen Bedingungen abweichen sowie das Gleichgewicht
5 der in dem Gewässer vorhandenen Organismen oder die physikalisch-chemische Qualität des Wassers
6 nicht in unerwünschter Weise stören. Das Zooplankton findet in der WRRL keine Berücksichtigung.

7 TMAP bezieht sich in seiner Bewertung auf die Vorgaben gemäß WRRL und OSPAR. In der FFH-Richtli-
8 nie wird der Lebensraum der marinen pelagischen Habitate nicht als eigener Lebensraumtyp geregelt,
9 ist aber Bestandteil der Lebensraumtypen 1130 (Ästuarien), 1150 (Lagunen/Strandseen) und 1160 (Fla-
10 che große Meeresarme und -buchten). Außerdem ist das Pelagial der Nordsee Lebensraum für eine
11 Reihe von FFH-Arten. Eine Bewertung erfolgte zuletzt im Rahmen der →[FFH-Bewertung 2019](#).

12 Gegenüber der Zustandsbewertung von 2018 liegen inzwischen im Rahmen des [OSPAR Quality Status](#)
13 [Reports \(QSR\) 2023](#) und des OSPAR NEA-PANACEA Projektes weiterentwickelte regionale Indikatoren
14 zur Bewertung des Zustands pelagischer Habitate (Kriterium D1C6) vor.

15 Der Zustand der pelagischen Habitate in der gesamten Nordsee (Hoheitsgewässer und ausschließliche
16 Wirtschaftszone) wird im →[OSPAR Pelagic Habitats Thematic Assessment](#) anhand von drei pelagischen
17 Indikatoren bewertet. Es liegen Bewertungsberichte in der OSPAR Region II für alle drei pelagischen
18 Indikatoren vor:

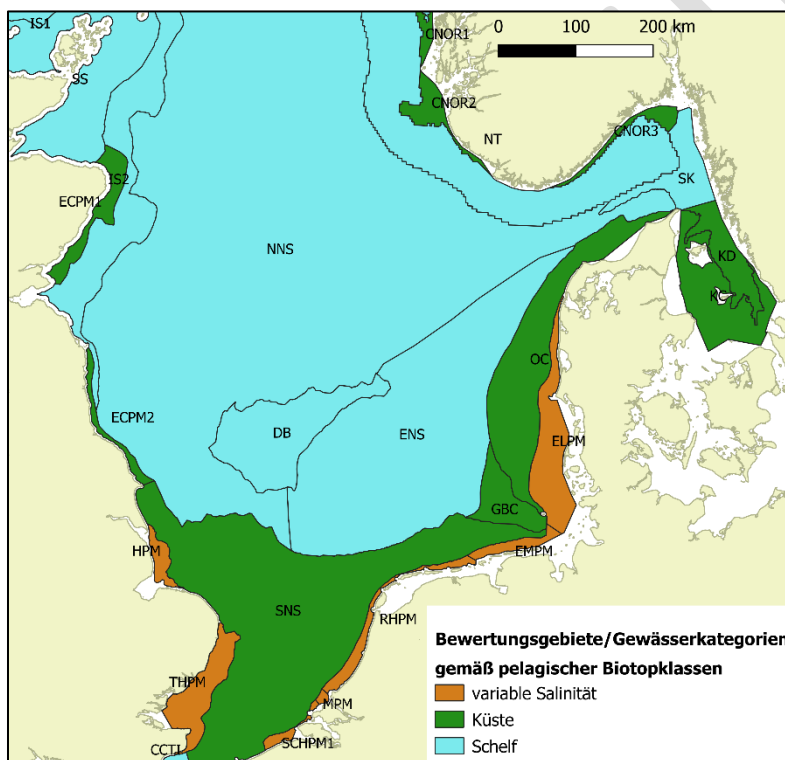
- 19 → [Veränderungen der Planktongemeinschaften \(PH1\)](#)
- 20 → [Veränderungen der Planktonbiomasse und -abundanz \(PH2\)](#)
- 21 → [Veränderungen der Planktondiversität \(PH3\)](#)

22 Für die beiden gemeinsamen („common“) Indikatoren zu Veränderungen der Planktongemeinschaften
23 sowie zur Planktonbiomasse und -abundanz liegen weiterhin keine Schwellenwerte vor, aber es wur-
24 den neben der beschreibenden Darstellung von Veränderungen in der Planktongemeinschaft auch
25 Trendbewertungen vorgenommen. Ein neu entwickeltes, vierstufiges Klassifizierungssystem (gut,
26 nicht-gut, unbekannt, nicht bewertet) ermöglicht die Einstufung der Bewertungsergebnisse in Sta-
27 tuskategorien basierend auf ermittelten Trends und Veränderungen unter Zuhilfenahme von Exper-
28 teneinschätzung, wenn Schwellenwerte fehlen. Diese semi-quantitative Methode zur Einstufung und
29 Integration von Indikatorergebnissen wird auch für verschiedene andere Biodiversitätsindikatoren im
30 OSPAR QSR 2023 angewendet und basiert auf der Veröffentlichung von McQuatters-Gollop et al.
31 (2022).

32 Der Indikator zur Veränderung der Planktondiversität ist derzeit kein gemeinsamer („common“) Indi-
33 kator für die erweiterte Nordsee (OSPAR Region II), wurde aber als „candidate“ Indikator erstmals flä-
34 chendeckend in OSPAR Region II bewertet. Die Ergebnisse gehen in den OSPAR QSR 2023 als ergän-
35 zende Informationen ein, sind aber nicht Teil der integrierten Bewertung der pelagischen Habitate für
36 die erweiterte Nordsee. Das Bewertungskonzept wurde seit dem →[OSPAR Intermediate Assessment](#)
37 [2017](#) deutlich weiterentwickelt und bezieht sowohl Phytoplankton als auch Zooplankton ein. Eine Wei-
38 terentwicklung zum „common“ Indikator wird angestrebt, um zukünftig alle drei Indikatoren für eine
39 Gesamtaussage über den Zustand der pelagischen Habitate miteinander zu verschneiden Deutschland
40 behält sich vor, über die Anwendbarkeit der drei Indikatoren für die Beschreibung des guten Zustands
41 pelagischer Habitate zu entscheiden, wenn diese bei OSPAR weiterentwickelt worden sind. Dazu ist es
42 erforderlich, die OSPAR-Indikatoren anhand der in einem nationalen Forschungsprojekt gewonnenen
43 Daten auf ihre Anwendbarkeit in der deutschen Nordsee zu testen.

1 Die Bewertungsergebnisse der beiden gemeinsamen Indikatoren zu Veränderungen in der Plankton-
 2 gemeinschaft sowie der Planktonbiomasse und -abundanz sind erstmalig zu einem Gesamtergebnis für
 3 pelagische Habitate bei OSPAR integriert worden. Dabei sind gemäß den Anforderungen der MSRL die
 4 pelagischen Biotopklassen/Lebensraumtypen „variable Salinität“, „Küste“ und „Schelf“ als zusammen-
 5 fassende Gewässerkategorien verwendet worden (Abb. II.5.2.1-1). Die regionalen Ergebnisse der Ge-
 6 wässerkategorien wurden für die nationale MSRL-Zustandsbewertung auf einzelne Bewertungsgebiete
 7 übertragen und in einigen Gebieten (mit Status „unbekannt“) durch ausgewählte Indikatoren der Eu-
 8 trophierungsbewertung ergänzt (Chlorophyll-a-Konzentration als Indikator für die Phytoplanktonbio-
 9 masse, Sichttiefe), um eine abschließende Zustandseinstufung zu erreichen.

10 Erstmalig wurden für die pelagischen Habitate dieselben Bewertungsgebiete wie in der Eutrophie-
 11 rungsbewertung verwendet, so dass eine wechselseitige Nutzung von Indikatorergebnissen unter den
 12 Deskriptoren D1 und D5 möglich ist. Diese harmonisierten und ökologisch relevanten Bewertungsge-
 13 biete sind grenzübergreifend und unter Berücksichtigung von Schichtung, Salzgehalt, Tiefe, Schweb-
 14 stoffen und Primärproduktion bei OSPAR festgelegt worden.



15 **Abbildung II.5.2.1-1:** OSPAR Bewertungsgebiete in der erweiterten Nordsee, dargestellt gemäß pelagischer Bio-
 16 toptopklassen für variable Salinität (Flussfahnen), Küste, Schelf und Schelfmeer, soweit vorhanden. Die Namen der
 17 grenzübergreifenden Bewertungsgebiete mit deutschem Anteil (ELPM, EMPM, OC, GBC, ENS, SNS, DB, NNS) sind
 18 Tabelle II 5.2.1-3 zu entnehmen.
 19

20 Im Rahmen eines nationalen Projektes wurden auf der Grundlage von Langzeitdaten (AWI Helgoland)
 21 und weiteren Daten aus dem Nordseeraum bereits im Rahmen von OSPAR und HELCOM vorhandene
 22 Vorschläge zu Mesozooplanktonindikatoren auf Eignung für die deutschen Meeresgewässer getestet
 23 inklusive der ggf. erforderlichen regionalen Anpassungen. Darüber hinaus sollte ebenfalls versucht
 24 werden, nationale Bewertungsansätze für die deutschen Nordseeküstengewässer zu entwickeln, die
 25 in die regionalen Arbeiten einfließen können.

1 Die Bewertung der pelagischen Habitate in den Küstengewässern erfolgt anhand der nationalen WRRL-
2 Ergebnisse für die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton, für die aktuell Chlorophyll-a-Kon-
3 zentrationen herangezogen werden (gemäß des WRRL-Bewirtschaftungsplans 2022-2027). Diese Be-
4 wertung ist aus fachlicher Sicht nicht ausreichend, um den Zustand von pelagischen Habitaten in den
5 Küstengewässern zu beschreiben. Das pelagische System ist ein komplexes Ökosystem, das nicht nur
6 auf der Basis von Chlorophyll-a-Konzentrationen bewertet werden kann. Für eine Bewertung des
7 Pelagials sollten mindestens Indikatoren für Phyto- und Zooplankton herangezogen werden. Die Qua-
8 litätskomponente Phytoplankton der WRRL wird trotzdem im Rahmen der Zustandsbewertung der
9 Küstengewässer als alleinstehende Komponente für die MSRL angewendet, da für Zooplankton bisher
10 keine ausreichenden Daten vorliegen (Daten an ausgewählten Stationen seit 2015).

11 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

12 Der gute Umweltzustand wird für die Lebensraumtypen pelagischer Habitate einschließlich ihrer bio-
13 tischen und abiotischen Struktur und Funktionen (Kriterium D1C6) nach OSPAR in der offenen Nordsee
14 einschließlich ihrer deutschen Anteile nicht erreicht (Tab. II.5.2.1-3). In 100% der pelagischen Habitate
15 der Küstengewässer (bezogen auf Küstengewässer nach WRRL) liegt nach nationaler Bewertung kein
16 guter Umweltzustand vor. In keinem der 22 bewerteten WRRL-Wasserkörper wurde der gute Zustand
17 für die Qualitätskomponente Phytoplankton (Chlorophyll-a-Konzentration) erreicht.

18 Somit befinden sich insgesamt 100% der pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer nicht
19 in einem guten Umweltzustand. Ein direkter Vergleich mit der Zustandsbewertung von 2018 ist auf-
20 grund der seitdem erfolgten Änderungen in den verwendeten Indikatoren, Bewertungsgebieten und
21 integrierten Stauseinstufungen für die offene Nordsee nicht möglich.

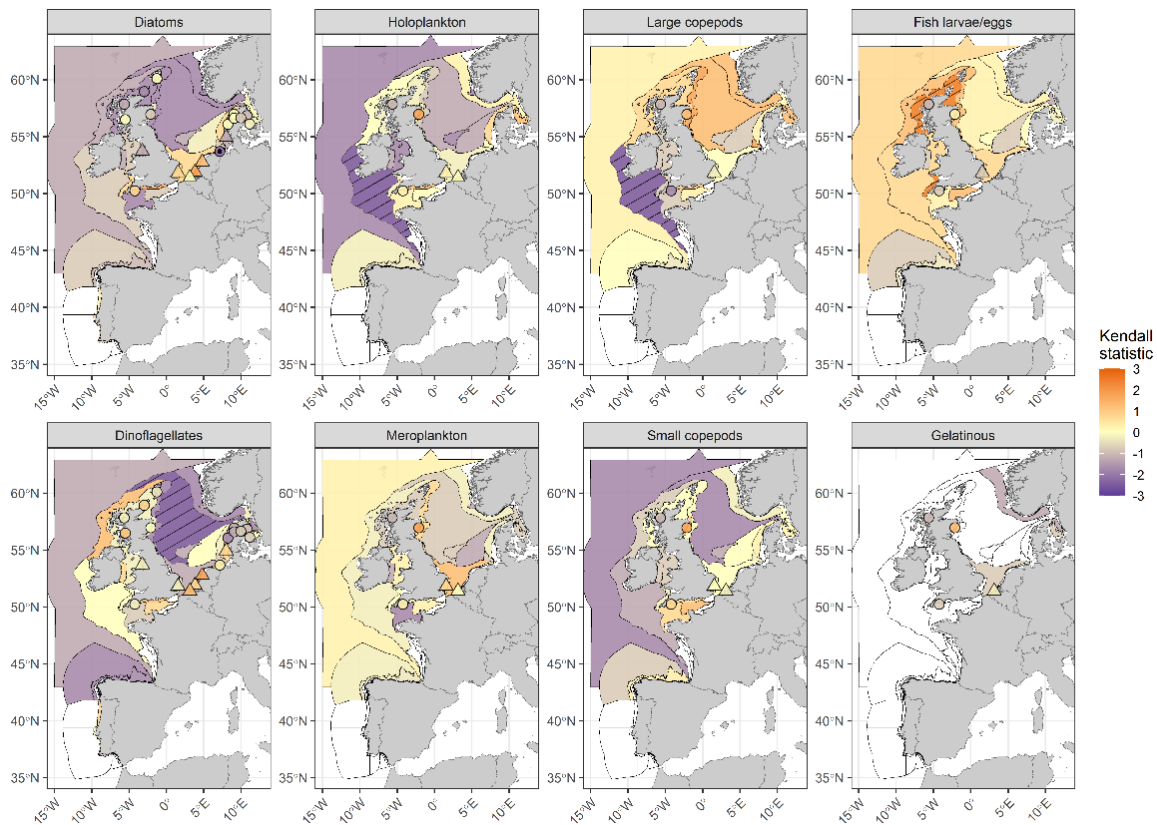
22 Das →[OSPAR Pelagic Habitats Thematic Assessment](#) stellt für die pelagischen Habitate im OSPAR-Mee-
23 resgebiet weitreichende Veränderungen in den letzten 60 Jahren fest. Der Klimawandel ist dabei ver-
24 mutlich die größte Belastung, die sich derzeit auf die Planktongemeinschaft der pelagischen Lebens-
25 räume auswirkt. Im Gebiet der erweiterten Nordsee (OSPAR Region II) ist wie auch in weiteren OSPAR
26 Regionen ein allgemeines Muster abnehmender Phytoplanktonbiomasse und Zooplanktonabundanz
27 zu beobachten, das sich wahrscheinlich auf höhere Ebenen des Nahrungsnetzes auswirken wird. Im
28 Zusammenhang mit Eutrophierung ist eine abnehmende Phytoplanktonbiomasse eher als positiv ein-
29 zuschätzen, insbesondere in den Gebieten, die weiterhin Chlorophyll-a-Konzentrationen oberhalb der
30 Schwellenwerte aufweisen (wie die Gebiete German Bight Central und Outer Coastal DEDK). Dies un-
31 terstreicht die Notwendigkeit einer harmonisierten Bewertung von Eutrophierung und pelagischen Ha-
32 bitaten für die Einschätzung des guten Zustands. Aufgrund der weit verbreiteten Veränderungen der
33 Planktongemeinschaft in Verbindung mit anthropogenen Belastungen in den verschiedenen pelagi-
34 schen Biotopklassen (variable Salinität, Küste und Schelf) wird der Zustand für die gesamte OSPAR-
35 Region II als "nicht gut" eingestuft (Tab. II.5.2.1-2).

36 In der Anwendung und Weiterentwicklung der Bewertungswerkzeuge wurden deutliche Fortschritte
37 erzielt. Dazu gehören der Einsatz von automatischen Tools und die Anpassung von R-Skripten für die
38 Zuordnung von funktionellen Gruppen und indikatorspezifischen Berechnungen, die Stauseinstufung
39 und Integration von Bewertungsergebnissen sowie die Entwicklung einer Methode für potenzielle Zu-
40 sammenhänge zwischen Umweltbelastungen und Veränderungen in der Planktongemeinschaft. Es
41 sind Daten für die deutschen Küstengewässer der Nordsee vom LfU (ehemals LLUR) und NLWKN für
42 Phytoplankton in die Bewertung der drei OSPAR-Indikatoren eingeflossen. Die Zeitreihen des
43 Zooplankton-Monitorings in den Küstengewässern umfassen nur die Bewertungsperiode, aber nicht
44 den Vergleichszeitraum vor 2015, so dass sie für die aktuelle OSPAR-Bewertung nicht berücksichtigt

1 werden konnten. Die offenen Seegebiete wurden überwiegend mit den Daten des Continuous Plankton
2 Recorder (CPR) bewertet. In diesen Gebieten liegen keine deutschen Daten vor, um die regionalen
3 Befunde zu bestätigen, da das biologische Monitoring in der deutschen AWZ außerhalb der Küstenge-
4 wässer seit 2011 ausgesetzt ist.

5 Der Indikator → **Veränderungen der Planktongemeinschaften** zeigt starke Veränderungen in der A-
6 bundanz der funktionellen Gruppen des Planktons im Zeitraum 2015-2019 und reflektiert damit die
7 Fortsetzung der Langzeittrends (Abb. II.5.2.1-2). Dabei nehmen planktische Larven benthischer Orga-
8 nismen (Meroplankton) zu, während andere Gruppen (Diatomeen, Dinoflagellaten, sowie Copepoden
9 und anderes Holoplankton) überwiegend abnehmen. Durch die Verwendung von funktionellen Grup-
10 pen statt einzelner Arten, ist die Abundanz oft weniger variabel, da sich die Schwankungen in der Häu-
11 figkeit der einzelnen Arten in der Gruppe ausgleichen. Auf diese Weise wird die unterschiedliche na-
12 türliche Variabilität innerhalb der funktionellen Gruppen berücksichtigt und führt zusammen mit der
13 Verwendung von Langzeitdaten zu einer Verringerung der Unsicherheit der Bewertungsergebnisse.

14 Die beobachteten Veränderungen sind in erster Linie verbunden mit steigenden Temperaturen in den
15 offenen Meeresgebieten der erweiterten Nordsee und des Nordost-Atlantiks sowie mit Nährstoffen
16 bzw. einem veränderten Nährstoffverhältnis in einigen Küstengebieten. Dabei haben die Nährstoff-
17 konzentrationen in den meisten Gebieten abgenommen, wenn auch für Stickstoff nicht in gleichem
18 Maße wie für Phosphor, so dass das Nährstoffverhältnis (Stickstoff (N) : Phosphor (P)) insgesamt eher
19 zugenommen hat. In den Flussfahnen von Elbe und Ems zeigten Diatomeen im Bewertungszeitraum
20 einen abnehmenden Trend, während Dinoflagellaten zugenommen haben. Die seewärts anschließen-
21 den Gebiete zeigten keinen klaren Trend, während in der zentralen Nordsee sowohl für Diatomeen als
22 auch Dinoflagellaten ein abnehmender Trend festgestellt wurde. Die Abnahme der Dinoflagellaten
23 wird in erster Linie mit steigenden Temperaturen in Verbindung gebracht, während für Diatomeen
24 auch Windintensitäten eine Rolle spielen können (Edwards et al., 2020).



1

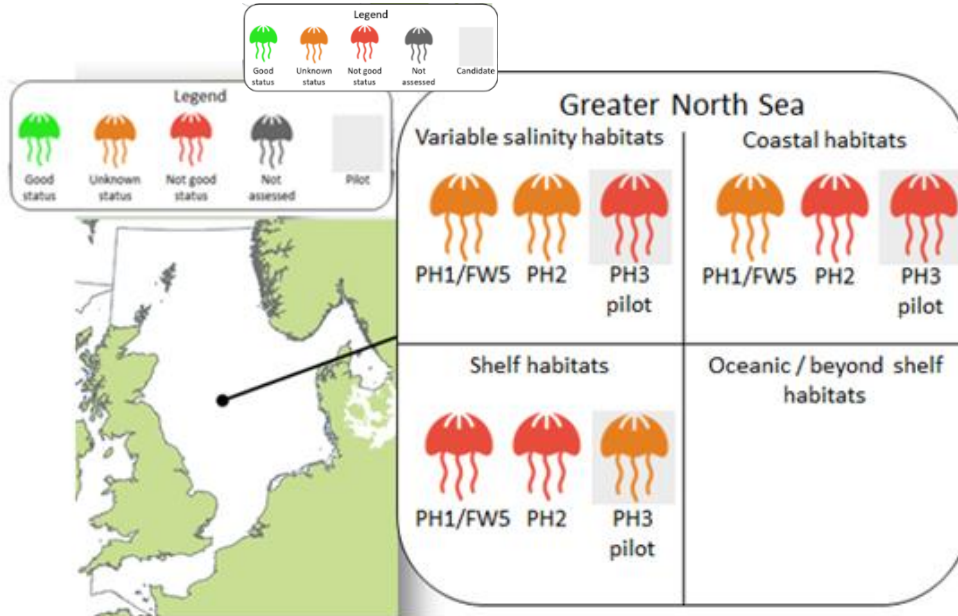
2 **Abbildung II.5.2.1-2:** Bewertungsergebnisse des Indikators zu Veränderungen in der Planktongemeinschaft
 3 (PH1). Die Bewertungsgebiete sind nach den Ergebnissen des Kendall-Trendtests eingefärbt, die das Ausmaß des
 4 Anstiegs (> 0) und des Rückgangs (< 0) in der Abundanz der Lebensformen im Zeitraum 2015-2019 angeben.
 5 Schraffierte Bewertungsgebiete, Einzelstationen (Kreise) und Flussfahnen (Dreiecke) mit einem internen schwarzen
 6 Symbol zeigen statistisch signifikante Veränderungen an ($p \leq 0,05$). Bewertungsgebiete in weiß weisen auf
 7 unzureichende Daten zur Bewertung eines Trends hin. Trendentwicklungen (Mann-Kendall Statistik) wurden zwischen
 8 dem OSPAR Bewertungszeitraum 2015-2019 und dem Vergleichszeitraum (alle verfügbaren Daten vor
 9 2015) ermittelt.

10 Die zusammenfassende Bewertung für den Indikator zu Veränderungen in der Planktongemeinschaft
 11 für die erweiterte Nordsee erreicht für alle pelagischen Biotopklassen nicht den guten Umweltzustand.

12 Der Indikator → [Veränderungen der Planktonbiomasse und -abundanz](#), welcher Veränderungen/Ano-
 13 malien der Phytoplanktonbiomasse und Zooplanktonabundanz im Abgleich mit der natürlichen Varia-
 14 bilität der Zeitserie (langjähriger Mittelwert) darstellt, zeigt im Zeitraum 2015-2019 ebenfalls deutliche
 15 Veränderungen an. Für die Flussfahnen von Elbe und Ems wurde ein zunehmender Trend in den Ano-
 16 malien der Phytoplanktonbiomasse ermittelt, während in den seewärts anschließenden Gebieten in
 17 der Deutschen Bucht (OC, GBC) bis in die östliche Nordsee (ENS) ein abnehmender Trend festgestellt
 18 wurde. Die Zooplanktonabundanz an sich zeigte in diesen Gebieten insgesamt einen abnehmenden
 19 Trend.

20 Die Bewertungsergebnisse der drei pelagischen Indikatoren für die OSPAR Region II sind in Abb.
 21 II.5.2.1-3 schematisch dargestellt und folgen der in McQuatters-Gollop et al. (2022) beschriebenen
 22 Vorgehensweise für die Zustandseinstufung. Der Indikator zu Veränderungen der Planktongemein-
 23 schaft wird nicht nur für die pelagische Bewertung, sondern auch für das Nahrungsnetz verwendet und
 24 ist deshalb als kombinierter Indikator entsprechend benannt (PH1/FW5).

1



2

3 **Abbildung II.5.2.1-3:** Schematische Darstellung der Bewertungsergebnisse der pelagischen Indikatoren
 4 PH1/FW5, PH2 und PH3 zu Veränderungen der Planktongemeinschaft, der Phytoplanktonbiomasse und
 5 Zooplanktonabundanz und der Planktondiversität für die verschiedenen pelagischen Biotopklassen in OSPAR Re-
 6 gion II (aus OSPAR Pelagic Habitat Thematic Assessment). Die Grafik wurde in Anlehnung an das in McQuatters-
 7 Gollop et al. (2022) beschriebene Schema erstellt. Grün = Zustand gut/guter Zustand erreicht, rot = Zustand nicht-
 8 gut/guter Zustand verfehlt, orange: Zustand unbekannt, grau = nicht bewertet.

9 Die Zustandseinstufung erfolgt in vier verschiedene Kategorien gemäß der in McQuatters-Gollop et al.
 10 (2022) beschriebenen Vorgehensweise, die in allen drei pelagischen Indikatoren angewendet wurde
 11 und Tabelle II.5.2.1-1 zu entnehmen ist. Dabei ist zu beachten, dass die Kategorie „unsicher“ nicht
 12 gleichzusetzen ist mit einem nicht bewerteten Gebiet. Bei einer Einstufung in die Kategorie „unsicher“
 13 hat eine Bewertung stattgefunden, aber das Ergebnis ist nicht eindeutig in die Kategorien „gut“ oder
 14 „nicht gut“ einzuordnen, während in einem nicht bewerteten Gebiet keine Bewertung erfolgt ist, meist
 15 aufgrund fehlender Daten.

16 **Tabelle II.5.2.1-1:** Kategorien für die Statureinstufung der pelagischen Indikatoren PH1, PH2 und PH3 (Quelle:
 17 OSPAR Indikatorbewertung PH1/FW5 QSR 2023).

Nicht gut	Der Indikatorwert liegt unter dem Schwellenwert, oder die Veränderung des Indikators bedeutet eine Verschlechterung des Zustands, oder die Veränderung des Indikators hängt mit den zunehmenden Auswirkungen anthropogener Einflüsse (einschließlich des Klimawandels) zusammen, oder der Indikator zeigt keine Veränderung, aber der Zustand wird als unbefriedigend eingestuft.
Unsicher	Kein Schwellenwert und/oder unklar, ob die Veränderung eine Verschlechterung oder eine Verbesserung des Zustands darstellt, oder der Indikator zeigt keine Veränderung an, aber es ist unklar, ob der Zustand zufriedenstellend ist.
Gut	Der Indikatorwert liegt über dem Schwellenwert, oder der Indikator zeigt eine Verbesserung des Zustands an, oder der Indikator zeigt keine Veränderung, aber der Zustand ist zufriedenstellend.

Nicht bewertet	Der Indikator wurde in einer Region nicht bewertet, weil keine Daten vorliegen, keine Experten zur Verfügung stehen oder keine politische Unterstützung vorhanden ist.
----------------	--

1

2 Die Statusbewertung der einzelnen pelagischen Indikatoren sowie der integrierte Status pro Lebensraumtyp/Habitat und für die gesamte OSPAR Region II sind in Tabelle II.5.2.1-2 zusammengestellt.

4 **Tabelle II.5.2.1-2:** Statureinstufung für die pelagischen Biotopklassen/Lebensraumtypen in OSPAR Region II und integrierte Gesamtergebnisse pro Lebensraumtyp und gesamter Region. Schraffierte Zellen zeigen Kandidatenstatus für den Indikator an (PH3). Dieser wurde nur zu Informationszwecken genutzt, aber nicht bei der Integration zum Gesamtstatus einbezogen.

Region	Habitat	PH1/FW5	PH2	PH3	Habitat status	Region status
Greater North Sea (Region II)	Variable salinity (Variabler Salzgehalt)	Unsicher	Unsicher	Nicht gut	Unsicher	Nicht gut
	Coastal (Küste)	Unsicher	Nicht gut	Nicht gut	Nicht gut	
	Shelf (Schelf)	Nicht gut	Nicht gut	Unsicher	Nicht gut	

8 Da Eutrophierung eine der wesentlichen Belastungen für Planktongemeinschaften insbesondere in
9 den Flussfahnen und Küstengewässern ist, wurden ausgewählte Eutrophierungsindikatoren zur Unter-
10 stützung der Zustandseinstufung hinzugezogen. Andernfalls könnte der „unbekannte“ Status für die
11 Flussfahnen (Lebensraumtyp variable Salinität) auf Basis der pelagischen Indikatorergebnisse nicht
12 MSRL-konform berichtet werden. Der Zustand in Bezug auf Chlorophyll-a-Konzentrationen (Kriterium
13 D5C2) und Sichttiefe (Kriterium D5C4) erlaubt Rückschlüsse auf den Zustand der pelagischen Habitate,
14 die laut Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission neben weiteren Kriterien zur Bewertung der pelagi-
15 schen Habitate herangezogen werden sollen. In Tabelle II.5.2.1-3 sind die Bewertungen der pelagi-
16 schen Indikatoren dargestellt unter Einbeziehung der ausgewählten Eutrophierungsindikatoren in den
17 Flussfahnen von Elbe und Ems.

1 **Tabelle II.5.2.1-3:** Überblick über die Bewertung der OSPAR-Gebiete im Bereich der deutschen Nordseegewässer
 2 anhand der regionalen Indikatorergebnisse für pelagische Habitate und unter Einbeziehung von ausgewählten
 3 Eutrophierungsindikatoren in Gebieten mit einem unbekanntem Zustand in der pelagischen Bewertung, sowie
 4 die Gesamtbewertung pro Gebiet und für die Nordseegewässer. Grün = guter Zustand erreicht, rot = guter Zu-
 5 stand verfehlt, orange = unsicherer Zustand.

Bewertungsgebiet (>1 sm) (Abb. II.5.2.1-1)	Bewertungsgebiet deutscher Name	Anteil [%] an den deutschen Nordseegewässern	PH1 (D1C6)	PH2 (D1C6)	PH3 (D1C6)*	Status pro Gebiet	Status deutsche Nordseegewässer
Dogger Bank (DB)	Doggerbank	1,9	rot	rot	rot	rot	rot
Eastern North Sea (ENS)	Östliche Nordsee	40,7	rot	rot	rot	rot	
Northern North Sea (NNS)	Nördliche Nordsee	4,2	rot	rot	rot	rot	
German Bight central (GBC)	Zentrale Deutsche Bucht	13,0	rot	rot	rot	rot	
Outer Coastal DEDK (OC)	Äußeres Küstenwasser DEDK	12,8	rot	rot	rot	rot	
Southern North Sea (SNS)	Südliche Nordsee	8,8	rot	rot	rot	rot	
Elbe plume (ELPM)	Elbefahne	14,3	rot	rot	rot	**	
Ems plume (EMPM)	Emsfahne	4,1	rot	rot	rot	**	

6 * Da PH3 kein gemeinsamer Indikator in der erweiterten Nordsee ist, sind die Ergebnisse nur zu Informationszwecken genutzt, aber nicht in
 7 die Gesamtbewertung einbezogen worden.

8 **In den Flussfahnen von Elbe und Ems ist der Status der pelagischen Bewertung „unbekannt“. Unter Berücksichtigung ausgewählter Eu-
 9 trophierungsindikatoren (Kriterien D5C2 und D5C4 für Chlorophyll und Sichttiefe) gemäß MSRL 2017/848 für die Heranziehung weiterer
 10 Kriterien wird der Status dieser beiden Gebiete zusammenfassend als „nicht gut“ eingestuft, da für Chlorophyll und die Sichttiefe der gute
 11 Zustand nicht erreicht wird.

12 Die Ergebnisse der Bewertung der pelagischen Habitate in den Küstengewässern, die anhand der nati-
 13 onalen WRRL-Ergebnisse für die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton erfolgte, sind in Ta-
 14 belle II.5.2.1-4 dargestellt.

15 **Tabelle II.5.2.1-4** Übersicht über die Bewertungsergebnisse für pelagische Habitate für die Küstengewässer nach
 16 WRRL anhand der Qualitätskomponente Phytoplankton (Chlorophyll-a). Grün = guter Zustand, rot= schlechter
 17 Zustand.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Nordseegewässern (40.386 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	
Küstengewässer	13,5	0	0	22	5443	100

18

19 Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in der offenen Nordsee (Hoheitsgewässer >1 Seemeile
 20 (sm) und AWZ) 100% der pelagischen Habitate den guten Umweltzustand nicht erreichen. In den deut-
 21 schen Küstengewässern der Nordsee wird für alle 22 bewerteten Wasserkörper auf einer Fläche von
 22 5443 km² (entsprechend 100% der Küstengewässer) kein guter Umweltzustand erreicht.

1 Ergebnisse weiterer, gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zu berücksichtigender Belastungskriterien zu nicht-einheimischen Arten (Deskriptor D2), hydrografischen Veränderungen (D7) und
 2 Schadstoffen (D8) erlauben keine Rückschlüsse auf Auswirkungen auf den Zustand pelagischer Lebens-
 3 räume in den deutschen Nordseegewässern (Tabelle 5.2.1-5).
 4

5 **Tabelle II.5.2.1-5:** Bewertungsergebnisse zu Auswirkungen der Belastungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848
 6 der Kommission auf pelagische Lebensräume

Belastungskriterium	Ergebnisse im Bewertungszeitraum
Beeinträchtigung von Arten und Habitaten durch nicht-einheimische Arten (sekundäres Kriterium D2C3)	Im Phyto- und Zooplankton der deutschen Nordseegewässer sind im Bewertungszeitraum 2015–2020 keine invasiven Arten durch erhebliche Auswirkungen auffällig geworden. →Kapitel II.4.1
Dauerhafte Veränderung der hydrografischen Bedingungen (sekundäres Kriterium D7C1)	Weniger als 1% der deutschen Nordseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen hydrografischer Bedingungen betroffen. Indikatoren zur Bewertung der Veränderungen befinden sich noch in Entwicklung. →Kapitel II.4.4
Beeinträchtigung von Arten und Lebensräumen durch Schadstoffwirkungen (sekundäres Kriterium D8C2)	Der nach OSPAR bewertete Indikator Imposex in der Bewertungseinheit Südliche Nordsee ist als gut bewertet. In den deutschen Gewässern der Nordsee wird Intersex bewertet, auch hier wird der Zustand als gut eingestuft. →Kapitel II.4.5
Beeinträchtigung von Arten und Lebensräumen durch akute Schadstoffverschmutzung (sekundäres Kriterium D8C4)	Nicht bewertet (→Textbox II.4.5-3) →Kapitel II.4.5

7 **Welche Belastungen sind für pelagische Habitate festzustellen?**

8 Zu den anthropogenen Belastungen, die eine direkte Wirkung auf die Artenzusammensetzung und -
 9 verbreitung, Phänologie, Produktivität und Biomasse des Planktons haben können, gehören insbeson-
 10 dere die Anreicherung von Nährstoffen (→Kapitel II.4.3), die Belastung mit anorganischen und organi-
 11 schen Schadstoffen (→Kapitel II.4.5), biologische Störungen wie nicht-einheimische Arten (→Kapitel
 12 II.4.1) und die Auswirkungen von hydrografischen Veränderungen (→Kapitel II.4.4). Hinzu kommt der
 13 globale Anstieg der CO₂-Konzentrationen und der Temperatur in der Atmosphäre mit Auswirkungen
 14 auf das Klima. In der Folge ist mit einer Zunahme der Versauerung und der Temperatur der Meeresge-
 15 wässer mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate zu rechnen (→Kapitel II.3).

16 Die Änderung der Nährstoffverhältnisse bewirkt eine Änderung in der Zusammensetzung der Phyto-
 17 planktongemeinschaft, da die verschiedenen Arten unterschiedlich auf die vorherrschenden Umwelt-
 18 bedingungen reagieren. In den Gewässern der Südlichen Nordsee korrelieren z.B. Veränderungen der
 19 verfügbaren Pflanzennährstoffe mit einer Zunahme der Dinoflagellaten und einer Abnahme des
 20 Zooplanktons (OSPAR PH1 Indikator zu Veränderungen der Planktongemeinschaft).

21 Es ist davon auszugehen, dass sich Veränderungen in der Zooplanktongemeinschaft auch auf die Zu-
 22 sammensetzung des Phytoplanktons auswirken. Aufgrund der Wechselbeziehungen zwischen den ver-
 23 schiedenen Ökosystemkomponenten können Verschiebungen in der Zusammensetzung der Plankton-
 24 gemeinschaft Veränderungen im gesamten Nahrungsnetz (→Kapitel II.5.3) bewirken.

25 Direkten Einfluss auf das Zooplankton haben neben der Biomasse und der Zusammensetzung des Phy-
 26 toplanktons auch Klimaänderungen. So wurde ein Zusammenhang zwischen steigenden Oberflächen-
 27 temperaturen und der Zunahme von Meroplankton in der östlichen Nordsee ermittelt (vorwiegend
 28 Larven benthischer Organismen von Echinodermen, Mollusken und Arthropoden), während zuneh-
 29 mende Temperaturen in Schelfgebieten mit einer Abnahme der Holoplankton-Abundanz verknüpft

1 waren (OSPAR PH1 Indikator zu Veränderungen der Planktongemeinschaft). Der Zusammenhang zwi-
2 schen steigenden Temperaturen und einer Zunahme des Meroplanktons sowie einer Abnahme des
3 Holoplanktons im Gebiet der erweiterten Nordsee wurde auch von Bedford et al. (2020) beschrieben
4 und deutet auf eine Veränderung im Gleichgewicht zwischen pelagischer und benthischer Fauna hin.
5 Steigende Temperaturen können dabei direkt auf das Plankton wirken, aber auch indirekte Auswirkun-
6 gen haben durch verstärkte Schichtung und eine daraus resultierende Nährstofflimitierung. Mit stei-
7 genden Oberflächentemperaturen der Meere, wie sie auch für die Deutsche Bucht nachgewiesen wur-
8 den (Wiltshire und Manly 2004), können an höhere Temperaturen und deren Folgen besser angepasste
9 Arten die verfügbaren Ressourcen optimaler ausnutzen. Ursprünglich dominierende Arten des
10 Zooplanktons werden dadurch teilweise verdrängt. Zudem kommt es zu einer Veränderung der geo-
11 graphischen Verbreitung von Arten. In diesem Kontext ist auch die Einschleppung fremder Plankton-
12 arten beispielsweise über das Ballastwasser der Schiffe als Belastung natürlich vorkommender Arten
13 zu nennen (→Kapitel II.4.1). Planktongemeinschaften könnten auch durch hydrografische Veränderun-
14 gen z.B. infolge der Errichtung von Offshore-Windparks beeinträchtigt werden („Wake-Effekt“:
15 Ludewig 2013; lokale Veränderungen der Planktongemeinschaften: Floeter et al. 2017, Daewel et al.
16 2022).

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

18 Für das Pelagial sind primär operative Umweltziele relevant, die für deutsche Nordseegewässer

- 19 → „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen
- 20 menschlicher Aktivitäten“ und
- 21 → „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ formuliert wurden (→[Festlegung](#)
- 22 [von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)).

23 Die hierzu formulierten operativen Umweltziele sind nicht spezifisch für pelagische Habitate, erfassen
24 diese aber mittelbar. Weitere Umweltziele, z.B. in Bezug auf die Reduktion von Einträgen von
25 Schadstoffen und zur schonenden und nachhaltigen Nutzung lebender Ressourcen, betreffen ebenfalls
26 pelagische Habitate. Diese Umweltziele werden unter den entsprechenden Deskriptoren behandelt.

27 Demensprechend tragen auch die Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
28 (Eutrophierung, Biodiversität, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den
29 anderen Kapiteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

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

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

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

40 **Schlussfolgerung und Ausblick**

1 Auf Basis der regionalen Ergebnisse von OSPAR und der nationalen WRRL-Bewertung erreichen 100%
2 der pelagischen Habitats in den deutschen Küsten- und Meeresgebieten der Nordsee derzeit nicht den
3 guten Umweltzustand. Dabei sind Eutrophierung und die Auswirkungen des Klimawandels die vorherr-
4 schenden Belastungen, die zu Veränderungen in der Planktongemeinschaft, Phytoplanktonbiomasse
5 und Zooplanktonabundanz führen und nachfolgend Auswirkungen auf das gesamte Nahrungsnetz ha-
6 ben.

7 Zukünftig sind weitere konzeptionelle Arbeiten zur Bewertung der pelagischen Habitats zu leisten, um
8 die Indikatoren und die Bewertung auf regionaler Ebene zu verbessern und durch relevante nationale
9 Anpassungen zu ergänzen. In diesem Zusammenhang gilt es auch sicherzustellen, dass die bewertungs-
10 relevanten Organismen sowohl zeitlich als auch räumlich ausreichend über das Jahr beprobt werden.
11 In einem nationalen Projekt wird derzeit die Anpassung der Monitoring-Strategie für pelagische Habi-
12 tate untersucht, um zukünftig eine adäquate Beprobung für die Bewertung pelagischer Habitats unter
13 Berücksichtigung der neuen Gebietseinteilung von OSPAR zu gewährleisten.

5.2.2 Benthische Lebensräume

- Keiner der bewerteten benthischen Lebensräume in der Nordsee erreicht einen guten Zustand.
- Aussagen zu Veränderungen der Beeinträchtigung sind aufgrund der im Vergleich zur letzten Bewertung veränderten Ausdehnung der Lebensräume nicht möglich.
- Die größte Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume besteht durch die weiträumig stattfindende Schleppnetzfischerei. Trotz eines leicht rückläufigen Trends der fischereilichen Nutzung in Teilbereichen der deutschen Nordsee ist die Belastung weiterhin zu hoch. Beeinträchtigungen bestehen zudem durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen.
- Um den guten Zustand der benthischen Lebensräume erreichen zu können, sind vorrangig Maßnahmen zur Regulierung der Beeinträchtigung des Meeresbodens und der benthischen Organismen durch die grundberührende Fischerei sowie zur Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge notwendig.

Der Meeresboden der deutschen Nordseegewässer bietet den darin und darauf lebenden Organismen eine Vielzahl von Lebensräumen, die sich anhand der Tiefe und des Substrats unterscheiden und typologisieren lassen. Zahlreiche dieser Lebensräume werden derzeit auf der Roten Liste (Finck et al. 2017) geführt; einige von benthischen Arten gebildete Lebensräume sind in den deutschen Nordseegewässern bereits verschwunden (z.B. Austernbänke der Europäischen Auster, Sandkorallen-Riffe, sublitorale Seegraswiesen). Mit Verlust und Beeinträchtigung der Lebensräume einhergehend zeigen sich gegenüber dem Anfang des 20. Jahrhunderts großflächig deutliche Veränderungen der bodenlebenden Gemeinschaften mit einer generellen Abnahme der großen langlebigen Arten und einer Zunahme kleiner opportunistischer Arten. Insbesondere die grundberührende Fischerei und die weiträumige Anreicherung von Nährstoffen wurden als Ursachen für diese Veränderungen angesehen (Kröncke 1995, Reiss et al. 2009). In den letzten Jahrzehnten beeinflusst zudem der Klimawandel mit einem Anstieg der Wassertemperaturen und einem Rückgang der planktischen Primärproduktion die Zusammensetzung der Benthosgemeinschaften (Capuzzo et al. 2017, Meyer et al. 2018). Infolgedessen werden nahezu ein Drittel der benthischen wirbellosen Arten in den deutschen Nordseegewässern als gefährdet angesehen (Rachor et al. 2013).

Ziel der MSRL für benthische Lebensräume ist es, die biologische Vielfalt (Deskriptor 1) und die Integrität des Meeresbodens (Deskriptor 6) zu erhalten: „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 eines guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für benthische Lebensräume erreicht, wenn

- „sich die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makroalgen und Angiospermen der Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in einem sehr guten oder guten Zustand befinden,
- sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden,

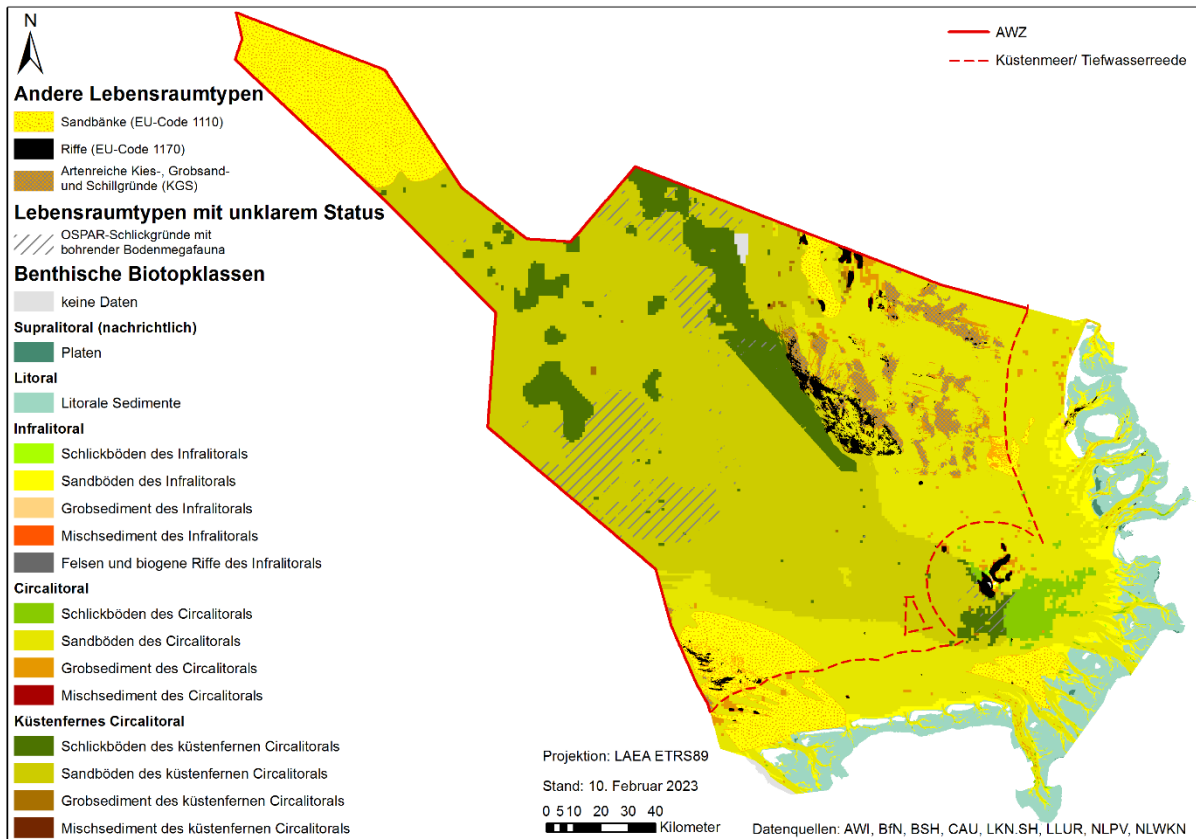
- 1 → sich die im Wattenmeerplan aufgeführten Arten und Lebensräume im Wattenmeer in einem
2 guten Zustand befinden und
3 → die von OSPAR definierten ökologischen Ziele (EcoQO) erreicht sind.“

4 Die Indikatoren, Schwellenwerte und methodischen Standards, die Deutschland der Bewertung des
5 Zustands der Biodiversität und Lebensräume zugrunde legt, entsprechen den Anforderungen des Be-
6 schlusses (EU) 2017/848 (→Anhang 1). In der Bewertung wird gemäß Kommissionsbeschluss (EU)
7 2017/848 unterschieden zwischen benthischen Biotopklassen (*broad habitat types*, BHT)³⁷, für die eine
8 flächendeckende Bewertung erfolgt, und von den Mitgliedstaaten zu definierenden anderen Lebens-
9 räumen (*other habitat types*, OHT)³⁸, die zusätzlich zu den Biotopklassen bewertet werden (Abb.
10 II.5.2.2-1). Benthische Biotopklassen werden auf Grundlage der biologischen Tiefenzone (z.B. Infralito-
11 ral) und des Substrates (z.B. Sand) eingeteilt (Evans 2016). Für die deutschen Nordseegewässer erge-
12 ben sich insgesamt 14 Biotopklassen. Das Vorkommen und die Ausdehnung der benthischen Lebens-
13 räume hat sich aufgrund der Einbindung aktueller Untersuchungsdaten im Vergleich zur vorherigen
14 Bewertung verändert.

15 Wie bereits 2018 werden die Lebensräume „Grobsediment des Infralitorals“ und „Schlickböden des
16 Infralitorals“ aufgrund ihrer geringen Flächenausdehnung und der räumlichen Nähe innerhalb des Be-
17 wertungsraums (1 sm-Zone) gemeinsam mit den „Sandböden des Infralitorals“ als „Sandböden des
18 Infralitorals i.w.S.“ bewertet. „Felslitoral und biogene Riffe“ werden in der Bewertung des Lebens-
19 raums „Litorale Sedimente“ berücksichtigt, in die u.a. auch die Bewertung des FFH-Lebensraumtyps
20 „Vegetationsfreies Sand-, Misch- und Schlickwatt“ einfließt.

³⁷ In der →[Zustandsbewertung 2018](#) als weitverbreitete Lebensräume bezeichnet.

³⁸ In der →[Zustandsbewertung 2018](#) als besonders geschützte Lebensräume bezeichnet.



1 **Abbildung II.5.2.2-1:** Benthische Biotopklassen und andere Lebensraumtypen gemäß Kommissionsbeschluss
 2 (EU) 2017/848 der deutschen Nordsee.

3 Die Bewertung der benthischen Biotopklassen erfolgt anhand von fünf Kriterien, die im Beschluss (EU)
 4 2017/848 der Kommission definiert sind. In der →[Zustandsbewertung 2018](#) der benthischen Lebens-
 5 räume (BMU 2018) konnten nicht alle Kriterien bewertet werden, da sich regionale Indikatoren noch
 6 in Entwicklung befanden. Mittlerweile stehen für alle Kriterien datenbasierte Bewertungsverfahren zur
 7 Verfügung. Für die von OSPAR entwickelten Indikatoren liegen allerdings weiterhin keine Schwellen-
 8 werte für die Erreichung des guten Umweltzustandes vor. Um dennoch eine Bewertung durchführen
 9 zu können, werden für den OSPAR-Indikator →[Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische](#)
 10 [Lebensräume](#) die bereits für die →[Zustandsbewertung 2018](#) festgelegten Schwellenwerte weiter ge-
 11 nutzt. Demnach befindet sich eine benthische Biotopklasse nach Kriterium D6C3 (Räumliche Ausdeh-
 12 nung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung) in einem guten Zustand, wenn mindestens
 13 10% der Fläche dauerhaft nicht beeinträchtigt wird (keine physikalische Belastung) und die stark be-
 14 einträchtigte Vorkommensfläche weniger als 25% der gesamten bewerteten Vorkommensfläche der
 15 Biotopklasse beträgt. Eine dauerhaft unbeeinträchtigte Fläche muss dabei über einen Zeitraum von
 16 mindestens zwei Berichtsperioden bestehen. Dieser Indikator berücksichtigt derzeit nur die Belastung
 17 durch Grundschleppnetzfisherei. Die Einbeziehung weiterer physikalischer Belastungen ist zukünftig
 18 vorgesehen. An der Indikatorentwicklung ist Deutschland beteiligt, sodass für diese Berichtsperiode
 19 auf eine nationale Methode zur Berücksichtigung der weiteren, unter Kriterium D6C2 (Verbreitung und
 20 Ausdehnung physikalischer Störung) aufgeführten Belastungen verzichtet wurde.

1 Das Kriterium D6C4 (Fläche des Lebensraums) wird mit dem bei OSPAR neu entwickelten Indikator
2 → [Fläche des Lebensraumverlusts](#) bewertet. Bislang bezieht sich der Indikator nur auf ausgewählte
3 Nutzungen, so dass noch nicht alle unter Kriterium D6C1 (Verbreitung und Ausdehnung des physischen
4 Verlusts) gelisteten Flächenverluste auf die benthischen Lebensräume übertragen werden konnten.
5 Für dieses Kriterium liegt ein auf EU-Ebene festgelegter Schwellenwert von max. 2% Flächenverlust
6 pro Biotopklasse vor.

7 Die Bewertung des Zustands der benthischen Biotopklassen (Kriterium D6C5) erfolgt durch die auf Mo-
8 nitoringdaten basierenden Zustandsbewertungen aus der WRRRL, der FFH-Richtlinie und den OSPAR-
9 Indikatoren → [Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von Nährstoffen
und/oder organischem Material](#) und → [Margalef-Diversität in Region II \(Erweiterte Nordsee\)](#). Bei sich
10 überschneidenden und widersprüchlichen Bewertungen gilt nach dem Vorsorgeprinzip jeweils die
11 schlechtere. Die Fläche einer benthischen Biotopklasse befindet sich bei diesem Kriterium nur dort in
12 einem guten Zustand, wo alle Schwellenwerte der für sie vorliegenden Einzelbewertungen erreicht
13 werden. Für eine repräsentative Bewertung müssen mehr als 50% der Vorkommensfläche des Biotop-
14 klasse national bzw. nach EU-Recht bewertet worden sein. Für den OSPAR-Indikator → [Margalef-Diver-
15 sität in Region II \(Erweiterte Nordsee\)](#) wurden auf regionaler Ebene noch keine Schwellenwerte defi-
16 niert. Daher werden die Indikatorergebnisse aktuell nur dargestellt; es wird keine Bewertung vorge-
17 nommen. Da die regionalen Ergebnisse des Indikators auf einem anderen Zuschnitt der nationalen Le-
18 bensräume basieren, wurde eine Neuberechnung anhand der vorgegebenen Methodik mit zusätzli-
19 chen nationalen Daten durchgeführt.
20

21 Nach dem auf EU-Ebene vereinbarten Schwellenwert befindet sich eine benthische Biotopklasse nach
22 dem Kriterium D6C5 (Zustand des benthischen Lebensraums) insgesamt in einem guten Umweltzu-
23 stand, wenn maximal 25% der bewerteten Vorkommensfläche stark sind³⁹.

24 Insgesamt befindet sich eine Biotopklasse in gutem Zustand, wenn bei allen betrachteten Kriterien der
25 entsprechende Schwellenwert für einen guten Zustand erreicht wurde. Die methodischen Unter-
26 schiede zur regionalen Bewertung und Ergänzungen im vorliegenden nationalen Bericht werden in ei-
27 nem → [Hintergrunddokument zur D6 Bewertung](#) erläutert.

28 Andere Lebensraumtypen werden im Gegensatz zu den Biotopklassen nicht nach den einzelnen Krite-
29 rien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission bewertet. Für die beiden nach FFH-RL geschützten
30 anderen Lebensraumtypen „Riffe“ und „Sandbänke“ wird der Erhaltungszustand in der biogeographi-
31 schen Region für die Bewertung des benthischen Lebensraums übernommen (→ [FFH-Bewertung 2019](#)),
32 ebenso wie für die aus dem Lebensraumtyp „Riffe“ abgeleiteten Biotopklassen der Mischsedimente
33 und Hartsubstrate. Der nach § 30 BNatSchG geschützte Biotoptyp „Artenreiche Kies-, Grobsand- und
34 Schillgründe“ wird erstmalig in der AWZ der Nordsee ausgewiesen, aber noch nicht bewertet. Für das
35 Küstenmeer wird eine Darstellung erst in der nächsten Berichtsperiode möglich sein. Eine Bewertung
36 der nach OSPAR auf der Liste der „Threatened and/or declining habitats“ geführten „Schlickgründe

³⁹ 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 mit grabender Megafauna“ kann aufgrund des noch unklaren Status des Lebensraums und der derzeit
 2 nur vorläufigen Abgrenzung des Biotoptyps noch nicht durchgeführt werden.

3 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

4 **Verbreitung und Ausdehnung des physischen Verlusts (Kriterium D6C1)**

5 Für die Bewertung des physischen Verlusts werden alle aktuell vorhandenen Strukturen berücksichtigt
 6 (→Hintergrunddokument D6). Physischer Verlust benthischer Lebensräume entsteht vor allem durch
 7 Küstenbauwerke sowie durch Rohrleitungen für den Transport von Erdöl und Erdgas (→Tabelle II.5.2.2-
 8 1). Installationen zur Erzeugung erneuerbarer Energien beanspruchen derzeit eine Fläche von weniger
 9 als 0,01% des Meeresbodens. Insgesamt sind 0,03% des Meeresbodens der deutschen Nordsee von
 10 physischem Verlust durch die betrachteten Nutzungen betroffen (→Kapitel II.4.4; →Hintergrunddoku-
 11 ment physischer Verlust).

12 **Tabelle II.5.2.2-1:** Räumliche Ausdehnung des physischen Verlusts von Meeresboden in der deutschen Nordsee
 13 bis einschließlich 2021.

Nutzung	Beanspruchte Fläche	
	km ²	%
Gewinnung von Erdöl und Erdgas		
- Plattformen	0,06	<0,01
- Rohrleitungen	2,71	<0,01
Erzeugung erneuerbarer Energie		
- Windkraftanlagen	1,49	<0,01
- Konverter- und Umspannplattformen	0,04	<0,01
- Kreuzungsbauwerke (Steinschüttungen)	0,10	<0,01
Weitere Offshore-Strukturen (Messplattformen)	<0,01	<0,01
Küsten- und Hochwasserschutz (Buhnen, Leitdämme, Lahnungen, Molen)	6,80	0,02
Gesamt	11,19	0,03

14 Weitere Nutzungen, die in Abhängigkeit von Intensität und/oder Dauer potenziell zu einem Verlust
 15 durch dauerhafte Veränderungen des Substrats führen können, sind Sand- und Kiesabbau, Ausbau-
 16 und Unterhaltungsbaggerungen sowie Sedimentverbringung (→Tabelle II.5.2.2-2). Für diese Nutzun-
 17 gen ist die Datenlage derzeit weder ausreichend, um eine Zuordnung zu Verlust oder Störung (D6C2)
 18 zu ermöglichen noch um die räumliche Ausdehnung zu quantifizieren. Ein Flächenanteil von 1% des
 19 Meeresbodens ist derzeit als Genehmigungsfläche für den Sand- und Kiesabbau ausgewiesen und da-
 20 mit potenziell von Verlust und/oder Störung betroffen. Weitere 0,2% des Meeresbodens unterliegen
 21 Maßnahmen zur Vertiefung oder Unterhaltung von Fahrrinnen und Hafenzufahrten oder sind als Um-
 22 lagerungsflächen zur Verbringung des Baggerguts ausgewiesen.

23
 24

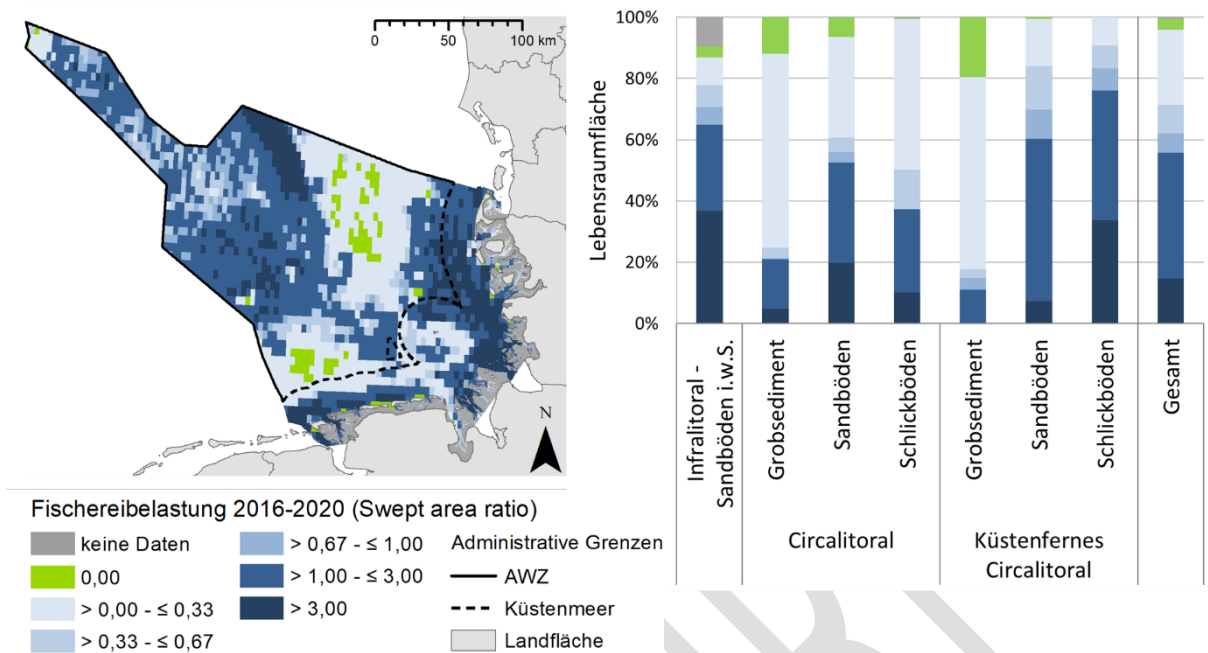
1 **Tabelle II.5.2.2-2:** Räumliche Ausdehnung der Nutzungen ohne eindeutige Zuordnung zu physischem Verlust o-
 2 der physikalischer Störung von Meeresboden in der deutschen Nordsee im Zeitraum 2016-2021.

Nutzung	Beanspruchte Fläche	
	km ²	%
Abbau von Mineralien (Sand und Kies) - Genehmigungsflächen	405,2	1,00
Umstrukturierung der Meeresbodenmorphologie*	77,4	0,19
- Ausbaubaggerungen	7,6	0,02
- Unterhaltungsbaggerungen	50,0	0,12
- Einbringung von Baggergut	30,0	0,07
Gesamt	482,6	1,19

3 * Flächen für Ausbau- und Unterhaltungsbaggerungen sowie Unterhaltungsbaggerungen und Einbringung von
 4 Baggergut überlagern sich teilweise

5 Verbreitung und Ausdehnung physikalischer Störung (Kriterium D6C2)

6 Im → *OSPAR Quality Status Report 2023* wird die Belastung der sublitoralen Flächen durch bodenbe-
 7 rührende Fischerei als *Swept Area Ratio* (SAR – Anteil der pro Jahr befischten Zellfläche) für den Zeit-
 8 raum 2016–2020 in Rasterzellen mit einer Größe von 0,05° x 0,05° dargestellt. In 96% der Rasterzellen
 9 der deutschen Nordseeengewässer wurden Fischereiaktivitäten registriert (Abb. II.5.2.2-2). Im Vergleich
 10 zur vorherigen Bewertung ist eine Zunahme der nicht befischten sowie der mit geringerer Intensität
 11 (SAR ≤ 0,67) befischten Flächen festzustellen. Fischereifreie und gering befischte Flächen befinden sich
 12 vorwiegend im Bereich der Offshore Windparks sowie in den NSG Sylter Außenriff und Borkum Riff-
 13 grund. Während für Flächen mit mittlerer und hoher Befischungsintensität (SAR > 0,67–≤ 3) ein Rück-
 14 gang zu verzeichnen ist, bleibt der Anteil der besonders intensiv befischten Flächen (SAR > 3) weitge-
 15 hend unverändert. Kerngebiete der Fischerei liegen im Küstenmeer seewärts bzw. der Wattflächen
 16 und damit innerhalb der Nationalparke bzw. Natura 2000-Gebiete sowie in den Schlickflächen im Nor-
 17 den des Elbe-Urstromtals mit Vorkommen grabender Krebsarten (u.a. Kaisergranat). Für die litoralen
 18 Sedimente liegen keine Angaben zur Fischereibelastung vor. In 56% (2018: 62%) der Rasterzellen des
 19 Sublitorals beträgt die *Swept Area Ratio* mehr als 1, d.h. die Zellenfläche wurde theoretisch mehr als
 20 einmal im Jahr befischt. Trotz eines leichten Rückgangs der Ausdehnung und der Intensität ist die Be-
 21 lastung durch die Schleppnetzfisherei damit weiterhin hoch.



1
2 **Abbildung II.5.2.2-2:** Räumliche Ausdehnung der Belastung durch grundberührende Fischerei in der deutschen
3 Nordsee im Zeitraum 2016–2020 (links) und prozentuale Anteile der Belastung für die benthischen Biotopklassen
4 (rechts). Die Belastung ist als *Swept Area Ratio* angegeben (Anteil der pro Jahr befischten Zellenfläche) (nach
5 →[OSPAR Quality Status Report 2023](#)).

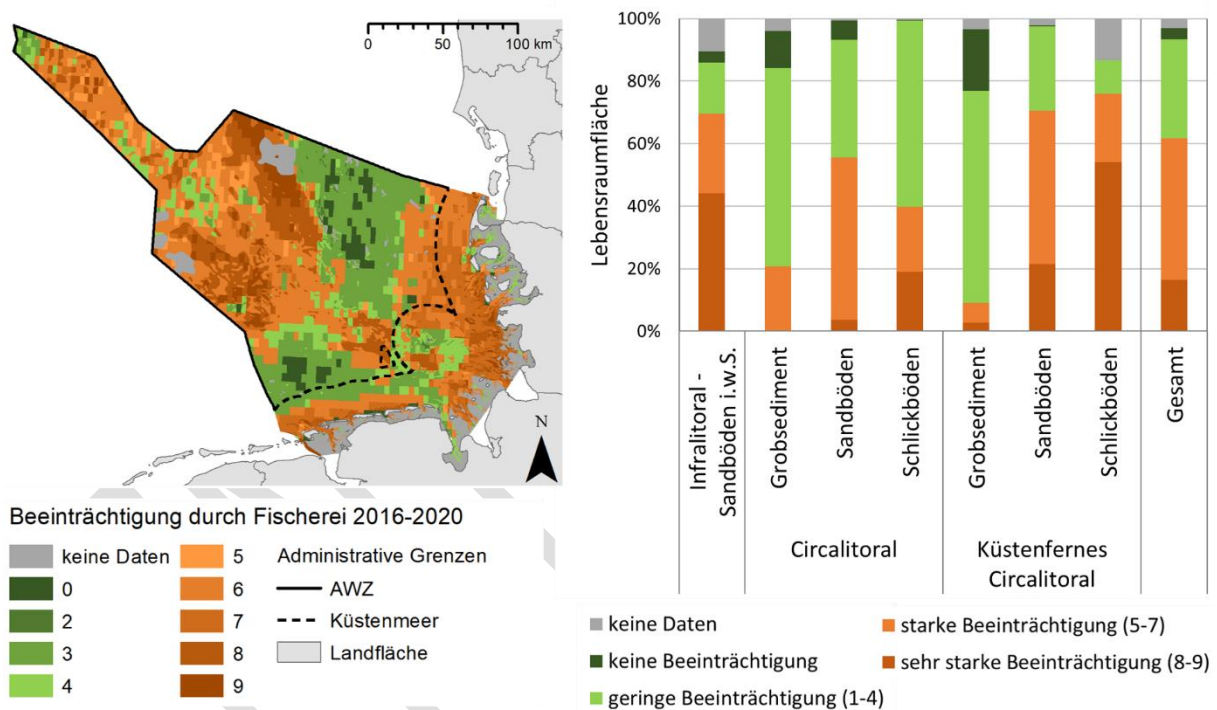
6 Neben der Fischerei mit Grundschleppnetzen ist die Errichtung von Anlagen zur Energieerzeugung und
7 –anlandung (gegenwärtig vorwiegend Windkraftanlagen sowie deren Anbindungsleitungen) und die
8 daraus resultierenden Störungen und Umlagerungen der Sedimente eine weitere Belastung des Mee-
9 resbodens (→Tabelle II.5.2.2-3). Im Küstenmeer stellt die Anlage von Muschelkulturflächen eine phy-
10 sikalische Störung dar. Insgesamt waren im Betrachtungszeitraum weniger als 1% der Meeresfläche
11 von Störungen betroffen, die nicht durch die Fischerei verursacht wurden.

12 **Tabelle II.5.2.2-3:** Räumliche Ausdehnung der physikalischen Störung des Meeresbodens in den deutschen Nord-
13 seegewässern im Zeitraum 2016–2021.

Nutzung	Beanspruchte Fläche					
	Wirkintensität (Fläche km ²)				Gesamt	
	hoch	mäßig	gering	sehr gering	km ²	%
Erzeugung erneuerbarer Energie (im Bau befindliche Strukturen)						
- Windkraftanlagen		0,05	0,16	5,17	5,39	0,01
- Konverter- und Umspannplattformen		<0,01	<0,01	0,14	0,15	<0,01
- Energiekabel	1,88	9,41	26,34	187,68	225,30	0,56
Küsten- und Hochwasserschutz					99,73	0,12
Verarbeitung von Fischen und Schalentieren (Marikultur) - Muschelkulturflächen					29,23	0,07
Gesamt					359,80	0,89

14 **Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung (Kriterium D6C3)**

1 Der OSPAR-Indikator → **Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume** ver-
 2 knüpft die Ausdehnung und Intensität der Belastung durch Grundschleppnetzfischerei mit der Sensiti-
 3 vität der benthischen Lebensräume. Die Beeinträchtigung wird in zehn Kategorien dargestellt, wobei
 4 die Kategorien 1–4 als geringe, die Kategorien 5–7 als starke und die Kategorien 8–9 als sehr starke
 5 Beeinträchtigung zusammengefasst werden. Nahezu alle betrachteten Lebensräume zeigen eine hohe
 6 Beeinträchtigung durch die fischereiliche Belastung (Abb. II.5.2.2-3). Die geringste Beeinträchtigung
 7 zeigen die beiden Grobsediment-Lebensräume; hier beträgt die Vorkommensfläche mit starker und
 8 sehr starker Beeinträchtigung 20% bzw. 8%. Dagegen weisen die küstennahen Sandböden des Infrali-
 9 torals sowie die Schlickböden des küstenfernen Circalitorals mit einer stark beeinträchtigten Vorkom-
 10 mensfläche von jeweils 76% die höchste Belastung auf. In keinem Lebensraum sind unbeeinträchtigte
 11 Flächen vorhanden, die seit mindestens zwei Berichtsperioden bestehen. Daher wird der gute Zustand
 12 für keine der benthischen Biotopklassen erreicht. Als positive Entwicklung zeigt sich eine Zunahme der
 13 im Bewertungszeitraum unbeeinträchtigten Flächen von insgesamt 0,1% bei der letzten Bewertung auf
 14 aktuell 3,6%.



15
 16 **Abbildung II.5.2.2-3:** Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch grundberührende Fischerei in der deut-
 17 schen Nordsee im Zeitraum 2016–2020 (links) und prozentuale Anteile der Beeinträchtigung für die weitverbrei-
 18 teten benthischen Lebensräume (rechts) (nach → **OSPAR Quality Status Report**).

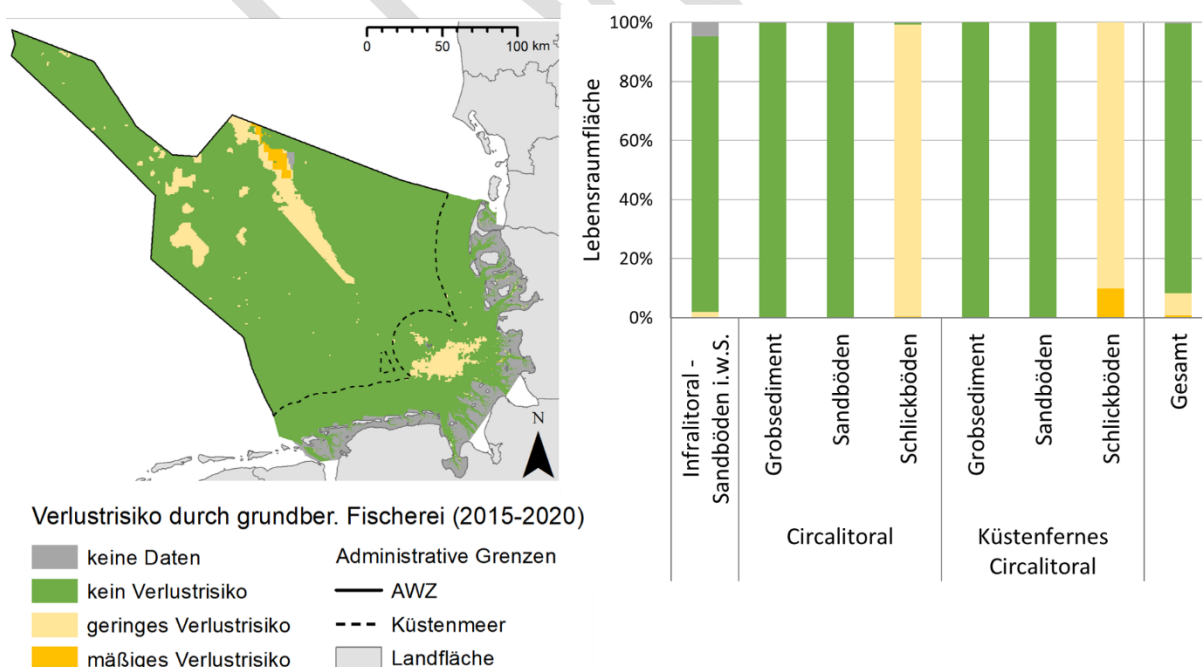
19 **Fläche des Lebensraums (Kriterium D6C4)**

20 Ein Verlust benthischen Lebensraums erfolgt durch direkte Überbauung oder durch Aktivitäten, die
 21 eine dauerhafte Substratveränderung verursachen. Die Versiegelung durch Offshore-Strukturen für
 22 die Erzeugung von Energie betrifft insgesamt 4,4 km² (→Tabelle II.5.2.2-4). Die Flächenverluste entste-
 23 hen vor allem durch Rohrleitungen für den Transport von Erdöl und Erdgas sowie durch die Errichtung
 24 von Offshore-Windparks. Die Verluste durch die betrachteten Strukturen betragen weniger als 0,1%
 25 Flächenanteil pro Biotopklasse.

1 **Tabelle II.5.2.2-4:** Relativer Anteil der Versiegelung durch Offshore Windparks, Öl- und Gasplattformen sowie
 2 Rohrleitungen pro Biotopklasse in der deutschen Nordsee (Stand 2021) (nach → [OSPAR Quality Status Report](#)).

Biotopklasse	Beeinträchtigte Fläche (km ²)				Anteil an Vorkommensfläche (%)
	Offshore Windparks	Öl-/Gasplattformen	Rohrleitungen	Gesamt	
Litorale Sedimente	-	0,03	0,05	0,08	<0,01
Sandböden des Infralitorals i.w.S.	-	0,00	0,02	0,02	<0,01
Grobsediment des Circalitorals	0,16	-	0,03	0,19	0,01
Sandböden des Circalitorals	0,83	0,00	0,76	1,59	0,01
Schlickböden des Circalitorals	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
Grobsediment des küstenfernen Circalitorals	-	-	0,03	0,03	0,02
Sandböden des küstenfernen Circalitorals	0,40	0,03	1,65	2,09	0,01
Schlickböden des küstenfernen Circalitorals	-	-	0,15	0,15	<0,01

3 Eine dauerhafte Veränderung des Substrates kann potenziell bei hohem Belastungsdruck durch
 4 Schleppnetzfisherei erfolgen. Eine entsprechende Risikobewertung zeigt, dass die Schlicklebens-
 5 räume nahezu flächendeckend einem geringen Verlustrisiko infolge des Austrags von durch die Fang-
 6 geräte aufgewirbeltem feinem Sediment unterliegen (Abb. II.5.2.2-4). Im sehr intensiv befischten Kai-
 7 sergranatgebiet im Norden des Elbe-Urstromtals ist stellenweise ein mäßiges Verlustrisiko festzustel-
 8 len. Weitere Lebensräume sind nicht nennenswert von potenziellen Substratveränderungen durch die
 9 Fischerei betroffen.



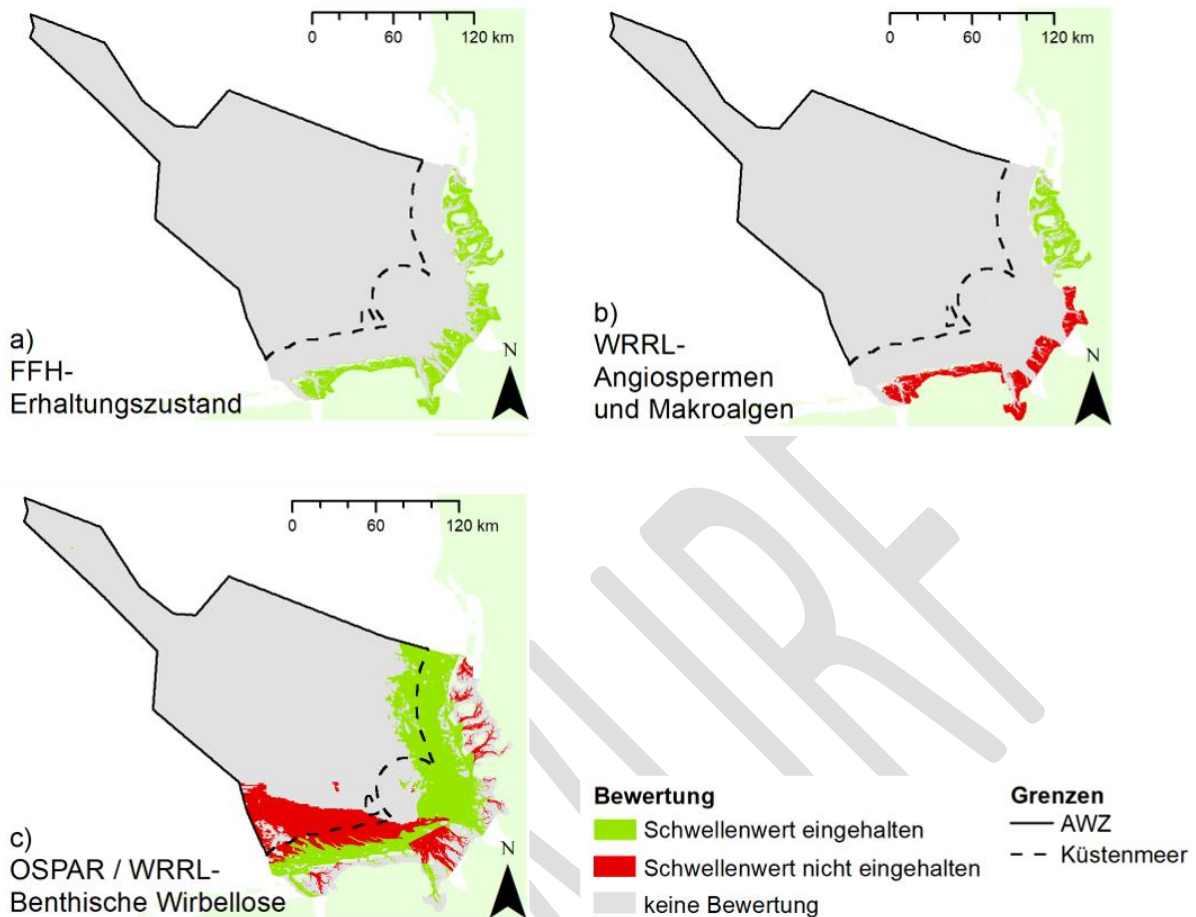
10
 11 **Abbildung II.5.2.2-4:** Relativer Anteil des Verlustrisikos durch die Schleppnetzfisherei im Zeitraum 2015-2021
 12 (nach → [OSPAR Quality Status Report](#)).

1 Eine dauerhafte Substratveränderung und damit ein Verlust von Meeresboden kann zudem durch
2 Sand- und Kiesabbau entstehen.

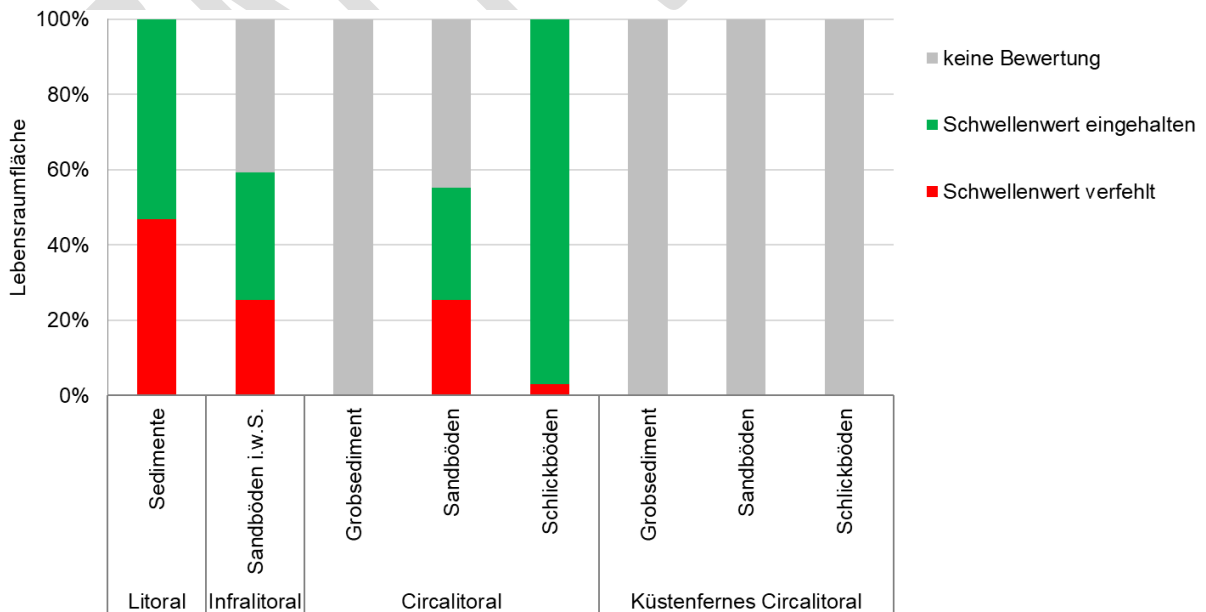
3 Die aktuelle Bewertung des Kriteriums D6C4 bezieht noch nicht alle Strukturen und Aktivitäten ein, die
4 zu Verlust führen können.

5 Zustand des benthischen Lebensraums (Kriterium D6C5)

6 Die Bewertung des Zustands der Biotopklassen (Kriterium D6C5) setzt sich aus der Bewertung des Er-
7 haltungszustands nach FFH-Richtlinie, der Bewertung nach WRRL (Angiospermen / Makroalgen, Bent-
8 hische Wirbellose) und der Bewertung der OSPAR-Indikatoren → [Zustand benthischer Lebensgemein-](#)
9 [schaften: Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von Nährstoffen und/o-](#)
10 [der organischem Material](#) und → [Margalef-Diversität in Region II \(Erweiterte Nordsee\)](#) zusammen
11 (Abb. II.5.2.2-5). Bei Betrachtung der Einzelbewertungen nach WRRL befinden sich Teilflächen der Le-
12 bensräume in einem guten Zustand, beispielsweise die Seegraswiesen und Makroalgen im schleswig-
13 holsteinischen Wattenmeer oder das Makrozoobenthos seewärts der Ost- und Nordfriesischen Inseln
14 und in der Außenelbe. Der Zustand der Wirbellosen hat sich in einigen Wasserkörpern im Vergleich zur
15 vorherigen Bewertung verbessert, wohingegen die Bewertung der aquatischen Flora weitgehend stabil
16 geblieben ist und sich im Jadebusen verschlechtert hat. Die im Küstenmeer zusätzlich durchgeführte
17 Bewertung des Makrozoobenthos mit dem WRRL-Bewertungsverfahren M-AMBI (→ [Zustand benth-](#)
18 [scher Lebensgemeinschaften](#)) zeigt in den flachen küstennahen Sandböden des Circalitorals sowie in
19 den Schlickböden südlich von Helgoland einen guten Zustand an, was auf eine abnehmende Nährstoff-
20 belastung mit zunehmender Entfernung zur Küste hindeutet. Der gute Zustand wird im Teilbereich
21 Borkum Riffgrund der Sandböden des Circalitorals noch knapp verfehlt. Bei Zusammenfassung der vor-
22 liegenden Einzelbewertungen zu einer Gesamtbewertung befinden sich nach dem Kriterium D6C5 nur
23 die Schlickböden des Circalitorals in einem guten Zustand (Abb. II.5.2.2-6). Die küstenfernen Bereiche
24 können nach D6C5 allerdings derzeit noch nicht bewertet werden.

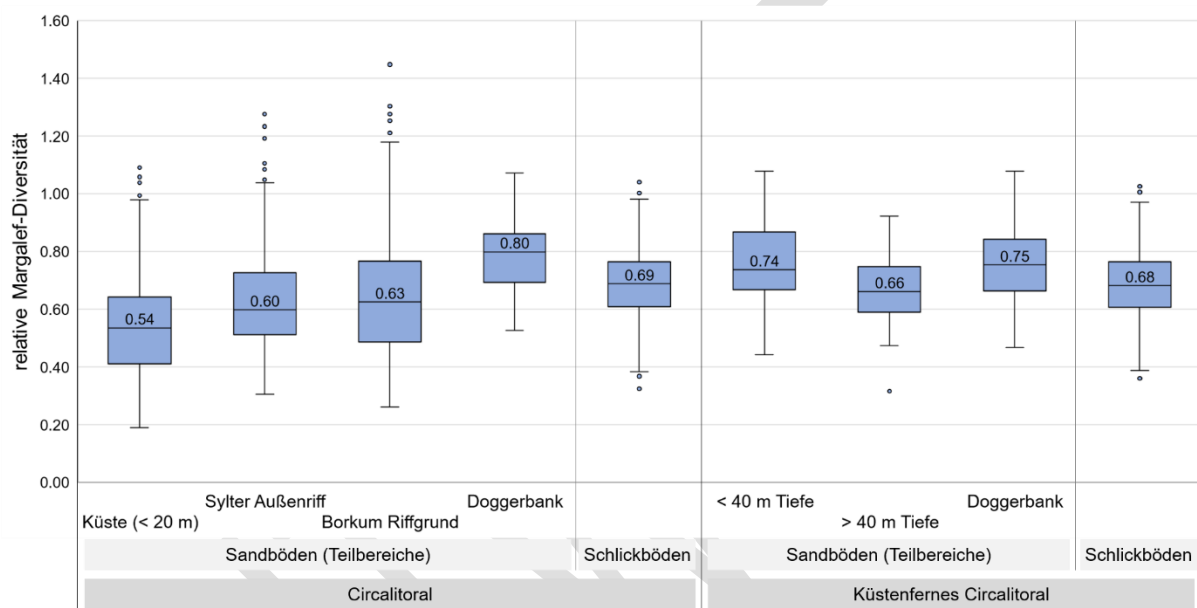


1
2 **Abbildung II.5.2.2-5:** Räumliche Ausdehnung der bewerteten Fläche nach FFH-Richtlinie für den LRT 1140 Vegetationsfreies Watt, WRRL und OSPAR-Indikator „Zustand der benthischen Gemeinschaften“ für das Kriterium
3 D6C5 „Zustand des benthischen Lebensraums“.
4



5
6 **Abbildung II.5.2.2-6:** Aggregierte Zustandsbewertung der benthischen Biotopklassen (Kriterium D6C5).

1 Die Ergebnisse des → **OSPAR-Indikators Margalef-Diversität in Region II (Erweiterte Nordsee)** für die
 2 benthischen Biotopklassen bzw. deren Teilbereiche werden aufgrund fehlender Schwellenwerte ledig-
 3 lich dargestellt und fließen nicht in die Bewertung ein. Im Mittel wird die Diversität gemäß dem Mar-
 4 galef-Index in den küstenferneren Gebieten als höher eingestuft als küstennah, wobei die Streuungs-
 5 bereiche in den küstennahen Lebensräumen deutlich höher sind (Abb. II.5.2.2-7). Aufgrund der nahezu
 6 flächenhaft stattfindenden Schleppnetzfisherei kann die Diversität nur anhand der am geringsten be-
 7 einträchtigten Flächen beurteilt werden und nicht anhand von Referenzwerten aus tatsächlich unbe-
 8 einträchtigten Bereichen. Insbesondere für sehr stark durch die Fischerei beeinträchtigte Biotopklas-
 9 sen wie die Schlickböden des küstenfernen Circalitorals kann im Referenzzustand von einer höheren
 10 Diversität als der aktuell festgestellten ausgegangen werden.



11
 12 **Abbildung II.5.2.2-7:** Ergebnisse (Medianwert und Streubereich) der Margalef-Bewertung für Sand- und
 13 Schlickböden des Circalitorals und des küstenfernen Circalitorals.

14 Die Bewertung der Eutrophierung nach OSPAR (→ **QSR Eutrophierung**, evtl. auch Verweis auf Kapitel
 15 **D5**) betrachtet in einem Teilaspekt die Sauerstoffsituation am Meeresboden. Mangelnde Sauerstoff-
 16 verfügbarkeit stellt neben physikalischen Beeinträchtigungen und organischen Einträgen eine weitere
 17 Belastung der benthischen Organismen dar. In den deutschen Nordseegewässern liegen die gemesse-
 18 nen Sauerstoffkonzentrationen durchgängig über 4 mg/l und damit in einem für Benthosorganismen
 19 unkritischen Bereich. Dieser Befund bestätigt die verbesserte Bewertung der Wirbellosen nach dem
 20 vorwiegend auf organische Belastung reagierenden M-AMBI-Verfahren in den Küstengewässern. Sau-
 21 erstoffwerte unterhalb von 6 mg/l wurden im Zeitraum 2015-2020 lediglich in schlickig-sandigen und
 22 stark befischten Bereichen in der äußeren AWZ (u.a. im Kaisergranatgebiet) festgestellt.

23 Gesamtbewertung

24 Nach Integration der Bewertungsergebnisse aus den Kriterien D6C3, D6C4 und D6C5 erreicht von den
 25 zwölf bewerteten Biotopklassen und zwei anderen Lebensraumtypen keiner den guten Zustand (→Ta-
 26 belle 5.2.2-5). Ausschlaggebend für diese Einstufung ist zumeist die Beeinträchtigung des Meeresbo-
 27 dens durch die Schleppnetzfisherei (Kriterium D6C3). Insgesamt ist zwar ein geringer Rückgang der

1 fischereilichen Beeinträchtigung festzustellen, der sich jedoch insbesondere auf die am stärksten be-
 2 troffenen Lebensräume nicht auswirkt. Aussagen zu zeitlichen Trends lassen sich aktuell nicht treffen,
 3 da sich die Ausdehnung der benthischen Biotopklassen im Vergleich zu 2018 deutlich verändert hat.
 4 Für die beiden bewerteten anderen Lebensraumtypen ergeben sich im Vergleich zu 2018 keine Verän-
 5 derungen.

6 **Tabelle II.5.2.2-5:** Ergebnisse je Kriterium für die benthischen Lebensräume sowie Gesamtbewertung jedes bent-
 7 hischen Lebensraums. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, grau = nicht bewertet, weiß, – = keine
 8 Bewertung vorgesehen, n.n. = noch unbestimmt, ? keine Aussage möglich, ⇔ keine Veränderung.

Bewertungselemente in der deutschen Nordsee	Anteil [%]	D6C1 - Ausdehnung physischer Verlust	D6C2 - Ausdehnung physikalischer Störung	D6C3 - Beeinträchtigung physikalische Störung	D6C4 - Fläche des Lebensraums	D6C5 - Zustand des Lebensraums	Zustand benthischer Lebensraum	Trend
Benthische Biotopklassen								
Litorale Sedimente	7,1	–	–					?
Felslitoral und biogene Riffe ¹	n.n.	–	–					?
Felsen und biogene Riffe des Infralitorals	<0,1							?
Mischsediment des Infralitorals	<0,1							?
Sandböden des Infralitorals i.w.S. ²	3,3	–	–					?
Mischsediment des Circalitorals	0,7							?
Grobsediment des Circalitorals	3,7	–	–					?
Sandböden des Circalitorals	35,2	–	–					?
Schlickböden des Circalitorals	1,3	–	–					?
Mischsediment des küstenfernen Circalitorals	0,3							?
Grobsediment des küstenfernen Circalitorals	0,4	–	–					?
Sandböden des küstenfernen Circalitorals	41,6	–	–					?
Schlickböden des küstenfernen Circalitorals	6,3	–	–					?
Andere Lebensraumtypen								
FFH-LRT Überspülte Sandbänke	11,2							⇔
FFH-LRT Riffe	1,2							⇔

§ 30 Biotop Artenreiche Kies-/ Grobsand-/Schillgründe	2,0		?
Lebensraumtypen mit unklarem Status			
OSPAR-Biotop Schlickgründe mit grabender Megafauna	5,8		?

1 ¹ Dieser benthische Lebensraum ist in „Litorale Sedimente“ enthalten

2 ² Inklusive Grobsediment und Schlickböden des Infralitorals

3 Welche Belastungen sind für die benthischen Lebensräume festzustellen?

4 Die benthischen Lebensräume in der Nordsee sind durch die Auswirkungen zahlreicher anthropogener
5 Aktivitäten betroffen, die sich in physische, chemische, hydrologische und biologische Belastungen ein-
6 teilen lassen (OSPAR 2011). Die wesentlichen Ursachen dieser Belastungen und die Auswirkungen auf
7 benthische Lebensräume sind in →Tabelle II.5.2.2-6 zusammengefasst. Dargestellt sind alle Belastun-
8 gen, die potenziell eine erhebliche Beeinträchtigung der benthischen Lebensräume darstellen können,
9 unabhängig von ihrer aktuellen Bedeutung für den schlechten Umweltzustand des Meeresbodens.

10 **Tabelle II.5.2.2-6:** Wesentliche Belastungen des Meeresbodens, relevante Nutzungen und ihre Auswirkungen auf
11 benthische Lebensräume.

Belastung	Nutzung	Wirkung auf benthische Lebensräume
Physischer Verlust (D6)	Sand- und Kiesabbau Baggerungen Einbringung von Baggergut Küstenschutz Offshore-Installationen	Verlust des Lebensraums Verlust der benthischen Flora und Fauna
Physikalische Störung (D6)	Grundberührende Fischerei Offshore-Bautätigkeiten Sand- und Kiesabbau Baggerungen Einbringung von Baggergut Küstenschutz	Verringerung der Lebensraumkomplexität Verlust von strukturgebenden Elementen Resuspension der Sedimente Verlust von Organismen (Beifang, Überdeckung) Veränderung der benthischen Gemeinschaften Abnahme der Diversität
Eintrag nicht-einheimischer Arten (D2)	Schiffsverkehr Marikultur	Verdrängung einheimischer Arten Abnahme der Diversität
Entnahme von Arten (D3)	Grundberührende Fischerei	Verlust von benthischen Organismen
Eintrag von Nährstoffen (D5)	Landwirtschaft Schiffsverkehr Marikultur	Veränderung der benthischen Gemeinschaften (Zunahme opportunistischer Arten) Verlust von Organismen infolge von Sauerstoffmangel
Hydrografische Veränderungen (D7)	Küstenschutzmaßnahmen Offshore-Windparks	Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit für die benthische Fauna Veränderung der Verbreitung planktischer Larvenstadien
Eintrag von Schadstoffen (D8)	Schifffahrt Gewinnung von Kohlenwasserstoffen	Beeinträchtigung der Nahrungsverfügbarkeit und des Lebensraums Verlust und Schädigung benthischer Organismen Abnahme der Diversität

12 Bezogen auf die Fläche stellt die Fischerei mit Grundschleppnetzen die größte physikalische Belastung
13 des Meeresbodens dar. Häufige Befischungen über einen längeren Zeitraum können die
14 Zusammensetzung der benthischen Gemeinschaften stark verändern, indem vor allem große und
15 langlebige Arten durch kleine, schnellwüchsige Opportunisten und Aasfresser ersetzt werden (Jennings
16 et al. 1999). Insbesondere bei biogenen Riffen (u.a. Miesmuschel- und Austernbänke, Sandkorallen-

1 Riffe) besteht zudem die Gefahr der Zerstörung des Lebensraums durch die grundberührende
2 Fischerei. Bereits wenige Fischereiereignisse können erhebliche Beeinträchtigungen dieser meist
3 kleinräumigen Lebensräume haben und eine Erholung der artenreichen Riff-Lebensgemeinschaften
4 kann nicht erwartet werden (Roberts et al. 2010).

5 Großflächig sind die benthischen Lebensräume der deutschen Nordseegewässer zudem dem Eintrag
6 von Nährstoffen und organischem Material ausgesetzt. Ebenso wie die Schleppnetzfischerei verändern
7 hohe Nährstoffkonzentrationen die benthische Gemeinschaftsstruktur (Kröncke 1995). In den letzten
8 Jahrzehnten führt eine reduzierte Primärproduktion aufgrund des allmählich abnehmenden Eintrags
9 von Nährstoffen im Zusammenhang mit einem Anstieg der Meerestemperatur in einigen Gebieten
10 dagegen zu einer verringerten Nahrungsverfügbarkeit für benthische Organismen und einer Abnahme
11 der benthischen Biomasse (Capuzzo et al. 2017, Meyer et al. 2018).

12 Eine weitere Bedrohung der benthischen Lebensräume geht vom Klimawandel und der
13 Ozeanversauerung aus. Der Anstieg der Meerestemperatur, hydrodynamische Änderungen,
14 veränderte Nahrungsnetzstrukturen und Versauerung führen zu Verschiebungen in der Verbreitung
15 benthischer Arten und wirken sich auf die Struktur und ökologische Funktionen der Gemeinschaften
16 aus (Birchenough et al. 2015, Weinert et al. 2021). Vom Anstieg des Meeresspiegels sind küstennahe
17 Lebensräume wie Wattflächen besonders betroffen, vor allem wenn Küstenschutzmaßnahmen ein
18 Mitwachsen durch Sedimentation verhindern. Biogene Riffe und Seegraswiesen sind durch ihre
19 geringe Migrationsfähigkeit bzw. die geringere Lichtverfügbarkeit bei steigendem Meeresspiegel
20 bedroht (→ [QSR Benthic TA](#)).

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

22 Für die benthischen Lebensräume sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche
23 Nordseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die
24 Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“
25 formuliert wurden (→ [Festlegung von Umweltzielen 2012 und Bestätigung 2018](#)). Diese beinhalten,
26 dass

- 27 → „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden. (3.1)
- 28 → die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,
29 Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert wird, auf die Regene-
30 ration der bereits geschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionel-
31 len Gruppen nicht gefährdet werden. (3.2)
- 32 → wenn unter Berücksichtigung des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine
33 erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten
34 (z.B. Europäische Auster, Helgoländer Hummer) gegeben sind, ihre Wiederansiedlung oder die
35 Stabilisierung ihrer Population angestrebt wird sowie weitere Gefährdungsursachen in für
36 diese Arten ausreichend großen Meeresgebieten beseitigt werden. (3.3)
- 37 → die Fischerei Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften nicht in dem Maße beein-
38 trächtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung des spezifischen guten Umweltzustands gefähr-
39 det wird. (4.3)

1 → innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle
2 stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung
3 von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen
4 in Betracht zu ziehen sind. (4.5)

5 → durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen insbesondere die empfindlichen,
6 zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich
7 gestört werden. (4.6)“

8 Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die benthischen Lebensräume. Dies sind
9 z.B. die Reduktion von anthropogener Eutrophierung (→Kapitel II.4.3), Schadstoffen (→Kapitel II.4.5),
10 Abfällen (→Kapitel II.4.7) und der Einschleppung von neuen Arten (→Kapitel II.4.1) sowie Ziele zur
11 natürlichen hydromorphologischen Charakteristik (→Kapitel II.4.4). Diese operativen Umweltziele
12 werden in den entsprechenden Kapiteln konkreter behandelt.

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

17 Deskriptor 1 (Biologische Vielfalt) zeigt die zentrale Bedeutung der marinen biologischen Vielfalt für
18 die Umsetzung der MSRL und überschneidet sich mit weiteren Deskriptoren, insbesondere mit
19 Deskriptor 2 (Nicht-einheimische Arten), Deskriptor 3 (Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände),
20 Deskriptor 4 (Nahrungsnetz) und Deskriptor 6 (Meeresboden). Die operativen Umweltziele
21 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
22 Teilziele zur Erreichung des guten Umweltzustands dieser Deskriptoren und der dazugehörigen Ökosystemkomponenten,
23 Fische, See- und Küstenvögel, marine Säugetiere sowie benthische Lebensräume in den deutschen Nordseegewässern.

25 Für die operativen Umweltziele 3.1 bis 3.4 sowie 4.5. und 4.6. konnten noch keine bewertbaren Indikatoren
26 erarbeitet werden. Insgesamt kann trotz fehlender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer
27 Indikatoren auf Basis der Zustandsbewertung (s.o) davon ausgegangen werden, dass die Ziele für benthische
28 Lebensräume bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht sind.

29 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die Europäische Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im
30 Rahmen der [EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den [zugehörigen Ratsschlussfolgerungen vom Oktober 2020](#)
31 Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der Schädigung der Ökosysteme und deren Wiederherstellung vereinbart.
32 Darin sind u.a. ambitionierte Ziele für Schutzgebiete (EU-weit mindestens 30% geschützte Gebiete jeweils an Land und im Meer,
33 davon mindestens ein Drittel - also insgesamt 10% - streng geschützt) vorgesehen, die auch die marinen Regionen einbeziehen.
34 Auch OSPAR greift dieses Ziel auf und bezieht sich hierzu auf CBD/WG2020/3/3 (First Draft of the
35 post-2020 global biodiversity framework, Stand Juli 2021).
36

37 Im marinen Bereich wird das 30 %-Ziel durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz
38 gemäß MSRL Art 13 (4) umgesetzt, das hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wurde die
39 „Aufnahme von wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen“ (MSRL-Maßnahme UZ3-01)
40 bereits begonnen bzw. ist in einigen Gebieten abgeschlossen und soll bis

1 spätestens 2030 umgesetzt sein. Für das 10%-Ziel können noch keine Flächen abschließend benannt
2 werden, da die Prozesse zur Identifizierung der streng geschützten Gebiete im marinen Bereich noch
3 andauern.

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

7 Seit 2010 besteht ein flächendeckender Schutz der marinen Biodiversität des deutschen Küstenmeers
8 und der AWZ durch die aktuelle Naturschutzgesetzgebung von Bund und Ländern. Die bundes- und
9 landesrechtlichen Regelungen zum Naturschutz setzen u.a. die Anforderungen der FFH-RL und VRL wie
10 das Verschlechterungsverbot und die FFH-Verträglichkeitsprüfung um und beinhalten weitere natur-
11 schutzfachliche Instrumente, z.B. zum Artenschutz oder Regelungen zu Eingriffen in Natur und Land-
12 schaft. Deutschland hat in der Nordsee ca. 43 % seiner Meeresgewässer für das Schutzgebietsnetzwerk
13 Natura 2000 an die EU-Kommission gemeldet.

14 In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der
15 Nordsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Ar-
16 ten und Lebensräume nach FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie geschützt. Managementpläne für
17 diese Gebiete sind seit 2020 in Kraft. Die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmen-
18 den Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Der für den Meersbo-
19 den gravierendste anthropogene Einfluss in der Nordsee, die Fischerei, ist in den Schutzgebieten in
20 Bezug auf die Schutzziele nur teilweise reguliert. Die gemäß →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) vorgese-
21 henen Fischereimaßnahmen befinden sich derzeit in der AWZ in Teilen in der Umsetzung, u.a. durch
22 den Ausschluss von grundberührender Fischerei im NSG Borkum Riffgrund und Teilen des NSG Sylter
23 Außenriffs. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken
24 oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ
25 und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Ein wichtiger
26 Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, befindet sich fortlau-
27 fend in der Umsetzung.

28 Für die Wiederansiedlung der Europäischen Auster gibt es erste Initiativen, wie z.B. ein vom BfN geför-
29 dertes Erprobungs- und Entwicklungsvorhaben, in dessen Rahmen Methoden und Verfahren zum
30 nachhaltigen Wiederaufbau eines Austernbestandes in der AWZ der deutschen Nordsee entwickelt
31 und modellhaft in die Praxis umgesetzt und getestet werden sollen. Maßnahmen zur Wiederansied-
32 lung des Hummers werden seit einigen Jahren durch das Alfred-Wegener-Institut sowie im Rahmen
33 von Kompensationsmaßnahmen in den Küstengewässern umgesetzt.

34 In Bezug auf nachteilige Auswirkungen der Fischerei auf Arten und Lebensräume durch Beifang, Rück-
35 wurf und grundgeschleppte Fanggeräte in den Küstengewässern, enthalten die Schutzgebietsverord-
36 nungen und Landesfischereigesetze teilweise fischereiliche Regelungen. Freiwillige Vereinbarungen
37 zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengewässern ergänzen diese Regelungen.

38 Die Umsetzung der bisherigen OSPAR-Maßnahmen zum Schutz der marinen Biodiversität wird im Rah-
39 men der OSPAR-Nordostatlantik-Umweltstrategie 2021-2030 fortgeführt und trägt mit der aktualisier-
40 ten Strategie weiterhin zur Zielerreichung gemäß MSRL bei.

41 Dies gilt auch für die für den Aspekt der Biodiversität bestehenden umfangreichen Vereinbarungen
42 und Maßnahmen der TWSC. Zu nennen sind z.B. der Trilaterale →[Wattenmeerplan 2010](#), die

1 →Erklärung von Leeuwarden 2018, der *Management and Action Plan for Alien Species* (MAPAS) sowie
2 das trilaterale Aktionsprogramm SWIMWAY.

3 Das →MSRL-Maßnahmenprogramm sieht fünf ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und
4 Lebensräume vor, von denen zur Erreichung der Umweltziele drei neu in das Programm 2022-2027
5 aufgenommen wurden. Insbesondere geht es um die Schaffung von Rückzugs- und Ruheräumen (UZ3-
6 03 in Verbindung mit UZ3-01) und Wanderkorridoren (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von
7 Lebensräumen (UZ3-04, UZ3-05). Hinzu kommen sechs Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der ma-
8 rinen Ressourcen, die ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele ha-
9 ben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei (UZ4-01, UZ4-02) sowie
10 Maßnahmen zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-
11 04-UZ4-06). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen Umweltzielen/Deskriptoren
12 (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll, Energieeinträge), die in den anderen Ka-
13 piteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der marinen Biodiversität bei.

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

17 **Schlussfolgerung und Ausblick**

18 Die benthischen Lebensräume in den deutschen Nordseeengewässern erreichen weiterhin nicht den gu-
19 ten Umweltzustand. Einem besonderen Belastungsdruck unterliegen die konstant sehr intensiv be-
20 fischten Schlicklebensräume im Norden des Elbe-Urstromtals mit Vorkommen grabender Krebse (u.a.
21 Kaisergranat) sowie Teile der Küstengewässer auch innerhalb der Nationalpark- und Natura2000-Ge-
22 biete.

23 Ursache für dieses Ergebnis sind die vielfältigen anthropogenen Belastungen, die auf den Meeresbo-
24 den wirken. Für die die benthischen Lebensräume betreffenden Umweltziele wurden noch nicht alle
25 erforderlichen Maßnahmen ergriffen bzw. die geplanten Maßnahmen noch nicht vollständig umge-
26 setzt und konnten so zum großen Teil keine Wirkung entfalten. Für viele Benthosarten kann von einer
27 relativ zügigen Regeneration ausgegangen werden, wenn alle notwendigen Maßnahmen umgesetzt
28 werden, insbesondere die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen und Maßnahmen zur Verringe-
29 rung der fischereilichen Beeinträchtigung. Langlebige Arten mit geringer Reproduktionsrate, wie z.B.
30 bestimmte Muschelarten oder komplexe Habitate wie Sandkorallenriffe oder sublitorale Seegraswie-
31 sen benötigen allerdings voraussichtlich Jahrzehnte für die Erholung der Populationen bzw. Lebens-
32 räume. Die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen sowie die Einbindung von gefährdeten Arten
33 und Lebensräumen in bestehende räumliche Schutzmaßnahmen sind wichtige Beiträge zum Erhalt der
34 benthischen Ökosysteme und damit auch ein Beitrag, um den Rückgang der natürlichen Biodiversität
35 aufzuhalten.

5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

- Bewertungsverfahren für Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen wurden weiterentwickelt, eine quantitative Zustandsbewertung war aber nicht möglich.
- Eine Pilotstudie zum Nahrungsnetz im Küstenmeer der Nordsee zeigt Veränderungen in Struktur und Funktion zu einem weniger stabilen und robusten Zustand
- 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, deren Zustand für die deutschen Nordseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird.

Nahrungsnetze stellen umfassend die trophischen Wechselwirkungen und den Energietransfer zwischen den trophischen Ebenen in einem Ökosystem dar. Sie beschreiben die Funktionsweise von Ökosystemen und verbinden das pelagische und benthische Ökosystem bis hin zu den Spitzenprädatoren. Umweltbelastungen und anthropogene Einflüsse beeinträchtigen einzelne Bestandteile im Nahrungsnetz und können Kettenreaktionen auf ökosystemarer Ebene hervorrufen. Durch die komplexen Interaktionen im Nahrungsnetz und Wechselwirkungen mit anderen Wirkfaktoren sind kausale Zusammenhänge nur schwer zu identifizieren, aber mittels holistischen Nahrungsnetzmodellen zu quantifizieren. Die marinen Nahrungsnetze tragen nicht nur zur Vielfalt des Lebens in unseren Meeren, sondern auch zu vielen Ökosystemleistungen bei. Folglich berücksichtigt die Bewertung des Nahrungsnetzes der Nordsee auch die Bestandteile des Deskriptors 1 Biodiversität.

Die deutschen Nordseegewässer lassen sich in zwei größere Ökosysteme gliedern: Das durch starke Gezeitendynamik geprägte Küsten- und Wattenmeer, und die offene Nordsee. Beide gliedern sich über die vorherrschenden Tiefenzonen und Bodensubstrate wiederum in verschiedene Lebensräume mit unterschiedlichen Lebensbedingungen. 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, geographischen 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), trilateralem Monitoring- und Bewertungsprogramm (TMAP) für das Wattenmeer, dem OSPAR-Übereinkommen (OSPAR) und dem Abkommen zum Erhalt der Kleinwale (ASCOBANS) verweisen.

Eine wesentliche Neuerung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission ist eine gemeinsame Betrachtung von Aspekten der Biodiversität (Deskriptor 1) und des Nahrungsnetzes (Deskriptor 4), die der →[Zustandsbewertung 2018](#) bereits umgesetzt wurde. Weitere Anforderungen des Beschlusses,

1 insbesondere die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengrup-
2 pen, unterscheiden sich von den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Stan-
3 dards, die Deutschland bisher zum Zustand der Biodiversität gemeldet hat (→Anhang 1).

4 Die vorliegende Bewertung richtet sich nach den Anforderungen des Beschlusses und bezieht die tro-
5 phischen Gilden auf Basis verschiedener Organismengruppen stärker ein. Die verbindlichen Bewer-
6 tungskriterien (primäre Kriterien) beziehen sich auf die Diversität der trophischen Gilden (Kriterium
7 D4C1) und die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden (Kriterium
8 D4C2), die durch die sekundären Kriterien zur Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gil-
9 den (Kriterium D4C3) und zur Produktivität der trophischen Gilden (Kriterium D4C4) ergänzt werden
10 können.

11 Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen und Funktionen der Ökosystem- bzw. Nah-
12 rungsnetzkomponenten sind im Rahmen von OSPAR weiter in Entwicklung. Dies betrifft insbesondere
13 die Festlegung von Indikatoren, Schwellenwerten sowie Integrationsregeln.

14 Für die Bewertung werden Ergebnisse aus Indikatoren dargestellt, die im Rahmen von OSPAR zu Be-
15 wertung mariner Nahrungsnetze entwickelt werden und für den →[OSPAR Quality Status Report 2023](#)
16 verwendet wurden. Dies beinhaltet eine im →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) durchgeführte Pilot-
17 studie, die für fast alle trophischen Gilden eine Bewertung des Nahrungsnetzes mittels modellbasier-
18 ten Indizes berechnet. Da für die meisten OSPAR Indikatoren noch keine konkreten Schwellenwerte
19 definiert wurden, besitzen die Ergebnisse einen vorerst trend-basierten Charakter. Weitere Bewer-
20 tungsergebnisse für einzelne Aspekte der Biodiversität (Deskriptor 1) können übernommen werden.
21 Neben den bisher verwendeten Indikatoren werden im Rahmen von OSPAR weitere Indikatoren mit
22 Bezug zu Deskriptor 1 und Deskriptor 4 entwickelt, die für die hier vorliegende Bewertung der deut-
23 schen Nordsee aber noch nicht herangezogen werden können.

24 Für die aktuelle Bewertung des Ökosystems einschließlich Nahrungsnetze der deutschen Nordseege-
25 wässer wird die Definition des guten Umweltzustands für das Nahrungsnetz von 2018 im Vergleich zu
26 2012 bezüglich der Zielerreichung abgeprüft. Dezidierte Indikatoren und Schwellenwerte liegen nicht
27 abgestimmt vor, daher kann keine quantitative Bewertung erfolgen.

28 Im Folgenden werden die beiden relevanten Ökosysteme der Nordsee (Wattenmeer und offene Nord-
29 see) nicht differenziert bewertet.

30 **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

31 Tabelle II.5.3-1 zeigt die Bewertungsergebnisse entsprechend der Kriterien und trophischen Gilden
32 gem. Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. Für die trophischen Gilden der pelagischen Lebens-
33 räume können die Bewertungen zur Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen
34 Gilden (D4C2) und zur trophischen Produktivität (D4C4) einzelner OSPAR Nahrungsnetzindikatoren aus
35 dem →[OSPAR Quality Status Report 2023](#) herangezogen werden. Die Ergebnisse der Primärproduktion
36 auf dem Maßstab der erweiterten Nordsee (OSPAR Region II) zeigen für den Küstenbereich und der
37 offenen Nordsee eine Abnahme der Phytoplanktonproduktion (Louchart et al., 2022) (→[Indikatorbe-
38 wertung FW2 QSR 2023](#)). Ein Aufwärtstrend ist in den Abundanzen von Meroplankton und Fischlarven
39 sowohl im Küstenbereich als auch in der offenen Nordsee zu erkennen, während für Dinoflagellaten,
40 Holoplankton und kleine Copepoden ein deutlicher Abwärtstrend zu verzeichnen ist (Holland et al.,

1 2022). (→ [Indikatorbewertung PH1/FW5 QSR 2023](#)). Insgesamt kann der Zustand der pelagischen Pri-
2 märproduzenten und Sekundärproduzenten nicht bewertet werden.

3 Für die trophischen Gilden der pelagischen und demersalen Sub-Apex und Apex-Fischprädatoren kön-
4 nen einzelne OSPAR Fisch-Nahrungsnetzindikatoren für die Bewertungen zur Diversität der trophi-
5 schen Gilden (D4C1) und zur Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden (Kriterium
6 D4C3) aus dem → [OSPAR Quality Status Report 2023](#) herangezogen werden. In den Ergebnissen der
7 Größenklassenverteilung der demersalen Fischgemeinschaften der erweiterten Nordsee (OSPAR Re-
8 gion II) wurde in der zentralen und Südlichen Nordsee ein Rückgang bis hin zu Mindestwerten festge-
9 stellt (Lynam et al., 2022) (→ [Indikatorbewertung FW3 und FC3 QSR 2023](#)). Außerdem wurde ein Rück-
10 gang für den Anteil großer Fische (LFI) an der demersalen Fischgemeinschaft gefunden. Die noch 2018
11 gefundenen Trends der Erholung setzte sich in der Nordsee nicht fort (Lynam et al., 2023) (→ [Indikator-](#)
12 [bewertung FC2 QSR 2023](#)). Keine eindeutigen Ergebnisse weist die Pilotstudie zur Verteilung der Bio-
13 masse in verschiedene trophische Fisch-Gilden in der erweiterten Nordsee (OSPAR Region II) auf. Die
14 Biomasse der benthivoren Fischarten nahm in der Südlichen Nordsee zu, während die Biomasse
15 planktivorer Fischarten in der nordwestlichen Nordsee einen Rückgang verzeichnete. Die Biomasse der
16 Fischfresser wies in der westlichen Nordsee gegensätzliche Trends auf (Thomson, 2022). (→ [Indikator-](#)
17 [bewertung FW7 QSR 2023](#)). Insgesamt konnten die trophischen Gilden der planktischen und demersa-
18 len sub-Apex und Apex-Fischprädatoren nicht bewertet werden.

19 Hinweise auf den Zustand des gesamten Nahrungsnetzes in der deutschen Nordsee mit Fokus auf das
20 Sublitoral im Küstenmeer, liefert eine Pilotstudie im Rahmen der OSPAR Nahrungsnetzbewertung
21 (Textbox II.5.3-1). Diese Studie analysiert mittels Ökologischer Netzwerkanalyse (ENA) (Schückel et al.,
22 2022 → [Indikatorbewertung FW9 indicator assessment QSR 2023](#), Baird & Schückel, im Druck) die zeit-
23 liche Variabilität verschiedener trophischer Gilden und deren Interaktionen von 2009-2019. Anhand
24 verschiedener Indizes aus der Ökologischen Netzwerkanalyse werden Veränderungen in Struktur und
25 Funktion des Nahrungsnetzes dargestellt (Abb. II.5.3-1, II.5.3-2). Das Nahrungsnetz setzt sich aus 235
26 marinen Arten und 1 Detrituspool zusammen. Die marinen Arten wurden in Anlehnung an die MSFD
27 Art. 8 Guidance in 11 trophische Gilden eingeteilt. Die datenbasierte (Biomasse in Kohlenstoff) zeitliche
28 Variabilität der verschiedenen trophischen Gilden zeigt eine Abnahme von benthischen filtrierenden
29 Arten und eine Zunahme von benthischen omnivoren und Detritus fressenden Arten. Dies hat zur
30 Folge, dass die Kohlenstoffflüsse der Primärkonsumenten abnehmen (ENA Index Herbivory; Abb. II.5.3-
31 1) und das Verhältnis von Detritivoren zu Herbivoren-Stoffflüssen nimmt zu (signifikante Zunahme des
32 ENA Index Detritivory-Herbivory Ratio). Der Anstieg des Verhältnisses von Detritivoren zu Herbivoren
33 zeigt, dass sich das Nahrungsnetz zu einem stärker detritusbasierten Nahrungsnetz verschiebt. Die zu-
34 nehmende Bedeutung des benthischen Nahrungsnetzes wird durch einen steigenden Anteil recycelten
35 Kohlenstoffs im Nahrungsnetz ebenfalls deutlich (signifikante Zunahme des Finn Cycling Index). Der
36 seit 2015 beobachtete Rückgang der Diversität der Kohlenstoffflüsse zwischen den trophischen Gilden
37 (ENA Index Flow Diversity) ist auf eine Änderung der Ausgewogenheit der verschiedenen Gilden zu-
38 rückzuführen. Die Beeinträchtigung des Nahrungsnetzes durch Belastungen und Nutzungen führt dazu,
39 dass das Nahrungsnetz durch wenige Stoffflüsse dominiert wird. Gleichzeitig nehmen Stabilität und
40 Widerstandsfähigkeit des Nahrungsnetzes über die Zeit ab (signifikanter Abwärtstrend des ENA-Index
41 Robustness und Rückgang des ENA-Index Relative Redundancy). Die relative Produktivität der einzel-
42 nen trophischen Gilden zeigt Veränderungen im Vergleich zum Anfangsjahr 2009 (Abb. II.5.3-2; D4C4).
43 Die Ergebnisse der ENA Indizes reflektieren Veränderungen in der Funktion des Nahrungsnetzes, eine

1 Änderung der Ausgewogenheit der verschiedenen trophischen Gilden (D4C2) und Verschiebung der
 2 Produktivität des Nahrungsnetzes (D4C4), die insgesamt eine Verschlechterung des Zustandes des
 3 Nahrungsnetzes bedeutet.

4 **Tabelle II.5.3-1:** Ergebnisse für die trophischen Gilden. Grün = guter Zustand erreicht; rot = guter Zustand nicht
 5 erreicht; hellrot / -grün = Teilbewertung des Zustands für einzelne Gebiete, rot-grün schraffiert: guter Zustand
 6 für einige Gebiete, aber nicht für alle Gebiete erreicht; grau = Daten liegen vor, Kriterium nicht quantitativ be-
 7 wertet; weiß = nicht bewertet, da kein Indikator vorhanden. ? = Datenverfügbarkeit z.T. noch zu prüfen. Mit *
 8 sind sekundäre Kriterien gekennzeichnet, die zur Unterstützung der primären Kriterien D4C1 und D4C2 verwen-
 9 det werden. Für die Bewertungsgebiete Shelf Ecosystems, Coastal Ecosystems und Variable Salinity Ecosystems
 10 sind qualitative Hinweise auf Zustandsveränderungen gem. OSPAR QSR 2023 angezeigt (↓: Zustandsverschlech-
 11 terung; ~: kein eindeutiger Trend feststellbar; o: nicht bewertet).

Trophische Gilde	D4C1	D4C2		D4C3*		D4C4*		
	Indikator/ Daten	Indikator/ Daten	Pilotstudie ¹		Indikator	Indikator	Pilotstudie ¹	
		robustness (A/DC)	Flow diversity			productivity	FCI	D/H ratio
Pelagische Primärproduzenten	?	QSR 2023 ↓~ ²	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o		QSR 2023 ↓↓↓ ³	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o
Benthische Primärproduzenten								
Sekundärproduzenten	?	QSR 2023 ↓~ ⁴						
Benthische filtrierende Invertebraten	?		QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o		QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o
Benthivore Invertebraten	?							
Planktivore Fische und Invertebraten	QSR ²⁰²³ ↓oo ⁵	QSR 2023 ↓oo ⁵				QSR 2023 ↓oo ⁵		
Pelagische Subapex-Prädatoren	QSR 2023	QSR 2023				QSR 2023		
Demersale Subapex-Prädatoren	QSR 2023 ~oo ⁵ ↓oo ⁶	QSR 2023 ⁵	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ↓oo ⁷	QSR 2023 ⁵	QSR 2023 ~o	QSR 2023 ~o
Spitzenprädatoren der Meeressäugtiere	?	?	~o	~o		?	~o	~o
Benthivore Vögel	?	?				?		
Fischfressende Vögel	?							
Spitzenprädatoren der Fische								

12 1 OSPAR Indikator Ecological Network Analysis indices (FW9): Trend unklar in Teilen des Küstenmeeres.
 13 2 OSPAR Indikator Change in plankton communities (PH1/FW5): Trend abnehmend für Shelf ecosystems, unklar für variable salinity & coastal
 14 ecosystems
 15 3 OSPAR Indikator Production of phytoplankton (FW2): Trend abnehmend für Shelf ecosystems, variable salinity & coastal ecosystems
 16 4 OSPAR Indikator Change in plankton communities (PH1/FW5): Trend abnehmend für Shelf ecosystems, unklar für variable salinity & coastal
 17 ecosystems
 18 5 OSPAR Indikator Feeding guild (FW7): Trend in Shelf ecosystems abnehmend (Zustandsverschlechterung) für Planktivore Fische, unklar für
 19 Demersale Subapex-Prädatoren
 20 6 OSPAR Indikator Mean maximum length of fish and elasmobranchs (FC3): Trend abnehmend (Zustandsverschlechterung) für Shelf ecosys-
 21 tems
 22 7 OSPAR Indikator Proportion of large fish (FC2), Trend abnehmend (Zustandsverschlechterung) gem. OSPAR Indikator Size composition of
 23 fish communities (FW3)

1

2 Insgesamt ist es noch nicht möglich, den Zustand der Nahrungsnetze und Ökosysteme in den deut-
3 schen Gewässern der Nordsee quantitativ zu bewerten. Aus den Bewertungsergebnissen der einzelnen
4 Indikatoren wird ersichtlich, dass wichtige Komponenten und trophischen Gilden des Nahrungsnetzes
5 einen schlechten Zustand, Zustandsverschlechterungen durch anthropogene Belastungen oder un-
6 klare Trends anzeigen. Für spezifische Bewertungen einzelner Ökosystemkomponenten in höherem
7 Detaillierungsgrad sei für Artengruppen auf die →Kapitel II.5.1.1 bis →II.5.1.4 und für Lebensräume auf
8 die →Kapitel II.5.2.1 und →Kapitel II.5.2.2 verwiesen. Die Ökosystem und Nahrungsnetz sind weiterhin
9 in keinem guten Zustand.

10 **Welche Belastungen sind für Ökosysteme und Nahrungsnetze feststellbar?**

11 Die Ökosysteme und Nahrungsnetze der deutschen Nordsee werden durch eine Reihe von Nutzungen
12 und Belastungen beeinträchtigt, die sich auch räumlich überlagern. Insbesondere großräumig auftre-
13 tende Belastungen, wie z.B. Fischereitätigkeiten und Entnahme von Fischen und Schalentieren, Eutro-
14 phierung, aber auch die zunehmende Zahl von Offshore-Windenergieanlagen, Unterwasserlärm,
15 Schifffahrt, Rohstoffabbau und nicht-einheimische Arten führen zu Veränderungen der Ökosystem-
16 komponenten und können kaskadenartige Auswirkungen auf das marine Nahrungsnetz und dessen
17 Struktur und Funktionen haben. (→[Food web thematic assessment QSR 2023](#), Schückel et al., 2023).

18 Die Belastungen des Nahrungsnetzes kombinieren Belastungen der einzelnen Komponenten begin-
19 nend mit den pelagischen Primär- und Sekundärproduzenten über benthische Lebensräume bis zu den
20 Spitzenprädatoren (→Kapitel II.5.2.1 und →Kapitel II.5.2.2). Die Belastungen der einzelnen Ökosystem-
21 komponenten (Arten und Lebensräume) werden im Rahmen der jeweiligen →Kapitel II.5.1 und →II.5.2
22 bzw. den spezifischen →[Belastungskapiteln II.4.1 bis →II.4.8](#) näher beschrieben.

23 Der fischereiliche Druck wirkt sich direkt auf die Funktionsweise der Nahrungsnetze aus, indem er kom-
24 merziell und nicht kommerziell genutzte Arten aus dem Meer entnimmt. Dies führt zu Veränderungen
25 im Gleichgewicht des Nahrungsnetzes, indem sich die Wechselwirkungen zwischen Räubern und Beu-
26 tetieren und damit letztlich die Widerstandsfähigkeit der Ökosysteme verändert. Beispielsweise stellt
27 der Sandaal ein wichtiges Bindeglied zwischen der trophischen Stufe 2 (v.a. Zooplankton und Makro-
28 zoobenthos) zu höheren trophischen Ebenen 4 und 5 (marine Säugetiere, Seevögel, piscivore Fische)
29 im Nahrungsnetz der Südlichen Nordsee dar (Otto et al., 2019). Sandaale sind eine wichtige Nahrungs-
30 quelle für Prädatoren höherer trophischer Ebenen wie z.B. Seeschwalben, Seetaucher und andere See-
31 vögel, Schweinswale, Kegelrobben, aber auch für piscivore Fische wie Dorschartige, Plattfische sowie
32 Haie und Rochen. Menschliche Aktivitäten, die den Zustand der Sandaalbestände beeinflussen, wie
33 intensive fischereiliche Nutzung von Sandaalen oder Zerstörung des benthischen Lebensraumes durch
34 Folgen des Sandabbaus, sind verbunden mit erheblichen Auswirkungen auch auf andere Arten sowohl
35 auf höheren (marine Säugetiere, Seevögel, piscivore Fische) als auch niedrigeren (v.a. Zooplankton)
36 trophischen Stufen und beeinträchtigen somit das gesamte Nahrungsnetz (Otto et al., 2019).

37 Die Einschleppung nicht-einheimischer Arten kann sich auf verschiedene Weise auf die Nahrungsnetze
38 auswirken, z. B. durch Veränderung der Nahrungsverfügbarkeit, Lebensraumstruktur und Konkurrenz
39 um Nahrungsressourcen und Raum mit einheimischen Arten. Modellgestützte Analysen zeigen, dass
40 die Zunahme der Biomasse der Amerikanischen Schwertmuschel (*Ensis leei*) mit einer 70%igen Zu-
41 nahme des trophischen Kohlenstofftransfers von Primär- zu Sekundärproduzenten einhergeht. Der

1 Kohlenstofffluss von Sekundärproduzenten zu höheren trophischen Ebenen wurde um mehr als 60 %
2 reduziert (Jung et al. 2020).

3 Die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf das marine Nahrungsnetz sind noch unbekannt, aber es
4 wurden Auswirkungen auf Organismen aller trophischen Ebenen beobachtet, von Wirbellosen über
5 Fische und Meeressäuger bis hin zu tauchenden Seevögeln (Machado et al., 2021). Offshore-Wind-
6 parks wirken sich durch eine Veränderung der hydrographischen Bedingungen auf die Planktonge-
7 meinschaften und über Änderungen in der Primärproduktion auf die Funktion der Nahrungsnetze aus
8 (Daewel et al. 2022).

9 Neben den anthropogenen Nutzungen und Belastungen verstärken Klimaveränderungen, wie der An-
10 stieg der Meeresoberflächentemperatur, den Belastungsdruck auf marine Ökosysteme und ihre tro-
11 phischen Interaktionen. Der beobachtete Rückgang der Primärproduktion in der Nordsee ist neben
12 Veränderungen in der Nährstoffkonzentration auf steigende Meeresoberflächentemperaturen zurück-
13 zuführen (→[FW2 indicator assessment QSR 2023](#), Capuzzo et al., 2018). Gleichzeitig wurden signifi-
14 kante Korrelationen zwischen den Veränderungen in der Primärproduktion und Zooplanktonvorkom-
15 men und Reproduktion von Fischbeständen beobachtet (Capuzzo et al., 2018). Darüber hinaus sind
16 Veränderungen in den räumlichen Verteilungsmustern mariner Arten entweder in höhere Breiten-
17 grade oder in größere Tiefen als Folge des Klimawandels und des Anstiegs der Temperatur zu beobach-
18 ten, die sich auf die Interaktionen im Nahrungsnetz auswirken (→[OSPAR food web thematic assess-
19 ment QSR 2023](#)).

20 Aus der Summe der Bewertungsergebnisse, Literaturstudien und Hinweisen aus weiteren Biodiversi-
21 täts-Indikatoren der einzelnen Ökosystemkomponenten (Deskriptor 1) wird abgeleitet, dass die Öko-
22 systeme und Nahrungsnetze sowohl in der offenen Nordsee als auch im Küsten- und Wattenmeer einer
23 zu hohen Gesamtbelastung ausgesetzt sind.

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

25 Für die deutschen Nordseegewässer wurden sieben übergeordnete Umweltziele mit entsprechenden
26 operativen Umweltzielen festgelegt, die grundsätzlich alle der Erreichung eines guten Zustands der
27 Ökosysteme einschließlich der Nahrungsnetze dienen (→[Festlegung von Umweltzielen 2012 und
28 Bestätigung 2018](#)):

- 29 1. „Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung
- 30 2. Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe
- 31 3. Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen
32 menschlicher Aktivitäten
- 33 4. Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen
- 34 5. Meere ohne Belastung durch Abfall
- 35 6. Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge
- 36 7. Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik“

37 Von größter Bedeutung sind aus Sicht ökosystemarer Funktionen die operativen Ziele und Maßnahmen
38 zu den oben genannten Umweltzielen Nr. 3, Nr. 1 und Nr. 4 (→[Kapitel II.5.1](#), →[Kapitel II.5.2](#), →[Kapitel
39 II.4.2](#), →[Kapitel II.4.2](#)). Die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Die Bewertung der Erreichung der

1 operativen Umweltziele gründet auf Umweltzieleindikatoren. →[Anhang 2](#) gibt einen Überblick über
2 die operativen Umweltziele und ihre Indikatoren, den Stand der fortlaufenden Zielkonkretisierung/
3 quantifizierung und der Zielerreichung sowie die hierfür nach MSRL geplanten Maßnahmen.

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

7 Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht abgeschlossen. →[Anhang 4](#) listet die
8 einzelnen Maßnahmen und ihren Umsetzungsstand. Links führen zu den Kennblättern der MSRL-Maß-
9 nahmen mit Detailinformationen zur Maßnahmenplanung und -umsetzung.

10 In Rückzugs- und Ruheräumen (Umweltziel 3.1) soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen.
11 Dieses Umweltziel ist von zentraler Bedeutung für Nahrungsnetze und Ökosysteme, wenn es möglichst
12 viele Ökosystemkomponenten, deren Arten und Artgruppen umfasst. Im →[MSRL-Maßnahmenpro-
13 gramm 2022-2027](#) soll dieses Ziel mit Umsetzung der neu hinzugekommenen Maßnahme UZ3-03 in
14 Verbindung mit der Maßnahme UZ3-01 erreicht werden. Dabei werden in einem mehrstufigen
15 Verfahren Rückzugs- und Ruheräume für möglichst viele Arten und Biotoptypen und mit besonderem
16 Fokus auf den Schutzgebieten identifiziert und zur Einrichtung vorgeschlagen. Hierfür ist die
17 Umsetzung der aus dem vorherigen →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2016-2021](#) übernommenen
18 Maßnahme UZ3-01 zur Aufnahme weiterer Arten und Biotoptypen in die Verordnungen der
19 Schutzgebiete in der AWZ von zentraler Bedeutung. Die Umsetzung beider Maßnahmen hat begonnen,
20 Maßnahme UZ3-01 ist in einigen Gebieten abgeschlossen..

21 In Bezug auf die Fischerei als wichtige anthropogene Belastung der Nahrungsnetze verbleibt in den
22 Schutzgebieten bezogen auf die Schutzziele noch Regelungsbedarf.

23 Die neu vorgesehenen und im →[MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthaltenen Fischereimaßnahmen
24 befinden sich in Teilen in der Umsetzung. Die Umsetzung der in Bezug auf die Erhaltung der marinen
25 Lebensräume formulierten Fischereimaßnahme wurde durch Maßnahmen für grundberührende
26 Fanggeräte in der AWZ durch Verordnung EU/2023/340 begonnen. In Einzelfällen tragen
27 entsprechende bestehende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und
28 Landesfischereigesetzen sowie lokale freiwillige Vereinbarungen zum Schutz einzelner Arten zur
29 Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze bei. Fischereiregulierungen sind außerdem ein zentraler
30 Bestandteil der Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen im Zuge der Maßnahme UZ3-03, die bis
31 2027 umgesetzt werden soll (→[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#)).

32 In Bezug auf das Umweltziel 3.1 haben die Europäische Kommission (KOM) und die Mitgliedstaaten im
33 Rahmen der →[EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 vom Mai 2020](#) und den →[zugehörigen
34 Ratsschlussfolgerungen vom Oktober 2020](#) Ziele zum Schutz der Natur und zur Umkehrung der
35 Schädigung der Ökosysteme und deren Wiederherstellung vereinbart. Darin sind u.a. ambitionierte
36 Ziele für Schutzgebiete (EU-weit mindestens 30% geschützte Gebiete, davon mindestens ein Drittel der
37 Schutzgebiete bzw. 10% der Meeresfläche streng geschützt) vorgesehen. Das
38 Meeresschutzgebietsnetzwerk im Nordostatlantik und in der Ostsee soll 30% der jeweiligen
39 Meeresregion erfassen und wird durch ein repräsentatives und kohärentes Schutzgebietsnetz gemäß
40 MSRL Art 13 (4) umgesetzt, das hierbei das Netz „Natura 2000“ einschließt. U.a. wird dafür die
41 Maßnahme UZ3-01 bis spätestens 2030 umgesetzt sein. Streng geschützte Gebiete sind durch die

1 gleichzeitige Reduzierung aller Belastungen von besonderer Bedeutung für den Erhalt der Funktion
2 von Nahrungsnetzen und Ökosystemen. Die Reduzierung einzelner Belastungen hingegen kann neben
3 positiven Effekten auf einzelne Komponenten auch eine Verschiebung des Gleichgewichts innerhalb
4 des Nahrungsnetzes mit sich bringen und damit dessen Funktionen weiter beeinträchtigen kann.

5 Zusätzlich zu den oben genannten Maßnahmen sieht das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2022-2027](#)
6 weitere drei ergänzende MSRL-Maßnahmen in Bezug auf Arten und Lebensräume vor. Hier geht es um
7 die Schaffung Wanderkorridore (UZ3-02) sowie um die Wiederherstellung von Lebensräumen (UZ3-
8 04, UZ3-05). Hinzu kommen Maßnahmen zur nachhaltigen Nutzung der marinen Ressourcen, die
9 ebenfalls einen unmittelbaren Bezug zur Erreichung der Biodiversitätsziele in Bezug auf Nahrungsnetze
10 und Ökosysteme haben. Dies sind Maßnahmen in Bezug auf eine ökosystemverträgliche Fischerei
11 (UZ4-01, UZ4-02, UZ4-03) sowie Maßnahme zur umweltverträglichen Gewinnung nicht lebender
12 Ressourcen wie Sand und Kies (UZ4-04). Weiterhin tragen auch alle Maßnahmen unter den anderen
13 Umweltzielen/Deskriptoren (Eutrophierung, Schadstoffe, nicht-einheimische Arten, Müll,
14 Energieeinträge), die in den anderen Kapiteln genannt sind, zum Erhalt und zur Wiederherstellung der
15 marinen Biodiversität bei. Diese Maßnahmen werden derzeit umgesetzt und sind noch nicht
16 abgeschlossen.

17 Für die operativen Umweltziele zu Struktur und Funktion der Nahrungsnetze (3.2),
18 Migrationskorridoren (3.4), Beeinträchtigung durch die Fischerei (4.3), und Erkundung nicht lebender
19 Ressourcen (4.6) konnten noch keine bewertbaren Indikatoren erarbeitet werden. Für die operativen
20 Umweltziele zu Schutzzielen (4.5) und – in Teilen - Rückzugs- und Ruheräumen (3.1) werden die Ziele
21 der EU-Biodiversitätsstrategie als Indikatoren übernommen.

22 Ein wichtiger Bestandteil der für Nahrungsnetze relevanten Umweltziele bildet die Einrichtung von
23 Rückzugs- und Ruheräumen. Hier sind bisher nur kleine Flächen eingerichtet worden, welche im
24 Rahmen der Umsetzung der Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 ausgeweitet werden
25 sollen. Insgesamt kann trotz weithin fehlender Konkretisierung der Umweltziele und ihrer Indikatoren
26 auf Basis der Zustandsbewertung (s.o) davon ausgegangen werden, dass die Ziele für wesentliche
27 Bestandteile des Nahrungsnetzes wie Fische, benthische Lebensräume, marine Säugetiere und Vögel,
28 und damit auch für das Nahrungsnetz insgesamt bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht sind.

29 **Schlussfolgerung und Ausblick**

30 Eine quantitative Bewertung des Ökosystems inklusive der Nahrungsnetze anhand trophischer Gilden
31 ist derzeit noch nicht möglich. Die hier dargestellten Bewertungsergebnisse, die Ergebnisse der Pilot-
32 studie aus dem Küstenmeer der Nordsee und die wissenschaftliche Fachliteratur verdeutlichen, dass
33 das Ökosystem der Nordsee einschließlich des Nahrungsnetzes derzeit nicht den guten Umweltzustand
34 erreicht.

35 Mit Blick auf den Klimawandel ist die Resilienz von Ökosystemen eine zentrale Eigenschaft, die es ihnen
36 ermöglicht, weitreichenden Veränderungen zu widerstehen. Intakte Ökosysteme sind diesen Verän-
37 derungen gegenüber widerstandsfähiger als anthropogen gestörte Ökosysteme (EU COM 2022).

38 Eine ehrgeizige Klimaschutzpolitik und Maßnahmen zum intensiven Schutz und zur Wiederherstellung
39 sensibler mariner Arten und ihrer Lebensräume, die Reduzierung der Eutrophierung und stofflicher
40 Belastungen sowie eine nachhaltige und ökosystembasierte Nutzung der Meere tragen demzufolge
41 nicht nur zur Erreichung des guten Umweltzustandes der Meere, sondern auch entscheidend zur

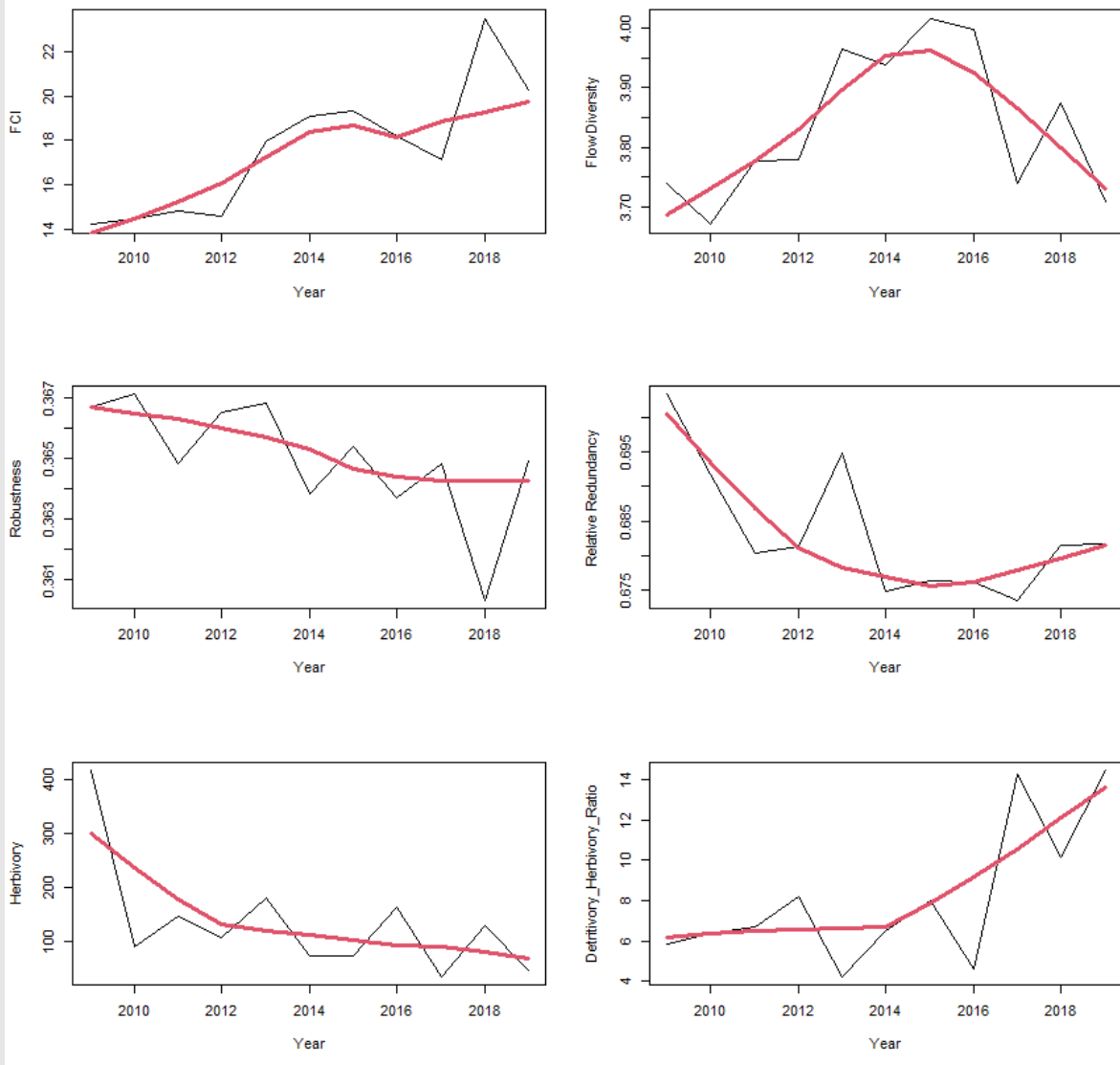
1 Stärkung der Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels bei (BMUV 2022).
2 Insbesondere der Reduktion fischereilicher Belastungen und der Eutrophierung kommt eine Schlüssel-
3 rolle für die Funktion der Nahrungsnetze zu.

4 In Zukunft sind die bereits in Entwicklung befindlichen spezifischen wissenschaftlichen Indikatoren und
5 Bewertungssysteme weiter zu entwickeln und auf die trophischen Gilden anzupassen. Dies betrifft u.a.
6 eine Reihe von OSPAR-Indikatoren, die aktuell entwickelt werden. Insbesondere modellbasierte Indi-
7 katoren wie z.B. Indizes der Ökologischen Netzwerkanalyse, können funktionale Aspekte von Nah-
8 rungsnetzen darstellen und als Grundlage für eine zukünftige Bewertung dienen. Des Weiteren sind
9 die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien einzubinden, die auf funktionale Aspekte der Ökosysteme
10 fokussieren. Dies ist z.B. das Projekt →[FishNet Nordsee](#), das u.a. die Anwendbarkeit des OSPAR Indi-
11 kators „Änderung des mittleren trophischen Levels mariner Prädatoren im Golf von Biskaya“ (OSPAR
12 FW4) auf das Küstenmeer testet und das nationale Projekt →[iSeal](#) der Forschungsmission →[sustain-](#)
13 [Mare](#), das auf die Entwicklung von Bewertungswerkzeugen für Nahrungsnetzanalysen (Fokus Ökologi-
14 sche Netzwerkanalyse) zielt. Ebenfalls in der Forschungsmission sustainMare integriert ist das Projekt
15 →[MGF-Nordsee](#), das Nahrungsnetzmodelle mittels Ökologischer Netzwerkanalyse für die Meeres-
16 schutzgebiete „Borkum Riffgrund“ und „Sylter Außenriff“ entwickelt.

17 **Textbox II.5.3-1: Veränderungen im Nahrungsnetz des Küstenmeeres der Nordsee**

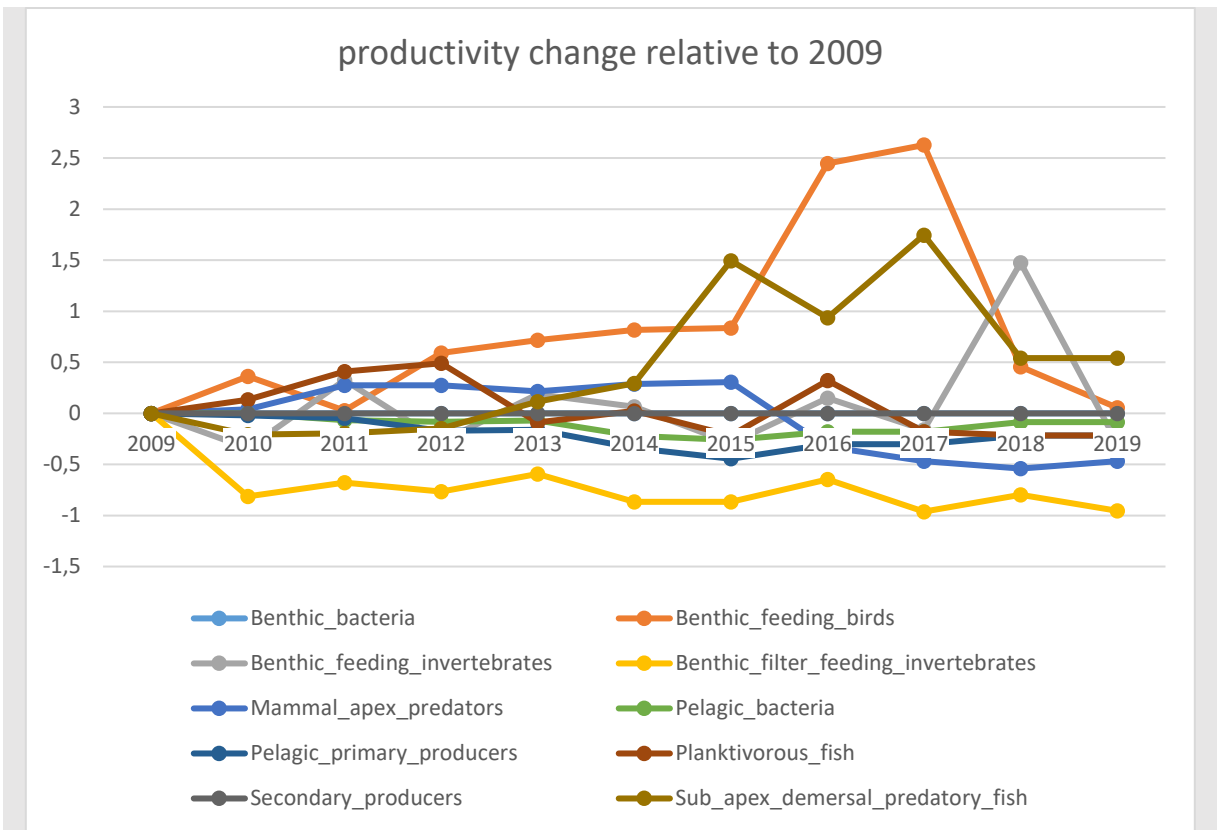
18 Die Entwicklung verschiedener trophischer Gilden des Nahrungsnetzes im Küstenmeer Schleswig-Hol-
19 stein der Nordsee wird in einer Pilotstudie für die Jahre 2009-2019 unter Berücksichtigung von Be-
20 obachtungen dargestellt (Schückel et al., 2022, →[OSPAR FW9 indicator assessment QSR 2023](#), Baird &
21 Schückel, im Druck).

22 Verschiedene Indizes der Ökologischen Netzwerkanalyse (Ecological Network Analysis) zeigen ver-
23 schiedene Aspekte der Struktur und Funktion des Nahrungsnetzes und deren Änderungen über die Zeit
24 (Abb. II.5.3-1, II.5.3-2). Seit 2009 bis heute zeigen sich Veränderungen einzelner trophischer Gilden
25 oder die Dominanz eines detritusbasierten Nahrungsnetzes. Diese Änderungen gehen mit einer Beein-
26 trächtigung verschiedener Funktionen und der Widerstandsfähigkeit des Nahrungsnetzes einher.



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

Abbildung II.5.3-1: Indizes aus der Ökologischen Netzwerkanalyse: a) Finn Cycling Index (FCI), b) Flow Diversity (Shannon Diversität über die Stoffflüsse), c) Robustness, d) Relative Redundancy, e) Herbivory, f) Detritivory-Herbivory Ratio



1

2 **Abbildung II.5.3-2:** Zeitliche Variabilität der relativen Produktivität der verschiedenen trophischen Gilden (D4C4)
 3 im Vergleich zu 2009

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 Treibhausgaskonzentrationen. Dabei spielen insbesondere die energiebedingten Kohlendioxidemissionen (CO_2) aus den Sektoren der Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr und Haushalte sowie die Methanemissionen (CH_4) der Intensivtierhaltung des Sektors Landwirtschaft eine dominierende Rolle. 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.

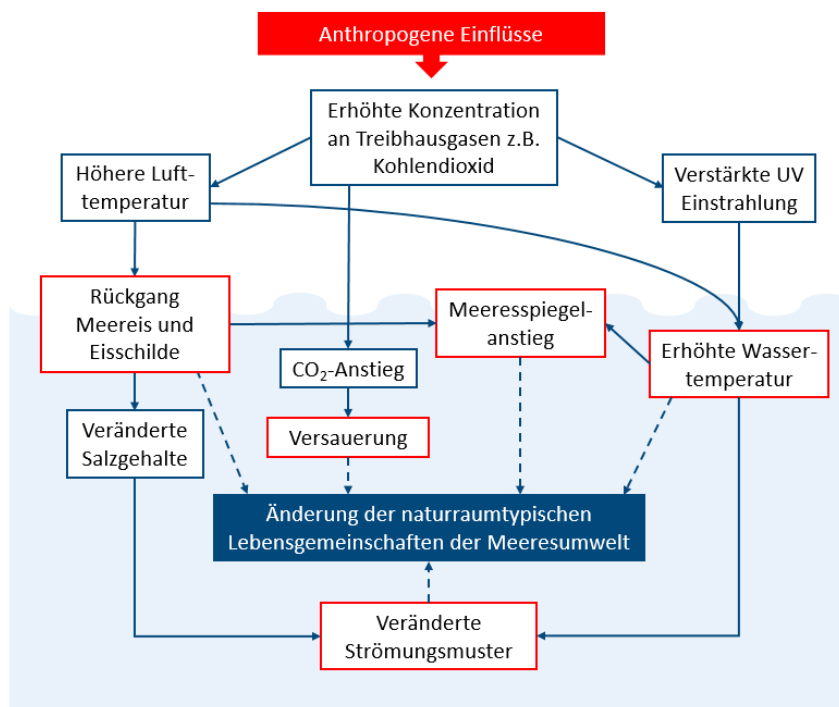


Abbildung II.6-1: Schematische Darstellung der wichtigsten Wirkungen des Klimawandels auf die Meere.

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 →[deutsche IPCC-Koordinierungsstelle](#).
24

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
27 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
28 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
29 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
30 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,
43

1 abdecken. Die MSRL-Überwachungsprogramme und Bewertungsverfahren werden entsprechend lau-
2 fend weiterentwickelt.

3 **Auswirkungen auf den Nordostatlantik**

4 OSPAR beschreibt im QSR 2023⁴⁰ bestimmte Trends der Auswirkungen des Klimawandels auf den
5 Nordostatlantik, wie z.B. temperaturbedingte Verschiebungen der Artenverteilung, veränderte trophi-
6 sche Wechselwirkungen, Produktivitätsveränderungen, den Anstieg des Meeresspiegels sowie die zu-
7 nehmende Versauerung der Ozeane.

8 Die durch den Klimawandel verursachten Veränderungen der physikalischen und chemischen Bedin-
9 gungen der Meeresumwelt wirken sich auf die Meeresökosysteme im gesamten Nordostatlantik aus,
10 auch wenn es regionale und lokale Unterschiede gibt.

11 Die Versauerung der Ozeane gefährdet die Meeresökosysteme zusätzlich, da sich die Veränderung des
12 vorherrschenden chemischen Milieus auf die Meeresorganismen auswirkt, mit direkten Auswirkungen
13 vor allem auf kalkhaltige Lebensräume und kalkbildende Organismen und indirekten Folgen für ganze
14 marine Ökosysteme (→Kapitel II.3.8). Schließlich müssen bei den Überlegungen zur Anpassung an den
15 Klimawandel und zur Widerstandsfähigkeit auch die kumulativen Auswirkungen des Klimawandels und
16 der Versauerung der Ozeane berücksichtigt werden, die bei den Meeresorganismen zu zusammenwir-
17 kendem Stress führen können.

18 Eine weitere und erweiterte Überwachung sowie integrierte Bewertungen werden bessere Vorhersa-
19 gen darüber ermöglichen, wie sich veränderte Bedingungen und Artenverschiebungen auf das OSPAR-
20 Meeresgebiet auswirken werden. Diese Informationen sind wichtig, um bspw. Klimaschutzmaßnah-
21 men einzuführen, Anpassungsstrategien zu verabschieden und wirksame Maßnahmen zur Wiederher-
22 stellung der Ökosysteme des OSPAR-Meeresgebiets durch die Vertragsparteien zu ergreifen.

23 **Auswirkungen auf die deutsche Nordsee**

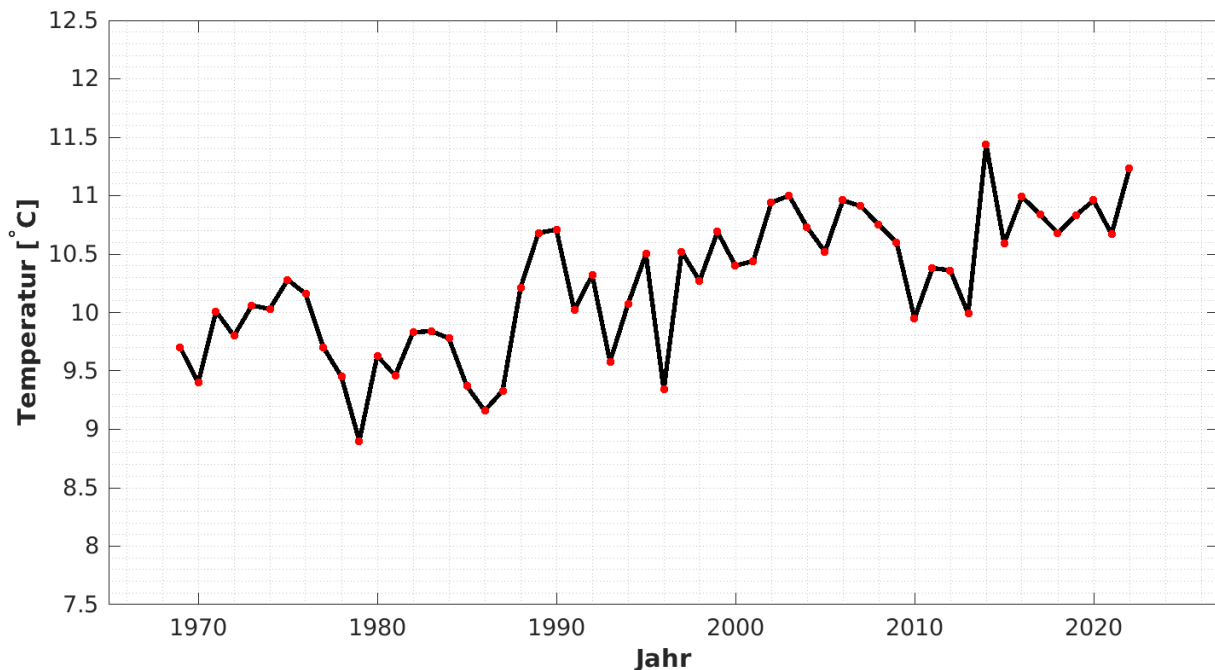
24 Aktuell beobachtete Auswirkungen des Klimawandels in Deutschland werden im Rahmen der →**Deut-**
25 **sch****en Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) im Monitoringbericht** dargestellt. Im Handlungs-
26 feld Wasserhaushalt, Wasserwirtschaft, Küsten- und Meeresschutz werden u.a. die Indikatoren „Was-
27 sertemperatur des Meeres (WW-I-7), Meeresspiegel (WW-I-8) und Intensität von Sturmfluten (WW-I-
28 9) erfasst.

29 **Temperatur**

30 Die weltweite Erderwärmung äußert sich selbstverständlich auch in steigenden Meerestemperaturen.
31 Vor allem in Jahren mit langanhaltenden Hitzewellen steigen die Wassertemperaturen deutlich. Dass
32 die Nordsee wärmer geworden ist, belegen insbesondere die großräumigen Oberflächentemperatur-
33 analysen, die am Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) seit über 50 Jahren durchge-
34 führt werden und hier (Abb. II.6-2) zu Jahresmitteltemperaturen der Oberfläche aggregiert wurden.
35 Die bisher höchsten Jahresmitteltemperaturen der Oberfläche der Nordsee von 11,0 °C (2003, 2006,
36 2016, 2020) und darüber (11,4 °C, 2014) ergaben sich in der Regel aus einer extremen Erwärmung in
37 den Sommermonaten. So kam es an der deutschen Küste im besonders heißen Sommer 2003 zu au-
38 ßergewöhnlich hohen Wassertemperaturen: Im August verfehlte die mittlere Oberflächentemperatur

⁴⁰ Kapitel 2.4 Climate change and ocean acidification are now drivers of major change

1 gemittelt über die gesamte Nordsee den bisherigen Höchstwert von rund 17,7 °C aus dem August 1997
 2 um nur 0,2 °C. Im August 2022 war die Nordsee mit 17,1 °C ebenfalls sehr warm und mit 11,2 °C im
 3 Jahresmittel war es das zweitwärmste Jahr (nach 2014) seit Beginn der Datenreihe in der Nordsee.
 4 Lokal und für einzelne Tage können die Temperaturen dabei noch deutlich höher ausfallen. Im Hitze-
 5 sommer 2018 kletterten die Maximaltemperaturen an küstennahen Messstationen der Nord- und Ost-
 6 see auf bis zu 26 °C und damit auf mediterranes Niveau.



7
 8 **Abbildung II.6-2:** Jährlich gemittelte Oberflächentemperatur der Nordsee (Flächenmittel) ab 1969. Quelle: Bun-
 9 desamt für Seeschifffahrt und Hydrographie

10 Statistisch lässt sich ein signifikanter linearer Trend für den Gesamtzeitraum angeben. Der langsame
 11 und graduelle Temperaturanstieg der Jahresmitteltemperatur von rund 0,26 °C ($\pm 0,07$ °C) pro Dekade
 12 wird dabei von Schwankungen auf verschiedenen Zeitskalen überlagert. Ursächlich dafür sind verschie-
 13 dene natürliche Variabilitätsmuster wie beispielsweise die bereits erwähnte Atlantische Multidekadi-
 14 sche Oszillation. Für die Zukunft ist zu erwarten, dass der Temperaturanstieg in der Nordsee sich weiter
 15 fortsetzt. Allgemein werden sich die Meeresoberflächentemperaturen im Einklang mit der Lufttempe-
 16 ratur entwickeln, d.h. hier ist mit einem weiteren Anstieg zu rechnen, so lange keine Trendumkehr bei
 17 den atmosphärischen Treibhausgaskonzentrationen erreicht wird, was erst bei Netto-Negativ-Emissi-
 18 onen passieren kann.

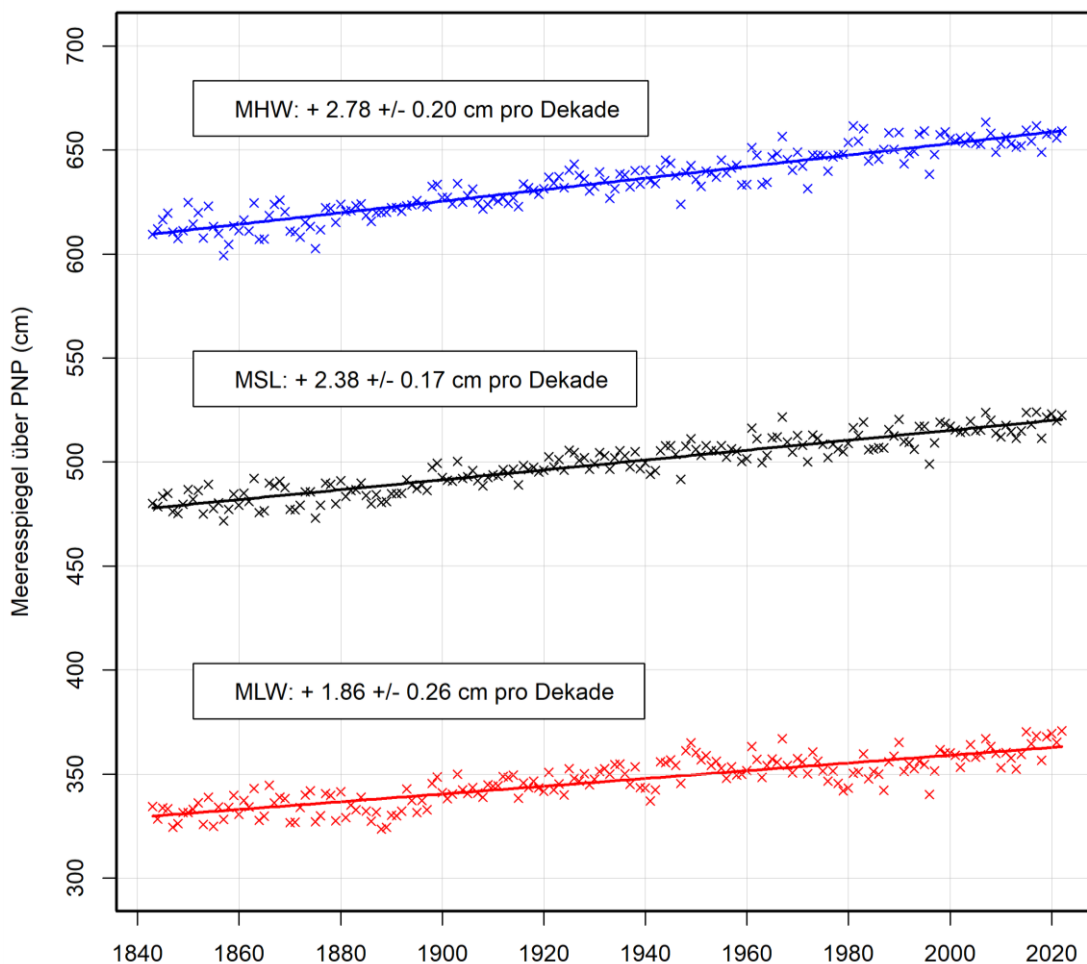
19 Meeresspiegelanstieg

20 Eine unmittelbare Folge der Wärmespeicherung im Ozean ist die Ausdehnung (Volumenzunahme) des
 21 Meerwassers – eine der wesentlichen Ursachen des Meeresspiegelanstiegs. Der globale Meeresspiegel
 22 lag 2021 97 mm über dem Niveau von 1993 (dem Beginn der Satellitenmessungen) und damit auf Re-
 23 kordhöhe. Knapp 40 % davon sind auf die thermische Ausdehnung des Meerwassers zurückzuführen,
 24 der überwiegende Rest auf den Massezuwachs durch Schmelzwasser (NOAA 2023).

25 Der Anstieg des Meeresspiegels vollzieht sich regional und lokal jedoch sehr unterschiedlich, dies gilt
 26 auch für die Nordsee. Wasserstände an den deutschen Küsten werden seit über 150 Jahren regelmäßig
 27 gemessen, sodass sich konkrete Zahlen für die Veränderung nennen lassen. In der südlichen Deutschen
 28 Bucht betrug in den vergangenen 100 Jahren der mittlere Anstieg des Meeresspiegels 1,1–1,9 mm pro

1 Jahr – ohne den Einfluss von Landsenkungen. Damit liegen die Anstiegsraten an der Nordsee etwas
2 unterhalb der Werte für den globalen Anstieg. Wird jedoch der Einfluss von Landsenkungen hinzuge-
3 rechnet, erhöhen sich die Anstiegsraten in einigen deutschen Küstenbereichen auf 1,6–2,9 mm pro
4 Jahr. Dies zeigt sich auch in Abb. II.6-3 für den Pegel Cuxhaven Steubenhöft, an welchem bereits seit
5 1843 kontinuierlich der Wasserstand gemessen wird. Die Nordsee ist vom Gezeitenwechsel geprägt,
6 der Meeresspiegelanstieg zeigt sich deswegen am deutlichsten in der Entwicklung des mittleren Mee-
7 resspiegels (MSL). Zusätzlich bewirkt er aber auch einen verstärkten Tidenhub, was in Abb. II.6-3 an
8 den unterschiedlich stark ausgeprägten Trends des mittleren Hoch- (MHW) bzw. Niedrigwassers
9 (MNW) zu erkennen ist. Der Meeresspiegel ist ein sehr träge auf die Klimaerwärmung reagierender
10 Parameter. Das bedeutet auch, dass Klimaschutzmaßnahmen sich nur sehr verzögernd auf den Mee-
11 resspiegel auswirken können. Sowohl die thermische Ausdehnung des Ozeans (hier insbesondere in
12 tieferen Schichten) als auch das Abschmelzen der großen Eisschilde werden sich noch über Jahrzehnte
13 bzw. Jahrhunderte fortsetzen, selbst wenn eine Trendumkehr bei den Treibhausgaskonzentrationen
14 erreicht werden kann.

Cuxhaven: Jahresmittel und Trends (1843 - 2022)



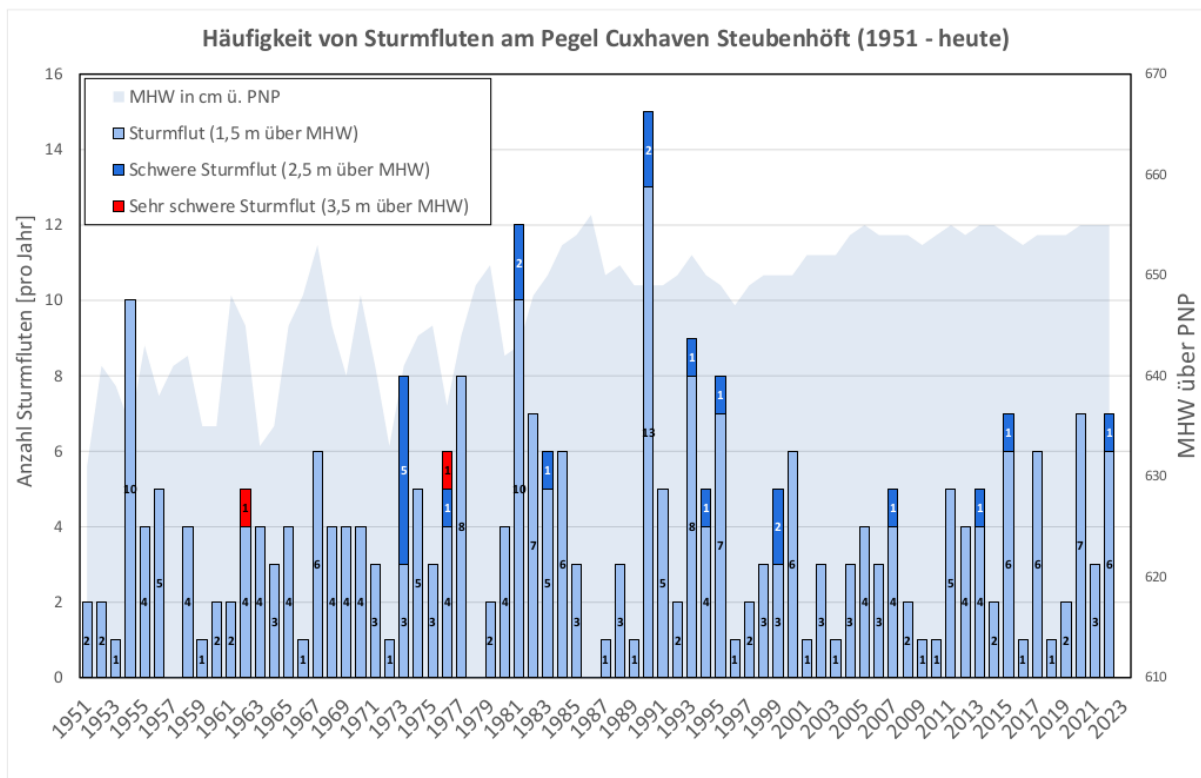
15

16 **Abbildung II.6-3:** Jährlich gemittelttes Hochwasser (MHW), Mittlerer Meeresspiegel (MSL) und gemittelttes Nied-
17 rigwasser (MNW), gemessen über Pegelnullpunkt (PNP) am Wasserstandspegel Cuxhaven Steubenhöft. Quelle:
18 Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Pegeldatenbank der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des
19 Bundes)

1 Für alle aktuell gängigen Zukunftsszenarien ist deswegen für das 21. Jhdt. mit einem mindestens linear
2 fortschreitenden Meeresspiegelanstieg zu rechnen. Sehr wahrscheinlich (wenn nicht innerhalb der
3 nächsten 20 Jahre Netto-Negativ-Emissionen erreicht werden) wird sich der Meeresspiegelanstieg
4 über das gesamte 21. Jhdt. hinweg immer weiter beschleunigen (IPCC 2021).

5 **Sturmfluten**

6 Im Zusammenhang mit einem ansteigenden Meeresspiegel stellt sich für Küstenregionen, vor allem
7 für Ästuare und tiefliegende Küstenebenen, die Frage nach einer wachsenden Gefährdung durch
8 Sturmfluten. Wie schon am Namen ersichtlich, handelt es sich bei Sturmfluten um extreme Hochwas-
9 ser, die das Resultat des Zusammentreffens von (astronomisch verursachtem) Tidehochwasser und
10 eines ausgeprägten sog. Windstaus sind. Der Windstau ist dabei der „Wasserberg“, welcher dadurch
11 entsteht, dass starke Windgeschwindigkeiten bei einer Windrichtung von der offenen See auf die Kü-
12 stenlinie hin tatsächlich entsprechende Wassermassen vor sich herschieben. Gemäß amtlicher Defini-
13 tion des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie spricht man an der Nordsee von einer Sturm-
14 flut bei (erwarteten) Wasserständen von 1,5 m über dem mittleren Hochwasser (gemittelt über die
15 vergangenen 5 Jahre). Diese Art der Definition rechnet den Anstieg des mittleren Meeresspiegels her-
16 aus. Abb. II.6-4 zeigt die jährliche Anzahl der Sturmfluten am Pegel Cuxhaven, wobei hier noch zusätz-
17 lich gekennzeichnet ist, wie viele der beobachteten Ereignisse sogar als „schwere“ (mehr als 2,5 m über
18 MHW) bzw. „sehr schwere Sturmflut“ (mehr als 3,5 m über MHW) klassifiziert wurden. Im Zeitraum
19 der vorliegenden Beobachtungen ist kein signifikanter Trend zu mehr oder weniger Sturmfluten an der
20 Nordseeküste zu verzeichnen. Auch für die Zukunft gibt es bisher keine eindeutige Einschätzung, un-
21 terschiedliche Modelle kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen hinsichtlich der Häufigkeit und In-
22 tensität von Sturmtiefs im Bereich des Nordostatlantiks. Diese Ungewissheit gilt aber ausdrücklich nur
23 für die hier gemachte Betrachtungsweise der Anzahl von Extremhochwasserständen infolge meteorolo-
24 gischer Einflussfaktoren, also der Sturmtiefs, die sich signifikant vom mittleren Tidehochwasser ab-
25 heben. Der oben bereits beschriebene Meeresspiegelanstieg führt selbstverständlich dazu, dass
26 Sturmfluten in der Nordsee bereits heute ein höheres Ausgangsniveau haben und damit höher auflau-
27 fen als früher. Des Weiteren kommt es vor allem in den Ästuaren zur Erhöhung von Sturmflutwasser-
28 ständen durch zunehmende Eindeichung und das Absperren von Nebenflüssen von Ems, Weser und
29 Elbe. Damit sind die natürlichen Überflutungsflächen erheblich eingeengt worden. Eine weitere Folge-
30 wirkung des ansteigenden Meeresspiegels ist die voranschreitende Küstenerosion, die vor allem san-
31 dige Brandungsküsten betrifft und damit auch viel besuchte Strände. Diese Küstenabschnitte sind die
32 Grundlage für die touristische Entwicklung an der Nord- und Ostsee. Dies bedeutet zusätzliche Heraus-
33 forderungen beim Küstenschutz. Auch für den Betrieb von Wasserstraßen ist mit Mehraufwand bei-
34 spielsweise im Sedimentmanagement zu rechnen.



1

2 **Abbildung II.6-4:** Häufigkeit von Sturmfluten am Pegel Cuxhaven Steubenhöft seit 1951 (Anzahl pro Jahr), defi-
 3 niert als Ereignisse mit einem Wasserstand von mehr als 1,5 m (mehr als 2,5 m bzw. 3,5 m bei schweren bzw.
 4 sehr schweren Sturmfluten) über dem mittleren Hochwasser (MHW; gemittelt über sämtliche Tidehochwasser
 5 der jeweils letzten fünf Jahre; schattierte Kurve im Hintergrund). Quelle: Bundesamt für Seeschifffahrt und Hyd-
 6 rographie (Pegeldatenbank der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes)

7 Auswirkungen auf die MSRL-Bewertungselemente

8 Insgesamt hat der Klimawandel mit steigenden Meerestemperaturen und Versauerung einen Einfluss
 9 auf die wichtigsten Belastungen und Wirkungen sowie die Eigenschaften und Merkmale der deutschen
 10 Nordsee.

- 11 → Für **invasive Arten** ist mit dem Blick auf den Klimawandel und den damit verbundenen stei-
 12 genden Meerestemperaturen mit einer weiteren Ausbreitung und Zunahme nicht-einheimi-
 13 scher Arten und damit verbundener negativer Auswirkungen zu rechnen (→Kapitel 4.1).
- 14 → Bei den **kommerziell genutzten Fischbeständen** sind Rückgänge in der Bestandsgröße von
 15 kaltwasserangepassten Arten zu erwarten, vermutlich am ehesten die Bestände des Nordsee-
 16 Kabeljaus und des Nordsee-Herings (→Kapitel 4.2).
- 17 → Hinsichtlich der **hydrografischen Bedingungen** könnte sich aufgrund von klimawandelbeding-
 18 ten Veränderungen die Zirkulation am Nordrand der Nordsee verändern und das atlantische
 19 Wasser die Nordsee umgehen und als Folge davon der atlantische Einstrom in seiner Stärke
 20 sowie der Salzgehalt abnehmen (→Kapitel 4.4)
- 21 → Der Klimawandel beeinflusst Konzentrationen und Verteilung von **Schadstoffen** in der Mee-
 22 resumwelt. Z.B. beeinflussen ansteigende Temperaturen und veränderte pH-Werte den Me-
 23 tabolismus von Meeresorganismus und damit die Akkumulation von Schadstoffen in Biota.
 24 Verstärkte Einträge über Flüsse durch veränderte Abflussraten sind genauso eine Folge wie
 25 veränderte atmosphärische Einträge (→Kapitel 4.5).

- 1 → **Unterwasserschall**, als Belastungsform der marinen Umwelt, ist nicht direkt vom Klimawandel
2 betroffen. Jedoch können neue Unterwasserschallquellen beispielsweise durch den Ausbau
3 regenerativer Energien entstehen, welche dem Klimawandel begegnen sollen. Andererseits re-
4 duzieren sich andere Unterwasserschallquellen aus der nicht erneuerbaren Energie- und Roh-
5 stoffgewinnung (→Kapitel 4.8).
- 6 → Wesentliche Belastungen für **Fische** werden auch durch den Klimawandel verursacht. Klimati-
7 sche Veränderungen können dazu führen, dass Fische ihre Nord-Süd-Verbreitung ändern oder
8 andere Wassertiefen nutzen (→Kapitel 5.1.1)
- 9 → **See- und Küstenvögel** sind durch den Klimawandel z.B. durch Brutverluste durch häufigere
10 Sommerhochwasser oder eine eingeschränkte Nahrungsverfügbarkeit (infolge Fischerei und
11 Folgen des Klimawandels, d.h. Anstieg der Wassertemperatur und höhere Windgeschwindig-
12 keiten) betroffen (→Kapitel 5.1.2).
- 13 → **Marine Säugetiere** sind von durch den Klimawandel bedingten Änderungen in der Verfügbar-
14 keit von Beute bis hin zu eingeschränkter Nahrungsverfügbarkeit sowie von geeigneten Le-
15 bensräumen, wie z.B. durch Überflutung von Ruhe- und Rastplätzen für Robben, betroffen
16 (→Kapitel II.5.1.3).
- 17 → Der Temperaturanstieg und die zunehmende Versauerung als Folgen des Klimawandels führen
18 vor allem in den offenen Meeresgebieten zu negativen Auswirkungen auf die **pelagischen Ha-**
19 **bitate**. Die Auswirkungen des Klimawandels und die Eutrophierung sind die vorherrschenden
20 Belastungen, die zu Veränderungen in der Planktongemeinschaft, Phytoplanktonbiomasse und
21 Zooplanktonabundanz führen und nachfolgend Auswirkungen auf das gesamte Nahrungsnetz
22 haben (→Kapitel 5.2.1).
- 23 → Die **benthischen Lebensräume** sind durch Klimawandel und Ozeanversauerung bedroht. Der
24 Anstieg der Meerestemperatur, hydrodynamische Änderungen, veränderte Nahrungsnetz-
25 strukturen und Versauerung führen zu Verschiebungen in der Verbreitung benthischer Arten
26 und wirken sich auf die Struktur und ökologische Funktionen der Gemeinschaften aus. Vom
27 Anstieg des Meeresspiegels sind küstennahe Lebensräume wie Wattflächen besonders betrof-
28 fen, vor allem wenn Küstenschutzmaßnahmen ein Mitwachsen durch Sedimentation verhin-
29 dern. Biogene Riffe und Seegraswiesen sind durch ihre geringe Migrationsfähigkeit bzw. die
30 geringere Lichtverfügbarkeit bei steigendem Meeresspiegel bedroht (→Kapitel 5.2.2).
- 31 → Klimaveränderungen verstärken den Druck anderer anthropogener Belastungen auf marine
32 Ökosysteme, die Interaktionen im Nahrungsnetz und seine Funktionen. Mit Blick auf den Kli-
33 mawandel ist die Resilienz von **Ökosystemen (und Nahrungsnetzen)** eine zentrale Eigenschaft,
34 die es ihnen ermöglicht, weitreichenden Veränderungen zu widerstehen. Intakte Ökosysteme
35 sind diesen Veränderungen gegenüber widerstandsfähiger als anthropogen gestörte Ökosys-
36 teme (→Kapitel 5.3).
- 37

7. Schlussfolgerungen

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 Nordseegewässer zielen. Neben der Anwendung bereits gemäß EU-Recht etablierter Monitoringprogramme und Bewertungssysteme ist die Zusammenarbeit der Nordseeanrainerstaaten im Rahmen des OSPAR-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks für die Entwicklung gemeinsamer Indikatoren und einer regional kohärenten Zustandsbewertung der Nordsee zentral. Einige der regionalen Indikatoren werden im →OSPAR Quality Status Report 2023, der dem vorliegenden Bericht zugrunde liegt, erstmals getestet. Ihre Ergebnisse unterstützen daher sowohl die Weiterentwicklung der Methoden als auch die Zustandsbewertung. Auch fehlt es weiterhin teilweise an regional oder subregional vereinbarten Schwellenwerten, die zu einer quantitativen Einschätzung, inwieweit ein guter Zustand erreicht ist, beitragen könnten.

Der methodische Fortschritt bedeutet auch, dass die zur Unterstützung der regionalen Indikatoren erforderlichen Monitoringprogramme noch nicht alle vollständig etabliert bzw. in einigen Fällen Ergebnissen 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 Nordseegewässer 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 immernoch in Teilen ein Übergang zu einem 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 OSPAR fort. Auch haben die →2012 festgelegten und 2018 bestätigten Umweltziele 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 je Art und Artgruppe bzw. Bestand (s. Kapitel 4.2 und 5.1-5.3).

Den Einzelbewertungen liegen unterschiedliche Bewertungszeiträume zugrunde. 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 und Tendenz der Bewertungskriterien (2016-2022)
- 2 Status: ● gut | ● nicht gut | ● nicht bewertet | ○ nicht relevant
- 3 * % Fläche deutscher Nordseegewässer **Anzahl betrachteter Bestände/Arten
- 4 Tendenz: ↗ besser | ↘ schlechter | ↔ unverändert | ohne Eintrag: keine Aussage möglich

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>	21 berücksichtigte kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände ● ↔	
	Eutrophierung	<i>Foto</i>	*Nährstoffkonzentrationen (D5C1) ● ↗ *Chlorophyll-a-Konzentrationen (D5C2) ● ↔ *Schädliche Algenblüten (D5C3) ● *Sichttiefe (D5C4) ● ↘ *Sauerstoffkonzentration (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) ● ↔ Mikroabfälle (D10C2) ● ↔ Verschluckter Müll (D10C3) ● ↔ Verletzung/Tod durch Müll (D10C4) ● ↔	
	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 ● ↘ Bartenwale ●	
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) ●	

<div style="background-color: #003366; color: white; padding: 5px; text-align: center;"> Ökosysteme und Nahrungsnetze </div>	Foto	*Beeinträchtigung Fläche des Habitats (D6C4) ●
		*Zustand des Habitats (D6C5) ●
		Diversität trophischer Gilden (D4C1) ●
		Ausgewogenheit trophischer Gilden (D4C2) ●
		Größenverteilung in trophischen Gilden (D4C3) ●
		Produktivität trophischer Gilden (D4C4) ●

1

2 Belastungen

PHOTO		<p>⇔ 2024: Bisher sind 126 nicht-einheimische Arten in den deutschen Nordseegewässern bekannt. Mit dem Nachweis von 12 neuen Arten zwischen 2016 und 2021 bleibt die Eintragsrate unverändert hoch und verfehlt das Ziel von maximal 1 bis 2 neu eingeschleppten Arten im Bewertungszeitraum. Die neu registrierten Arten gehen v.a. auf die Eintragspfade Schifffahrt und Aquakultur zurück. Für eine Bewertung der Auswirkungen der neuen Arten auf Populationen einheimischer Arten und Lebensräume fehlen derzeit Bewertungssysteme.</p>
		<p>? 2018: Mit 22 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten zwischen 2011 und 2016 ist die Einwanderungsrate zu hoch.</p>
PHOTO		<p>⇔ 2024: Die kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbeständen von Hering, Kliesche, Makrele, Rotzunge, Scholle, Steinbutt und Wittling befinden sich in gutem Zustand. Die Bestände von Glattbutt, Kabeljau, Sandaalen, Seezunge und Taschenkrebs sind nicht in gutem Zustand. Die übrigen Bestände konnten aufgrund unzureichender Datenlage nicht bewertet werden.</p>
		<p>? 2018: Von 19 betrachteten Beständen sind 7 in gutem Zustand, 5 sind es nicht. 7 Bestände konnten nicht bewertet werden.</p>
PHOTO		<p>↑ 2024: 13% der deutschen Nordseegewässer erreichten im Bewertungszeitraum 2015-2020 den guten Zustand, während 87% weiterhin von Eutrophierung betroffen waren. Es zeigte sich ein klarer Gradient von der Küste zur offenen Nordsee, mit deutlichen Überschreitungen der Schwellenwerte in den Küstengewässern und den angrenzenden Flussfahnen. Sowohl die Nährstoffkonzentrationen als auch die direkten und indirekten Eutrophierungseffekte zeigten eine deutliche Verbesserung gegenüber der letzten Bewertung. Die Konzentrationen von Gesamtstickstoff in den Flussmündungen von Elbe, Ems, Weser und Eider überschreiten jedoch weiterhin deutlich die Bewirtschaftungsziele, während der Orientierungswert für Gesamtphosphor nur noch von der Elbe überschritten wird. Die Landwirtschaft trug 2016–2018 über 70% der Stickstoff- und 40% der Phosphoreinträge in die deutschen Nordseegewässer bei. 60% der Phosphoreinträge stammten aus der Abwasserwirtschaft.</p>
		<p>↑ 2018: 6 % der deutschen Nordseegewässer sind in einem guten Zustand, 55 % sind weiterhin eutrophiert, für 39 % fehlt eine abschließende Bewertung.</p>
PHOTO		<p>⇔ 2024: Störungen des Meeresbodens werden vorrangig durch die Fischerei mit Grundschleppnetzen verursacht und betreffen alle benthischen Lebensräume. Weitere Störungen und Verluste wurden auf weniger als 1 % des Meeresbodens festgestellt, allerdings konnten noch nicht alle Nutzungen bewertet werden.</p>

	?	<i>2018: Die Störung des Meeresbodens durch die Fischerei mit Grundschleppnetzen betrifft alle der untersuchten Lebensräume.</i>
PHOTO	↔	2024: Weniger als 1% der deutschen Nordseegewässer waren von dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betroffen. Diese beziehen sich vor allem auf marine Infrastrukturmaßnahmen wie Errichtung von Offshore-Anlagen, Sand- und Kiesentnahmen, Baggerungen zum Unterhalt von Fahrrinnen und Baggerguteinbringung. Diese Aktivitäten können durch Beeinträchtigungen des Meeresbodens zum Verlust von Lebensraum führen.
	↔	<i>2018: Weniger als 1 % der deutschen Nordseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen des Meeresbodens betroffen. Methoden zur Bewertung sind in Entwicklung.</i>
PHOTO	?	2024: Die Schadstoffbelastung der deutschen Nordseegewässer ist weiterhin zu hoch. Die ubiquitär vorkommenden Schadstoffe Quecksilber in Sediment und marinen Organismen sowie polybromierte Diphenylether (PBDE) in marinen Organismen führte flächendeckend zur Verfehlung der WRRL-Bewirtschaftungs- und MSRL-Umweltziele. Auch die Konzentrationen von Blei (Sediment), einem Vertreter der polychlorierten Biphenyle (PCB-118) (Biota), Benzo(g,h,i)perylen (Wasser), Tributylzinn (TBT) (Sediment und Wasser), Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) (Wasser) sowie Cypermethrin und Imidacloprid (beide Wasser) überschritten ihre Schwellenwerte.
	?	<i>2018: Die Konzentrationen von Schadstoffen sind zu hoch. Effekte von Tributylzinn auf Meeresschnecken haben abgenommen und erreichen die Zielwerte.</i>
PHOTO	↔	2024: Müll ist allgegenwärtig und belastet Strände, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. Müllfunde am Strand und in Mägen von Eissturmvögeln nehmen signifikant ab, aber liegen trotzdem weit über bestehenden Grenzwerten. 50 % der untersuchten Eissturmvögel in der Südlichen Nordsee haben mehr als 0,1 Gramm Kunststoffe im Magen. Müllfunde am Meeresboden nehmen signifikant zu; dabei dominieren Kunststoffteile und Müllteile aus der Fischerei.
	↔	<i>2018: Müll ist weitverbreitet und belastet Strand, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. Etwa 90 % des Mülls bestehen aus Kunststoffen. Der gute Zustand ist nicht erreicht.</i>
PHOTO	?	2024: Für die Bewertung der Belastung der Meeresgewässer durch Unterwasser-schall befinden sich Bewertungssysteme noch in Entwicklung. Mit der Implementierung eines Impulsschallregisters für die Nordsee wurde 2016 ein wichtiger Schritt zur Dokumentation der Belastung getan. Der deutliche Anstieg der Zahl errichteter Offshore-Anlagen in den deutschen Nordseegewässern 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 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 Fische nicht erreicht. 26 von 52 **Fischarten** sind in einem guten Zustand, 7 Arten konnten nicht bewertet werden. In schlechtem Zustand befinden sich Küstenfische (4 Arten) und in der offenen See am Boden (9 Arten) und im Freiwasser (6 Arten) lebende Fische gleichermaßen. Besonders betroffen sind vor allem langlebige, langsam wachsende und groß werdende Arten wie Haie und Rochen sowie diadrome Wanderfische, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln. Je nach Art sind Fischereidruck, Wanderbarrieren sowie Habitatveränderungen und -verluste, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen.

? **2018:** Von 32 betrachteten Fischarten der Küste, des Meeresbodens und des Freiwassers sind 10 in einem guten Zustand, 14 sind es nicht. 8 Arten konnten nicht bewertet werden.

PHOTO

⇔ **2024:** Mehr als ein Drittel (38 %) der betrachteten 78 Rast- und Brutpopulationen von **See- und Küstenvögeln** der deutschen Nordsee befanden sich 2015–2020 in einem schlechten Zustand, 5 Arten konnten nicht bewertet werden. Besonders betroffen sind Arten bzw. Populationen, die sich an der Wasseroberfläche (12 von 23 Populationen), im Flachwasser wattend (15 von 33 Populationen) oder nach Muscheln tauchend (3 von 4 Populationen) ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch für ihren schlechten Zustand auslösend sind. Je nach Art sind Beeinträchtigungen der Lebensräume durch grundberührende Fischerei, Offshore-Windparks, Sand- und Kiesentnahme sowie Prädation ortsuntypischer Säugtiere, Änderung der Nahrungsverfügbarkeit und andere Störungen (Schifffahrt) die maßgeblichen Belastungen. Da einige Arten über große Distanzen wandern, werden sie auch von Belastungen in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges beeinflusst.

⇔ **2018:** Von 41 betrachteten Küsten- und Seevogelarten sind 45 % in einem guten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Zustand ist nicht erreicht

PHOTO

⇔ **2024:** Bei den **marinen Säugetieren** befanden sich Kegelrobben und Seehunde in gutem Zustand. Ihre positive Entwicklung setzte sich im Berichtszeitraum fort. Zwergwale und Weißschnauzendelfine konnten nicht bewertet werden. Der Zustand der Schweinswale ist dagegen gemäß FFH-Bewertung 2019 weiterhin schlecht. Dies ist auf Beeinträchtigungen durch Unterwasserlärm, Schadstoffbelastung, Nahrungsreduktion und Beifang infolge kommerzieller Fischerei sowie Beeinträchtigungen ihrer Lebensräume zurückzuführen. Geeignete Rückzugs- und Ruheräume sollten einen besseren Schutz vor anthropogenen Störungen gewährleisten.

↑ **2018:** Kegelrobben und Seehunde sind in gutem Zustand und entwickeln sich positiv. Schweinswale sind weiterhin nicht in gutem Zustand.

PHOTO

2024: Zwölf von den zu den **Kopffüßern** zählenden Tintenfischarten kommen regelmäßig in der Nordsee, davon vier in den deutschen Meeresgewässern, vor. Vor allem der gemeine europäische Kalmar (*Alloteuthis subulata*) ist aufgrund seiner Laichwanderung im Sommer aus der zentralen Nordsee in die flacheren Küstengewässer der Südlichen Nordsee einschließlich der Deutschen Bucht in relativ hoher Abundanz vorhanden. Kopffüßer nehmen eine relevante Stellung in den marinen Nahrungsnetzen ein. Eine Bewertung ihres Zustands liegt nicht vor, da es hierzu bislang an abgestimmten Verfahren fehlt.

PHOTO

? **2024:** Der Zustand der **pelagischen Lebensräume** (Freiwasser) wird basierend auf den regionalen Ergebnissen der pelagischen Indikatoren von OSPAR zum Zustand der Planktongemeinschaften und unter Zuhilfenahme ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet. Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung und des Klimawandels sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 100% der pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind. Belastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Belastung mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten. Der Temperaturanstieg und die zunehmende Versauerung als Folgen des Klimawandels führen vor allem in den offenen Meeresgebieten zu negativen Auswirkungen auf die pelagischen Habitate.

? **2018:** Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür, dass 94 % der pelagischen Habitate nicht in einem guten Zustand sind.

PHOTO

↔ **2024:** Die **benthischen Lebensräume** (Meeresboden) der deutschen Nordseegewässer sind großflächig beeinträchtigt und insgesamt nicht in einem guten Zustand. Keiner der bewerteten weitverbreiteten oder sonstigen Lebensräume befindet sich in einem guten Zustand. Die größte physische Beeinträchtigung ist die weiträumig stattfindende Fischerei mit Grundschieppnetzen. Wesentliche Belastungen bestehen zudem durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen in die Meeresgewässer.

? **2018:** Die bewerteten weitverbreiteten und besonders geschützten benthischen Lebensräume der deutschen Nordseegewässer sind nicht in gutem Zustand.

PHOTO

↔ **2024:** Verfahren zur Bewertung der **Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen** befinden sich noch in Entwicklung. Trotzdem wird der Zustand insgesamt als nicht gut eingeschätzt, weil eine Vielzahl anthropogener Belastungen sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der Verbreitung und Häufigkeit von Arten ausdrücken. Sie alle haben einen erheblichen Einfluss auf ökosystemare Funktionen und die Nahrungsnetze. Ebenso zeigen Trends relevanter Indikatoren und einer Pilotstudie eine Beeinträchtigung von Struktur und Funktion der Nahrungsnetze auf.

? **2018:** Eine Vielzahl menschlicher Belastungen hat erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Nordseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird.

1

2

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
3
4 ausgerichtet. Mit dem vorliegenden Bericht wurde erneut eine Folgebewertung nach Art. 8 MSRL
5 durchgeführt. Sie bildet die Grundlage für den dritten 6-jährigen Zyklus der MSRL, der 2027/2028 in
6 die Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms mündet.
7

8 Der Bericht gründet sich im Wesentlichen auf Bewertungen von Facharbeitsgruppen der Bund/Länder-
9 Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO). Er berücksichtigt den Beschluss (EU) 2017/848 der
10 Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Kriterien und methodischen Standards für die Be-
11 schreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern. Gemäß diesem Beschluss sollen sich
12 die Mitgliedstaaten systematischer auf Standards, die sich aus dem EU-Recht ergeben (z.B. der Was-
13 serraumrichtlinie oder der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie), stützen. Falls keine solchen existieren, sol-
14 len sie sich auf im Rahmen regionaler Meeresübereinkommen oder anderer internationaler Überein-
15 künfte festgelegte Standards stützen. Dies wurde im vorliegenden Bericht weitestgehend berücksich-
16 tigt. Es wurde insbesondere ausgegangen von Bewertungen des OSPAR-Übereinkommens zum Schutz
17 der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (→OSPAR Quality Status Report 2023). Vor diesem Hinter-
18 grund gibt es erhebliche Unterschiede im Vergleich zur →Anfangsbewertung 2012, wenn auch nicht
19 unbedingt bei den Ergebnissen.

20 Ziel auf europäischer Ebene ist, die Entwicklung der Kriterien und methodischen Standards abzuschlie-
21 ßen, damit eine kohärente Umsetzung der MSRL in den europäischen Meeresgewässern sichergestellt
22 ist. Es sollen insbesondere weitere Schwellenwerte so festgelegt werden, dass die Erreichung des gu-
23 ten Umweltzustands für alle Meeresgewässer gemessen werden kann. Diese Bewertungskriterien und
24 Schwellenwerte liegen für die deutschen Meeresgewässer noch nicht vollständig vor. Auch in den kom-
25 menden Jahren wird hieran unter Beachtung der internationalen Vorgaben weiter intensiv gearbeitet,
26 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.
28 Oktober 2024 wird als nächster Schritt die Überprüfung und ggfs. Weiterentwicklung des deutschen
29 Monitoringprogramms erfolgen. Die Arbeiten daran werden mit der Fertigstellung des vorliegenden
30 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
32 zum 31. Dezember 2022 operationalisierten MSRL-Maßnahmen weiter umgesetzt. Dies zielt ganz
33 grundsätzlich darauf, den in der MSRL festgeschriebenen Ökosystemansatz als Steuerungsinstrument
34 menschlichen Handelns zur Erreichung eines guten Zustandes der Meeresumwelt umzusetzen. Dies
35 wird u.a. am angestrebten Schutz wandernder Arten deutlich. Aber auch im Hinblick auf eine wirksame
36 Umweltvorsorge geht die MSRL mit gutem Beispiel voran. Maßnahmen zur vorbeugenden Verhütung
37 von Umweltverschmutzungen oder die Schaffung von Anreizen zur Verringerung von Schadstoffeinträ-
38 gen sind nur zwei Beispiele dafür. Sofern es um die Bewältigung konkreter Belastungssituationen geht,
39 stehen im besonderen Blickpunkt dabei beispielsweise die in Deutschland bisher ergriffenen zahlrei-
40 chen Aktivitäten zur Bekämpfung von Meeresmüll.

41 Auch die Eutrophierung als eine der wesentlichen Belastungen der Nordseegegewässer mit Auswirkun-
42 gen auf die Meeresumwelt muss weiter verringert werden. Die wesentlichen Einträge der Nährstoffe

- 1 in die Meeresgewässer erfolgen über die deutschen Nordseezuflüsse, sodass der Schwerpunkt weiter-
2 hin in der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und dabei aktuell der Düngegesetzgebung liegen
3 muss. Diese Maßnahmen sind auch für den Meeresschutz extrem wichtig und als „bestehende Maß-
4 nahmen“ weiterhin außerhalb der MSRL mit Nachdruck zu verfolgen. Nährstoffeinträge über Fernein-
5 träge aus anderen Meeresgebiete müssen durch die Festlegung von Nährstoffreduktionszielen bei OS-
6 PAR adressiert werden. Die Luftreinhaltepolitik (Göteborg-Protokoll, EU NEC-RL) leistet einen wichti-
7 gen Beitrag zur Reduktion der atmosphärischen Stickstoffeinträge.
- 8 Insofern ist die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ein wichtiger Baustein für den Meeresschutz
9 in der Nordsee.
- 10 Gleiches gilt auch für die FFH- und Vogelschutz-Richtlinie, die gemeinsame Fischereipolitik der EU oder
11 die trilaterale Wattenmeerkooperation. Hinzu kommen die von den Mitgliedstaaten im Rahmen der
12 Biodiversitätsstrategie bis2030 selbst gesteckten Ziele für die europäischen Meere.
- 13 Eine Überprüfung des aktuellen →[MSRL-Maßnahmenprogramms 2022-2027](#) wird ab 2025 erfolgen.
14 Ein Zwischenbericht mit Angaben zu den bei der Durchführung des MSRL-Maßnahmenprogramms er-
15 zielten Fortschritten gemäß Art. 18 MSRL ist für Ende 2024 vorgesehen.

1 Abkürzungsverzeichnis

2	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)
3		
4		
5	Art.	Artikel
6	AIS	Automatic Identification System (Automatisches Identifikationssystem in der Schifffahrt)
7		
8	AMO	Atlantische Multidekadische Oszillation
9	AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
10	AWZ	ausschließliche Wirtschaftszone
11	BAC	Background Assessment Criteria
12	BfN	Bundesamt für Naturschutz
13	BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Nord- und Ostsee
14	BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
15	BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (bis 2013, 2018-2021)
16		
17	BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2013-2018)
18		
19	BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (ab 2021)
20		
21	BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
22	Bq	Bequerel
23	BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
24	BWP	WRRL-Bewirtschaftungspläne
25	C	Kriterium i.S.d. Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
26	Cd	Cadmium
27	CEMP	Coordinated Environmental Monitoring Programme
28	Chl-a	Chlorophyll-a
29	CIS	EU Common Implementation Strategy
30	CO ₂	Kohlendioxid
31	CONTIS	Continental Shelf Information System
32	Cs	Cäsium
33	D 1-11	Deskriptor 1-11 i.S.v. Anhang I MSRL
34	DAM	Deutsche Allianz für Meeresforschung
35	DIC	Dissolved Inorganic Carbon; gelöster anorganischer Kohlenstoff
36	DIN	Dissolved Inorganic Nitrogen; gelöster anorganischer Stickstoff
37	DIP	Dissolved Inorganic Phosphorus; gelöster anorganischer Phosphor
38	DWD	Deutscher Wetterdienst
39	EAC	Environmental Assessment Criteria
40	EcoQO	OSPAR Ecological Quality Objective
41	ENA	Ökologische Netzwerkanalyse (Ecological Network Analysis)
42	EQS	Environmental Quality Standard
43	ERL	Effect Range-Low

1	EU	Europäische Union
2	EU TG-NOISE	EU Technical Group on Underwater Noise
3	EUNIS	European Nature Information System
4	F	fischereiliche Sterblichkeit
5	F&E	Forschung und Entwicklung
6	FDI	Fish Disease Index; Fischkrankheitsindex
7	FEP	Flächenentwicklungsplan
8	FEQG	Federal Environmental Quality Guideline (Canada)
9	FFH	Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie (Richtlinie 93/42/EWG)
10	FGE	Flussgebietseinheit
11	FGG	Flussgebietsgemeinschaft
12	GES	Good Environmental Status; guter Umweltzustand nach Art. 9 MSRL
13	GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union
14	HBCDD	Hexabromocyclododecan
15	HELCOM	Helsinki-Kommission, etabliert im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (Helsinki-Übereinkommen; 1992)
16		
17	Hg	Quecksilber
18	Hz	Hertz
19	IBTS	International Bottom Trawl Surveys
20	ICES	International Council for the Exploration of the Sea; International Rat für Meer- esforschung
21		
22	ICG-Noise	Intersessional Correspondence Group on Underwater Noise
23	IDW	Inverse Distance Weighted
24	IHO	Internationale Hydrographische Organisation
25	IMO	International Maritime Organisation; Internationale Seeschiffahrts-Organisation
26	IUU	Illegal, Unreported and Unregulated Fishing
27	JAMP	Joint Assessment and Monitoring Programme
28	JD	Jahresdurchschnitt (Jahresdurchschnitts-UQN)
29	JOMOPANS	INTERREG III Projekt: Joint monitoring programme for ambient noise North Sea
30	K	Kelvin, Temperatur-Einheit
31	LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
32	LFI	Large Fish Indicator
33	LfU	Landesamt für Umwelt Schleswig-Holstein (ab 2022)
34	LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (bis 2022)
35		
36	LOBE	Level of Onset of Biologically adverse Effects
37	M-AMBI	Multivariate AZTI Marine Biotic Index
38	MarinEARS	Marine Explorer and Registry of Sound
39	MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
40		
41	MEPC	Marine Environment Pollution Committee
42	mg/l	Milligramm pro Liter
43	MHW	Mittlerer Hochwasserscheitel
44	Mio.	Million
45	MLW	Mittlerer Niedrigwasserscheitel

1	Mrd.	Milliarde
2	MRU	Marine Reporting Unit
3	MSCG	Marine Strategy Coordination Group; Koordinierungsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
4	MSL	Mean Sea Level, Mittlerer Relativer Meeresspiegel
5	MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/56/EG)
6	MSY	Maximum Sustainable Yield
7	MW	Megawatt
8	NAO	Nordatlantische Oszillation
9	NEA	North-East Atlantic
10	NEAES	North-East Atlantic Environment Strategy
11	NEC	National Emission Ceiling; nationale Emissionshöchstmengen nach Richtlinie
12		2001/81/EG
13	ng	Nanogramm
14	NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
15	NSG	Naturschutzgebiet
16	NO _x	Stickstoffoxide
17	O ₂	Sauerstoff
18	OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
19	OGewV	Oberflächengewässerverordnung
20	OSPAR	Kommission zur Überwachung der Durchführung des Übereinkommens zum Schutz
21		der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen; 1992)
22	PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
23	Pb	Blei
24	PBDE	polybromierte Diphenylether
25	PCB	polychlorierte Biphenyle
26	PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
27	PLC	Pollution Load Compilation
28	psu	practical salinity units
29	QSR	Quality Status Report
30	R	Rekrutierung (von Jungtieren in eine/n Bestand/Population)
31	RID	Riverine Inputs and Direct Discharges
32	RL	Richtlinie
33	SAR	Swept Area Ratio
34	SEL	Sound Exposure Level
35	sm	Seemeile
36	SMART	specific (spezifisch), measurable (messbar), achievable (erreichbar), realistic (realis-
37		tisch) und time-bound (fristgebunden)
38	SSB	Spawning Stock Biomass; Laicherbestandsbiomasse
39	SST	Sea Surface Temperature; Meeresoberflächentemperatur
40	STEF	Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries
41	TA	Total Alkalinity; Gesamtalkalinität
42	TBSN+	Tributylzinn-Kation
43	TEV	Total Economic Value
44	TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Programme (Wattenmeer)
45	TN	Total Nitrogen; Gesamtstickstoff

1	TP	Total Phosphorus; Gesamtphosphor
2	TWSC	Trilateral Wadden Sea Cooperation, Trilaterale Regierungszusammenarbeit zum
3		Schutz des Wattenmeers („trilaterale Wattenmeerzusammenarbeit“) von
4		1982/2010
5	UBA	Umweltbundesamt
6	UEG	Unabhängige Umweltextpertengruppe Folgen von Schadstoffunfällen
7	UK	United Kingdom = Großbritannien
8	UQN	Umweltqualitätsnorm
9	UWE	BfN-Projekt: Unterwasserschalleffekte der Offshore-Windenergie
10	UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
11	UZ	Umweltziel
12	VMS	Vessel Monitoring System
13	VRL	Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 2009/147/EG)
14	WGDIKE	Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange; Arbeitsgruppe des
15		MSRL CIS-Prozesses
16	WGESA	Working Group on Economic and Social Analysis (neu: WG POMESA); Arbeitsgruppe
17		des MSRL-CIS Prozesses
18	WGGES	Working Group Good Environmental Status; Arbeitsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
19	WHG	Wasserhaushaltsgesetz
20	WISE-Marine	Water Information System for Europe
21	WK	Wasserkörper, ausgewiesen nach Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
22	WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
23	WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
24	ZHK	zulässige höchst-Konzentration (zulässige höchst-Konzentrations-UQN)
25		

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	Anderer Lebensraumtyp	Lebensraumtyp gemäß Kommissionsbeschluss (EU) 2017/848, der die
9		Lebensraumtypen gemäß der Richtlinie 92/43/EWG oder internationalen
10		Übereinkommen wie den regionalen Meeresübereinkommen umfassen können
11	Angiospermen	bedecktsamige Pflanzen (i.e.S. Blütenpflanzen), hier: Seegras
12	anthropogen	durch den Menschen verursacht
13	Beaufort	Einheit zur Bezeichnung der Windstärke
14	Beifang	unbeabsichtigter Fang von Nichtzielarten in der Fischerei. Dazu gehört der Beifang
15		von Fischen, Rundmäulern, Cephalopoden, Robben, Schweinswalen oder Seevögeln
16	benthisch	am Meeresboden lebend
17	Benthische Biotopklasse	Nach biologischer Tiefenzone und Substrat definierter Lebensraum (broad habitat
18		type) gemäß Kommissionsbeschluss (EU) 2017/848
19	Benthos	am Meeresboden lebende Organismen
20	Biofouling	englisch fouling „Verschmutzung, Bewuchs, Verkrustung“; unerwünschte Ansiedlung
21		von Organismen an Oberflächen, z.B. Bewuchs von Schiffs- und Bootsrümpfen.
22	Biogenes Riff	Hartsubstrate, die durch marine Organismen gebildet werden
23	Bruterfolg	Reproduktionsrate, Anzahl pro Brutpaar und Jahr ausfliegender (flügger) Jungvögel
24	Brutkolonie	Ansammlung von mehreren bis vielen Brutpaaren einer Vogelart (auch gemischt von
25		mehreren Vogelarten) mit mehr oder weniger geringen Nestabständen, u. a. zur ge-
26		meinschaftlichen Abwehr von Prädatoren
27	Cephalopoden	Kopffüßer
28	Circalitoral	biologische Tiefenzone, reicht vom Infralitoral bis zu der Tiefe, an der keine Wellen-
29		energie mehr am Meeresboden einwirkt
30	<i>common indicators</i>	von den OSPAR-Vertragsstaaten zur gemeinsamen Anwendung in den OSPAR-Regi-
31		onen vereinbarte Indikatoren mit vereinbartem Monitoring, Datenhaltung, Bewer-
32		tungskriterien und -verfahren
33	<i>Common Procedure</i>	OSPAR Verfahren zur Bewertung der Eutrophierung der Meeresgewässer; <i>Common</i>
34		<i>Procedure for the Identification of the Eutrophication Status of the OSPAR Maritime</i>
35		<i>Area (OSPAR agreement 2013-8)</i>
36	Dauerschall	kontinuierliche anthropogene Schalleinträge
37	demersal	Fische: grundorientierte Arten, die sich vorwiegend am Meeresboden aufhalten und
38		ernähren
39	diadrom	Fische: Arten, die während ihres Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasser
40		wechseln
41	Eintrag von Neobiota	als Folge menschlicher Tätigkeiten erfolgende Einschleppung oder Einbringung von
42		gebietsfremden Arten. Hierzu zählt auch die nur durch Infrastrukturen wie z.B. Ka-
43		näle ermöglichte Einwanderung gebietsfremder Arten.
44	Einwanderung von Arten	Ausbreitung von Arten entlang natürlicher Wege
45	Erweiterte Nordsee	Greater North Sea

1	funktionelle Artengruppe	Vögel: Zusammenfassung von Vogelarten, die auf gleiche Weise im selben Bereich
2		Nahrung suchen
3	guter ökologischer Zustand	Der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers gemäß der Einstufung nach Anhang V
4		Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
5	Habitat	Lebensraum einer Art, definiert über Substrat, Topographie und biotische Faktoren
6	Herbivoren	Pflanzenfresser
7	Hoheitsgewässer	hier: synonym für → Küstenmeer
8	Impulsschall	erhöhte impulshafte Schallsignale (z.B. durch Rammarbeiten)
9	Infralitoral	biologische Tiefenzone zwischen der Gezeitenzone und dem Circalitoral, wird see-
10		wärts begrenzt durch die Menge des Lichts, das auf den Meeresboden auftritt
11	invasiv	(lateinisch <i>invadere</i> „einfallen, eindringen“) bedeutet: „eindringend“
12	invasive Arten	nicht-einheimische Arten mit meist schädlichen Folgen für einheimische Arten und
13		Ökosysteme
14	Kleinwale	Vertreter der Wale, die nicht zu den 13 Großwalarten gehören, die 1946 im Interna-
15		tionalen Übereinkommen zur Regelung des Walfangs aufgelistet wurden (alle Zahn-
16		wale bis auf den Pottwal)
17	Konfidenzintervall	Vertrauensbereich in der Statistik, in den mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit der
18		wahre Wert fällt
19	Kriterien	hier: Bewertungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
20	Küstenfernes Circalitoral	biologische Tiefenzone, die sich seewärts an das Circalitoral anschließt
21	Küstengewässer	nach der Legaldefinition von
22		§ 3 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz: das Meer zwischen der Küstenlinie bei mittlerem
23		Hochwasser oder zwischen der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer
24		und der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres.
25		Art. 2 Abs. 7 Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: die Oberflächengewässer auf der
26		landwärtigen Seite einer Linie, auf der sich jeder Punkt eine Seemeile seewärts vom
27		nächsten Punkt der Basislinie befindet, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer
28		gemessen wird, gegebenenfalls bis zur äußeren Grenze eines Übergangsgewässers
29	Küstenmeer	nach Art. 3 ff. Seerechtsübereinkommen die Gewässer seewärts der Basislinie bis zu
30		einer Grenze von 12 Seemeilen; in diesem Bericht synonym zu Hoheitsgewässer und
31		Territorialgewässer
32	limnisch	im Süßwasser vorkommend
33	Litoral	Gezeitenzone, Watt
34	Loliginidae	Langflossenkalmare
35	Makroalgen	Großalgen
36	Makromüll	Abfallteile >2,5cm
37	Makrophyten	hier: Makroalgen und Angiospermen
38	Makrozoobenthos	am oder im Meeresboden lebende wirbellosen Organismen ab einer Größe von >1
39		mm
40	M-AMBI	Multivariate AZTI Marine Biotic Index; multimetrischer Index, kombiniert Sensitivität
41		/ Toleranz von Arten, Artenzahl und Diversität
42	Margalef-Index	Diversitätsindex nach Margalef
43	Maskierung	Eingebrachte menschliche Unterwassergeräusche können biologische akustische
44		Signale überlagern
45	Mauser	Phase des Gefiederwechsels, einhergehend mit eingeschränkter oder (bei Entenvö-
46		geln) fehlender Flugfähigkeit
47	Meeresmüll	hier: synonym für Abfall und Müll

1	Megaafauna	hier: größere marine Krebs-Arten
2	Mesomüll	Abfallteile zwischen 0,5cm und 2,5cm
3	Mikromüll	Abfallteile <0,5cm
4	Monitoring	Dauer-Überwachung der Umwelt und seiner Komponenten durch Erfassungsprogramme
5		
6	Müll	hier: synonym für Abfall und Meeresmüll
7	Naval Noise	Lärm in Verbindung mit Aufgaben/Tätigkeiten der Marine
8	Neobiota	griechisch néos „neu“ und bíos „Leben“): nicht-einheimische Arten
9	Nichtzielart	Arten von Fischen und anderen Meeresorganismen, die nicht Ziel einer Fischerei sind
10		aber von dieser als →Beifang erfasst werden
11	No-take-time	Zeitraum, in dem keine Entnahme (z. B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
12		
13	No-take-zone	Gebiet, in dem keine Entnahme (z. B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
14		
15	Octopoda	Kraken
16	offene Nordsee	Meeregewässer >1 sm seawärts der Basislinie (Küstengewässer und AWZ)
17	offshore	küstenfern (aber nicht exakt definiert)
18	offshore circalitoral	biologische Tiefenzone, schließt an das Circalitoral seawärts an
19	Ommastrephidae	Kurzflößenkalmare
20	<i>one out – all out</i>	hier: Ist von mehreren Kriterien für den guten Umweltzustand eines nicht erfüllt, ist der gute Umweltzustand verfehlt.
21		
22	Pelagial	Freiwasser; die Wassersäule zwischen Meeresboden und Meeresoberfläche
23	Phaeocystis	eine pflanzliche Planktonart, die massenhaft auftreten kann
24	Phänologie	im Jahresablauf periodisch wiederkehrende Erscheinungsformen von Organismen oder ökologischen Bedingungen
25		
26	Phytoplankton	Gesamtheit der pflanzlichen Vertreter des Planktons
27	planktisch	im Wasser schwebend
28	Plankton	im Wasser schwebende oder gering eigenbewegliche Lebewesen
29	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.
30		
31		
32	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)
33		
34		
35	Referenzwert	Wert für einen unbeeinträchtigten Zustand
36	regional	bezieht sich auf die regionale Zusammenarbeit nach Art. 6 MSRL in den Meeresregionen, -unterregionen und -unterteilungen gemäß Art. 4 MSRL
37		
38	Schockwellen	Druckwellen, die durch plötzliche einmalige Druckänderung entstehen (z.B. Explosion)
39		
40	Schwellenwert	Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhaltung der bewertete Aspekt (z.B. Parameter, Element, Kriterium) als in gutem Zustand eingestuft wird
41		
42	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
43		
44		
45		
46		

1		entscheidet der Mitgliedstaat, sofern in Anhang I des Beschlusses (EU) 2017/848
2		nichts anderes festgelegt ist.
3	Sepiidae	Sepien oder Echte Tintenfische
4	Signifikant	statistisch gesichert
5	signifikante Wellenhöhe	die mittlere Wellenhöhe des oberen Drittels der Wellenhöhenverteilung
6	Sublitoral	ständig von Wasser bedeckte Sedimente, Lebensräume
7	subregional	bezieht sich auf die in Art. 4 Abs. 2 MSRL aufgeführten Meeresunterregionen und
8		ihre Unterteilungen
9	Territorialgewässer	hier: synonym für →Küstenmeer
10	Thermokline	Temperatursprungschicht zwischen warmer Deckschicht und kälterer Bodenschicht
11	Übergabepunkt limnisch/marin	Punkt, an dem der Fluss ins Meer übergeht
12	ubiquitär	überall verbreitet
13	Wasserkörper	kleinste Bewertungs- und Berichtseinheit für WRRL-Zwecke in den Küstengewässern
14	Zielart	Arten von Fischen, auf die eine Fischerei zielt
15	Zooplankton	tierischer Anteil des Planktons. Einige Arten des Zooplanktons sind nur in bestimmten
16		Stadien ihrer Lebenszyklen – meist als Embryonen oder Larven – im Zooplankton
17		vertreten
18		

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 2010/477/EU der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur
11 Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern, ABl. L 232 vom 2.9.2010, S. 14,
12 aufgehoben durch Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
- 13 Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Stan-
14 dards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und von Spezifika-
15 tionen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung
16 des Beschlusses 2010/477/EU, ABl. L 125 vom 8.5.2017, S. 43
- 17 Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl.
18 I S. 2542), in der geltenden Fassung
- 19 Bund/Ländervereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen 2002: Vereinbarung zwischen der
20 Bundesrepublik Deutschland und der Freien Hansestadt Bremen, der Freien und Hansestadt Ham-
21 burg, den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein über die Er-
22 richtung des Havariekommandos.
- 23 FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume
24 sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH-Richtlinie, ABl. L
25 206 vom 22.7.1992, S. 7, in der geltenden Fassung
- 26 Göteborg-Protokoll: Protokoll zum Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung
27 (CLRTAP) der UN Weltwirtschaftskommission (UNECE). Protokoll von 1999 zur Vermeidung von
28 Versauerung und Eutrophierung sowie des Entstehens von bodennahem Ozon. Protokoll zum
29 Übereinkommen.
- 30 Helsinki-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets vom 09. April
31 1992 (Helsinki Übereinkommen) (BGBl. 1994 II S. 1397) in der geltenden Fassung
- 32 Kontaminanten-Verordnung (Kmv): Verordnung zur Begrenzung von Kontaminanten in Lebensmitteln vom 19.
33 März 2010 (BGBl. I S. 286, 287), die zuletzt durch Art. 2 der Verordnung vom 24. November 2016
34 (BGBl. I. S. 2656) geändert worden ist.
- 35 MARPOL-Übereinkommen: Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe in der Fassung des
36 Protokolls von 1978 (BGBl. 1996 II S. 399) in der geltenden Fassung
- 37 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie: Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17.
38 Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der
39 Meeresumwelt (MSRL), ABl. L 164 vom 2.6.2008, S. 19, in der geltenden Fassung
- 40 NEC-Richtlinie: Richtlinie 2016/2284/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016
41 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der
42 Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG, ABl. L 344 vom 17.12.2016,
43 S.1

- 1 Oberflächengewässerverordnung: Verordnung des Bundes zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom
2 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), die zuletzt durch Artikel 2 Absatz 4 des Gesetzes vom 9. Dezember
3 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- 4 OSPAR-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks vom 22.
5 September 1992 (OSPAR Übereinkommen) (BGBl. 1994 II, S. 1360) in der geltenden Fassung
- 6 Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richt-
7 linien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik,
8 ABl. L 226 vom 24.8.2013, S.1
- 9 Richtlinie 2017/845/EU der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europä-
10 ischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erar-
11 beitung von Meeresstrategien zu berücksichtigen sind, ABl. L 125 vom 8.5.2017, S. 27
- 12 Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV): Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzen-
13 schutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel in oder auf Lebensmitteln, in der Fassung der Bekannt-
14 machung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082; 2002 I S. 1004), die zuletzt durch Artikel 1 der
15 Verordnung vom 16. Juli 2020 (BGBl. I S. 1699) geändert worden ist
- 16 Umweltqualitätsnorm-Richtlinie: Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16.
17 Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und
18 anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/491/EWG,
19 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, ABl. L 348 vom 24.12.2008, S. 84.
20 Zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU
- 21 Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung von Höchstgehalten
22 für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 20.12.2006, S. 4; zitiert als Höchst-
23 mengenverordnung
- 24 Verordnung (EU) Nr. 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über die
25 Gemeinsame Fischereipolitik und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1954/2003 und (EG) Nr.
26 1224/2009 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 2371/2002 und (EG) Nr.
27 639/2004 des Rates und des Beschlusses 2004/585/EG des Rates.
- 28 Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die
29 Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten
30 (ABl. L 317 vom 4.11.2014, S. 35) in der geltenden Fassung
- 31 Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November
32 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (VRL), ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7, in der
33 geltenden Fassung
- 34 Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), in
35 der geltenden Fassung
- 36 Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober
37 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der
38 Wasserpolitik (WRRL), ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1. Zuletzt geändert durch Richtlinie
39 2013/39/EU

40

1 Literaturverzeichnis

2 *Finale Anpassung/einheitliche Zitation steht noch aus*

3 I. Einleitung (berichtsübergreifende Literaturangaben)

- 4 BMU (Hrsg.), 2018a: Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018, Aktualisierung der Anfangsbewertung nach
5 § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach
6 § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Bund/Länder-Arbeits-
7 gemeinschaft Nord- und Ostsee, 13.12.2018, https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/zyklus18/Zustandsbericht_Nordsee_2018.pdf. Weitere Dokumente zum
8 Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>. Zitiert: →Zustandsbewertung 2018
- 9
10 BMU (Hrsg.), 2018b: Öffentlichkeitsbeteiligung: Berichtsentwürfe zur Aktualisierung der Anfangsbewertung nach
11 § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen
12 nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes für Nord- und Ostsee, Synopse eingegangener Stellungnahmen,
13 [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 ring/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.meeresschutz.info/berichte-art-11.html>. Zitiert: → Monitoringprogramm 2020
- 21
22 BMUB (Hrsg.) 2012a: Anfangsbewertung der deutschen Nordsee 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_Nordsee_120716.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/Anfangsbewertung_Nordsee_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 Nordsee 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_Nord-
30 see_120716.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/berichte/art8910/GES_Nordsee_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 Nordsee nach Art. 10 Meeresstrategie-Rah-
33 menrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. URL: [https://www.meeress-
34 chutz.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. Synopse
38 eingegangener Stellungnahmen zu Berichtsentwürfen für die Nord- und Ostsee zu Anfangsbewertung (Art. 8
39 MSRL), Beschreibung eines guten Umweltzustands (Art. 9 MSRL) und Festlegung von Umweltzielen (Art. 10
40 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 Art. 11 Meeresstra-
42 tegie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 14. Oktober 2014. Zitiert: →Monitoringpro-
43 gramme 2014

- 1 BMUB (Hrsg.) 2016: MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht
2 gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 30. März 2016.
3 URL: http://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/MSRL_Art13_Massnahmenprogramm_Rahmentext.pdf. Zitiert: →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–
4 2021
5
- 6 BMUV (Hrsg.), 2022: MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ost-
7 see (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisie-
8 rung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.
9 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022. URL: [https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyk-
10 lus22/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
11 Bericht: <https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html>. Zitiert: →MSRL-Maßnahmenprogramm 2022–
12 2027
13
- 14 EU-Kommission 2015: Review of the GES Decision 2010/477/EU and MSFD Annex III – cross-cutting issues (ver-
15 sion 5). Dokument MSCG_17-2015-06. Zitiert: →Cross-cutting issues Dokument
- 16 European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022,
17 [https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-
18 2e39a9be37e7/GD19%20-%20MSFDguidance_2022_Art.8Assessment\(1\).pdf](https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/d2292fb4-ec39-4123-9a02-2e39a9be37e7/GD19%20-%20MSFDguidance_2022_Art.8Assessment(1).pdf) →EU-Bewertungsleitfaden
- 19 European Commission, 2022: Commission Notice on recommendations per Member State and region on the
20 2018 updated reports for Articles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC)
21 https://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm
- 22 • [C\(2022\)1392 “Commission Notice on recommendations per Member State and region on the 2018 up-
23 dated reports for Articles 8, 9 and 10 of the Marine Strategy Framework Directive \(2008/56/EC\)”](#)
 - 24 • [SWD \(2022\)55 “accompanying the document C\(2022\)1392”](#)
 - 25 • [National technical reports of Member State’s 2018 updates of MSFD Articles 8,9,10](#)
 - 26 • [Regional technical reports of Member State’s 2018 updates of MSFD Articles 8,9,10](#)
 - 27 • [JRC reviews of 2018 Member State’s reports](#)
- 28 European Commission. 2023. MSFD guidance: reporting on the 2024 update of Articles 8, 9 and 10. (MSFD
29 Guidance Document 20). Brussels. →EU-Berichtsleitfaden
- 30 EU-Kommission 2014: 97 endg.: Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom
31 20.2.2014 – Erste Phase der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG). Bewertung und
32 Hinweise der Europäischen Kommission.
- 33 Nationale Bewertungskonferenz (2019): Nationaler Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie in Deutschland (2019).
34 Bonn: Bundesamt für Naturschutz. <https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019.html> Zitiert: →FFH-Bewertung
35 2019
- 36 MSFD Guidance Document 20, Annex V „European Commission. 2023. MSFD guidance: reporting on the 2024
37 update of Articles 8, 9 and 10. (MSFD Guidance Document 20). Brussels.“
- 38 OSPAR 2017: Intermediate Assessment 2017. OSPAR Commission. London. [https://oap.ospar.org/en/ospar-as-
39 sessments/intermediate-assessment-2017/](https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/). Zitiert: →OSPAR Intermediate Assessment 2017
- 40 OSPAR 2023: [Quality Status Report 2023](#). OSPAR Commission. London. [https://oap.ospar.org/en/ospar-assess-
41 ments/quality-status-reports/qsr-2023/](https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/) Zitiert: → OSPAR [Quality Status Report 2023](#)
- 42 TWSC (2022). Wadden Sea Quality Status. Common Wadden Sea Secretariat. [https://qsr.waddensea-worldher-
43 itage.org/](https://qsr.waddensea-worldheritage.org/)Zitiert: → [Wattenmeer QSR 2022](#)
- 44 WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021. Aktualisierte Bewirtschaftungspläne für den Zeitraum 2021 bis 2027 Zitiert:
45 →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41

II. Umweltzustand der Nordseegewässer

2. Der Mensch und das Meer

- Ahtiainen, H., Artell, J., Czajkowski, M., Hasler, B., Hasselström, L., Huhtala, A., & Angeli, D. (2014). Benefits of meeting nutrient reduction targets for the Baltic Sea—a contingent valuation study in the nine coastal states. *Journal of Environmental Economics and Policy*, 3(3), 278-305.
- BfN 2023: Karten und Daten: Schutzgebiete. <https://geodienste.bfn.de>
- BSH 2023a: GeoSeaPortal. Das Geoportal des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). www.geoseaportal.de. Raumordnungsplan 2021, Flächenentwicklungsplan 2023, Infrastrukturdaten (CONTinental shelf Information System CONTIS).
- BSH 2023b: Raumrelevante Entwicklungen in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee und Ostsee 2021. Hamburg: BSH, Seite 55. https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresraumplanung/_Anlagen/Downloads/Jahresbericht_AWZ_2021.html [19.05.2023]
- BSH 2023c: Nutzungskarten CONTIS-Informationssystem. Nordsee Offshore-Windparks. https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten_node.html [19.05.2023]
- BSH 2023d: Meeresplanung. Dokumente zur Änderung und Fortschreibung des Flächenentwicklungsplans (FEP). https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresfachplanung/meeresfachplanung_node.html
- BMW i 2017: Maritime Agenda 2025. Für die Zukunft des maritimen Wirtschaftsstandortes Deutschland. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/maritime-agenda-2025.html> [11.05.2023]
- BMW i 2021: Entwicklung des Bruttostromverbrauchs bis 2030. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/E/prognos-bruttostromverbrauch-2018-2030.html> [25.01.2023]
- BMW i 2022: Mehr Windenergie auf See. 30 Gigawatt Offshore-Windenergie bis 2030 realisieren. https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Downloads/neue-offshore-realisierungsvereinbarung-30-gw-bis-2030pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [11.05.2023]
- BMW i 2023a: Maritime Wirtschaft. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/maritime-wirtschaft.html> [11.05.2023]
- BMW i 2023b: Erneuerbare Energien. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html> [25.01.2023]
- BUND 2023: Schifffahrt: Nord- und Ostsee sind Hauptverkehrsrouten. https://www.bund.net/meere/belastungen/schifffahrt/?utm_term=read%20more [11.05.2023]
- Bundesregierung 2023: Offshore-Windenergie. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/offshore-windenergie-614788> [11.05.2023]
- Bertling, J., Dau, K., Selig, U., Werner, S., (2021). Mikroplastikeinträge in die marine Umwelt – Stand des Wissens und Handlungsoptionen. Runder Tisch Meeresmüll, AG Landbasierte Einträge, Unterarbeits-gruppe Mikroplastik. 72 Seiten, www.muell-im-meer.de
- Deutsche Windguard 2022: Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/DWG_Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halb-jahr%202022.pdf
- Doll, C. et al. (2020), Methodology for GHG Efficiency of Transport Modes Final Report, Fraunhofer-Institute for Systems and Innovation Research ISI, www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Methodology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf, Seite 64

- 1 Döring R, Berkenhagen J, Hentsch S, Kraus G (2020): small-scale fisheries in Germany: A disappearing profession?
2 MARE Publ Ser 23:483-502
- 3 Edebohls, I., Niemann, M., Berkenhagen, J., Döring, R., Schröder, A. (2023) Steckbrief zur Meeresfischerei in
4 Deutschland 2022. Braunschweig: Thünen-Institut.
- 5 Eisenstein, B., Köchling, A., Reif, J., Schmücker, D. und Seeler, S. (2021): Ein Virus erschüttert das System Touris-
6 mus. In: Eisenstein et al. Tourismusatlas Deutschland. 2. Auflage. UVK Verlag München.
- 7 Eurostat 2023: Top 20 ports - gross weight of goods handled in each port, by type of cargo (main ports).
8 https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/mar_mg_am_pwhc/default/bar?lang=en
- 9 Dasgupta, P. (Hg.) (2021): The economics of biodiversity: the Dasgupta review. London: HM Treasury.
- 10 Destatis 2022: Bevölkerung nach Nationalität und Bundesländern. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/bevoelkerung-nichtdeutsch-laender.html>, Stand
11 20. Juni 2022 [06.12.2022]
12
- 13 Deutscher Bundestag 2021: Siebter Bericht der Bundesregierung über die Entwicklung und Zukunftsperspektiven
14 der maritimen Wirtschaft in Deutschland. Drucksache. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Down-
15 loads/B/bericht-der-bundesregierung-ueber-die-entwicklung-und-zukunftsperspektiven-der-maritimen-wirt-
16 schaft-in-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=6](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)
- 17 IPBES (2022). Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergov-
18 ernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (784 pages). Balvanera, P., Pascual,
19 U., Christie, M., Baptiste, B., and González-Jiménez, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
20 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>
- 21 Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2012): Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft. Eine Einführung.
22 München, ifuplan; Leipzig, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ; Bonn, Bundesamt für Naturschutz.
- 23 Oberbeckmann S., Markert S., Labrenz M. 2021: Mikrobieller Plastikabbau im Meer: die Suche nach dem Un-
24 wahrscheinlichen. Biospektrum, 27(4), 358-361. DOI: 10.1007/s12268-021-1591-7
- 25 Oehlmann, M., Nunes-Heinzmann, A., Bertram, C. Hellwig, R., Interwies, E., Meyerhoff, J. 2021: The value of the
26 German marine environment Costs of degradation of the marine environment using the example of the Ger-
27 man North Sea and Baltic Sea. On behalf of the German Environment Agency. [https://www.umweltbun-
28 desamt.de/publikationen/the-value-of-the-german-marine-environment](https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/the-value-of-the-german-marine-environment)
- 29 **OSPAR Quality Status Report 2023 (QSR)**
- 30 OSPAR 2022: Region II: Greater North Sea. <https://www.ospar.org/convention/the-north-east-atlantic/ii>
31 [06.12.2022]
- 32 Runder Tisch Meeremüll 2023: Müll im Meer. <https://muell-im-meer.de/hintergrund-problemdarstellung>
33 [25.01.2023]
- 34 Statista 2023: Größte Häfen in der Europäischen Union nach Containerumschlag im Jahr 2022 (in Millionen TEU).
35 [https://de.statista.com/statistik/daten/studie/255147/umfrage/haefen-in-europa-nach-containerumschlag/
36 \[11.05.2023\]](https://de.statista.com/statistik/daten/studie/255147/umfrage/haefen-in-europa-nach-containerumschlag/) UBA 2019: Kunststoffe in der Umwelt. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/fi-
37 les/medien/1410/publikationen/190515_uba_fb_kunststoffe_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/190515_uba_fb_kunststoffe_bf.pdf) [25.01.2023] - Tabelle 3 auf Seite 35
- 38 Verband für Schiffbau und Meerestechnik e.V. (VSM) 2022: Jahresbericht 2021 | 2022. [https://www.vsm.de/flip-
39 books/jahresbericht2022/VSM_Jahresbericht_2022/VSM_Jahresbericht_2022_Flipbook.pdf](https://www.vsm.de/flip-books/jahresbericht2022/VSM_Jahresbericht_2022/VSM_Jahresbericht_2022_Flipbook.pdf)

40

41 3. Allgemeine Charakteristika

- 42 Baerens, C., Hupfer, P., 1999: Extremwasserstände an der deutschen Ostseeküste nach Beobachtungen und in
43 einem Treibhausgasszenario. Die Küste, 61 KliBo, (61), 47-72.

- 1 BEAR, 2022: The Baltic Earth Assessment Reports (BEAR). Earth Syst. Dyn., Special Issue, Eds. M. Meier, M. Reck-
2 ermann, J. Langner, B. Smith, I. Didenkulova, https://esd.copernicus.org/articles/special_issue1088.html (letz-
3 ter Abruf 31.01.2023)
- 4 BSH, 2021: Ostsee-Handbuch, südwestlicher Teil. 324 Seiten. ISBN: 978-3-96490-095-1, BSH-Nr.: 20031.
5 [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Nautik_und_Schifffahrt/Seehandbuecher_regio-
7 nal/20031-Ostsee-Handbuch.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Nautik_und_Schifffahrt/Seehandbuecher_regio-
6 nal/20031-Ostsee-Handbuch.html)
- 8 BSH, 2005: Sturmfluten in der südlichen Ostsee (westlicher und mittlerer Teil), südwestlicher Teil. Berichte des
9 Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, Nr. 39/2005, 74 Seiten. ISSN: 0946-6010.
10 [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-
12 BSH_39_de.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Meer_und_Umwelt/Berichte-des-BSH/Berichte-des-
11 BSH_39_de.html)
- 11 Feldens, P., Schwarzer, K., Hübscher, C., Diesing, M., 2009. Genesis and sediment dynamics of a subaqueous
12 dunefield in Fehmarn Belt (south-western Baltic Sea). Marburger Geographische Schriften, 145: 80–97.
- 13 Fennel, W., 1996: Wasserhaushalt und Strömungen. In: Rheinheimer, G. (Ed.), Meereskunde der Ostsee, S. 56–
14 67.
- 15 Frederikse, T., Landerer, F., Caron, L. et al. The causes of sea-level rise since 1900. Nature 584, 393–397 (2020).
16 <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2591-3>.
- 17 Friedlingstein, P., O’Sullivan, M., Jones, M., Andrew, R., Hauck, J., Olsen, A., Peters, G., Peters, W., Pongratz, J.,
18 Sitch, S., Le Quéré, C., Canadell, J., Ciais, P., Jackson, R., Alin, S., Aragão, L., Arneeth, A., Arora, V., Bates, N.,
19 Becker, M., Benoit-Cattin, A., Bittig, H., Bopp, L., Bultan, S., Chandra, N., Chevallier, F., Chini, L., Evans, W.,
20 Florentie, L., Forster, P., Gasser, T., Gehlen, M., Gilfillan, D., Gkritzalis, T., Gregor, L., Gruber, N., Harris, I.,
21 Hartung, K., Haverd, V., Houghton, R., Ilyina, T., Jain, A., Joetzjer, E., Kadono, K., Kato, E., Kitidis, V., Korsbakken,
22 J.I., Landschützer, P., Lefèvre, N., Lenton, A., Lienert, S., Liu, Z., Lombardozi, D., Marland, G., Metzl, N., Munro,
23 D., Nabel, J., Nakaoka, S.-I., Niwa, Y., O’Brien, K., Ono, T., Palmer, P., Pierrot, D., Poulter, B., Resplandy, L.,
24 Robertson, E., Rödenbeck, C., Schwinger, J., Séférian, R., Skjelvan, I., Smith, A., Sutton, A., Tanhua, T., Tans, P.,
25 Tian, H., Tilbrook, B., van der Werf, G., Vuichard, N., Walker, A., Wanninkhof, R., Watson, A., Willis, D., Wiltshire,
26 A., Yuan, W., Yue, X., Zaehle, S., 2020. Global Carbon Budget 2020. Earth System Science Data Discussions 1–3.
27 <https://doi.org/10.5194/essd-2020-286>
- 28 Gräwe, U., Friedland, R., Burchard, H., 2013: The future of the western Baltic Sea: Two possible scenarios. Ocean
29 Dynam., 63(8): 901–921. doi:10.1007/s10236-013-0634-0
- 30 Hermansen, B., and Jensen, J.B., 2000: Digital Sea Bottom Sediment Map around Denmark. The Geological Survey
31 of Denmark and Greenland, Copenhagen, Denmark. Rep. 68.
- 32 Klein, B., Klein H., Loewe P., Möller J., Müller-Navarra S., Holfort J., Gräwe U., Schlamkow C., Seiffert R., 2018:
33 Deutsche Bucht mit Tideelbe und Lübecker Bucht. In: von Storch, H., Meinke I., Claußen M. (Hrsg.), 2018: Ham-
34 burger Klimabericht – Wissen über Klima, Klimawandel und Auswirkungen in Hamburg und Norddeutschland,
35 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Kap. 4, S. 55-87. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-55379-4>.
- 36 Laurer, U., Naumann, M. & Zeiler, M. (2014): Erstellung der Karte zur Sedimentverteilung auf dem Meeresboden
37 in der deutschen Nordsee nach der Klassifikation von Figge (1981). Geopotential Deutsche Nordsee, Modul B,
38 Dokumentation Nr. 1. <https://www.gpdn.de>, Zugriff 27.06.2023.
- 39 Lehmann, A., Myrberg, K., 2008: Upwelling in the Baltic Sea – A review, J. Mar. Systems, 74, Supp., S. S3-S12, doi:
40 10.1016/j.jmarsys.2008.02.010.
- 41 Lemke, W., 1998: Sedimentation und paläogeographische Entwicklung im westlichen Ostseeraum (Mecklenbur-
42 ger Bucht bis Arkonabecken) vom Ende der Weichselvereisung bis zur Litorinatransgression. Meereswiss. Ber.,
43 Warnemünde, 31, digitale Neuauflage (2015), [www.io-warnemuende.de/meereswissenschaftliche-be-
45 richte.html](http://www.io-warnemuende.de/meereswissenschaftliche-be-
44 richte.html)

- 1 Litt, T., Behre, K.-E., Meyer, K.-D., Stephan, H.-J., Wansa, S., 2007: Stratigraphische Begriffe für das Quartär des
2 norddeutschen Vereisungsgebietes. In: E&G – Quaternary Science Journal; 56(1-2, A.2),
3 <https://doi.org/10.23689/fidgeo-1278>.
- 4 Matthäus, W., Nehring, D., Feistel, R., Nausch, G., Mohrholz, V., Lass, H.U., 2008: The Inflow of Highly Saline
5 Water into the Baltic Sea. In: State and Evolution of the Baltic Sea, 1952–2005: A Detailed 50-Year Survey of
6 Meteorology and Climate, Physics, Chemistry, Biology, and Marine Environment, Feistel et al. (eds.), S. 265–
7 309.
- 8 Meier, H.E.M., Dieterich, C., Gröger, M., Dutheil, C., Börgel, F., Safonova, K., Christensen, O. B., Kjellström, E.,
9 2022: Oceanographic regional climate projections for the Baltic Sea until 2100, *Earth Syst. Dynam.*, 13, 159–
10 199, <https://doi.org/10.5194/esd-13-159-2022>.
- 11 Meier, H.E.M., Hordoir, R., Andersson, H.C., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B.G., Höglund, A., Schimanke, S.,
12 2012: Modeling the combined impact of changing climate and changing nutrient loads on the Baltic Sea envi-
13 ronment in an ensemble of transient simulations for 1961–2099. *Clim. Dynam.*, 39(9-10), S. 2421–2441.
14 doi:10.1007/s00382-012-1339-7
- 15 Meier, H.E.M., 2006: Baltic Sea climate in the late twenty-first century: a dynamical downscaling approach using
16 two global models and two emission scenarios. *Climate Dynamics*, 27, 39–68. doi:10.1007/s00382-006-0124-x.
- 17 Meier, H.E.M., Kjellström, E., Graham, L.P., 2006: Estimating uncertainties of projected Baltic Sea salinity in the
18 late 21st century. *Geophys. Res. Lett.*, 33 L15705. doi:10.1029/2006GL026488.
- 19 Meier, H.E.M., Broman, B., Kjellström, E., 2004: Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea.
20 *Climate Research*, 27, S. 59–75
- 21 Metzner, M, Gade, M, Hennings, I., Rabinovich, A.B., 2000; The observation of seiches in the Baltic Sea using a
22 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).
- 23 Mittelstaedt, E., Klein, H., König, P., 2008: Current Observations in the Western Baltic Sea. In: State and Evolution
24 of the Baltic Sea, 1952–2005: A Detailed 50-Year Survey of Meteorology and Climate, Physics, Chemistry, Biol-
25 ogy, and Marine Environment, Feistel et al. (eds.), S. 121–141, <https://doi.org/10.1002/9780470283134.ch6>.
- 26 Mohrholz, V., 2018: Major Baltic Inflow Statistics – Revised, *Front. Mar. Sci.*, 5, 384,
27 <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00384>.
- 28 Neumann, T., 2010: Climate-change effects on the Baltic Sea ecosystem: A model study. *J. Marine Syst.*, 81(3), S.
29 213–224. doi:10.1016/j.jmarsys.2009.12.001.
- 30 Niedermeyer, R. O., Lampe, R., Janke, W., Schwarzer, K., Duphorn, K., Kliewe, H., Werner, F., 2011: Die deutsche
31 Ostseeküste. 2. völlig neu bearbeitete Auflage, Gebr. Bornträger (Stuttgart), ISBN 978-3-443-15091-4.
- 32 Provoost, P., Van Heuven, S., Soetaert, K., Laane, R.W.P.M., Middelburg, J.J., 2010. Seasonal and long-term
33 changes in pH in the Dutch coastal zone. *Biogeosciences* 7, 3869–3878. [https://doi.org/10.5194/bg-7-3869-](https://doi.org/10.5194/bg-7-3869-2010)
34 [2010](https://doi.org/10.5194/bg-7-3869-2010)
- 35 Rosentau, A. und Ko-AutorInnen, 2021: A Holocene relative sea-level database for the Baltic Sea, *Quaternary*
36 *Science Reviews*, 266, doi: 10.1016/j.quascirev.2021.107071.
- 37 Schmager, G., Fröhle, P., Schrader, D., Weisse, R., Müller-Navarra, S., 2008: Sea State, Tides. In State and Evolu-
38 tion of the Baltic Sea, 1952–2005 (eds. R. Feistel, G. Nausch and N. Wasmund).
39 <https://doi.org/10.1002/9780470283134.ch7>.
- 40 Schrum, C. et al. (2016). Projected Change—North Sea. In: Quante, M., Colijn, F. (eds) North Sea Region Climate
41 Change Assessment. Regional Climate Studies. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39745-0_6
- 42 Schwarzer, K., Ricklefs, K., Lohrberg, A., Valerius, J., 2019: Die geologische Entwicklung von Nord- und Ostsee. In:
43 Die Küste, 87, S. 343–376.

- 1 Schwarzer, K., Heinrich, C., Papenmeier, S., 2015: Identifikation mariner Lebensraumtypen in der Mecklenburger
2 Bucht (Kartierung der Sagasbank). Abschlussbericht, Inst. f. Geowissenschaften, Univ. Kiel, 39 S.
- 3 Schwarzer, K., Bohling, B., Heinrich, C., 2014: Submarine hard-bottom substrates in the western Baltic Sea – hu-
4 man impact versus natural development. Journal of Coastal Research, SI 70, S. 145–150,
5 <https://doi.org/10.2112/SI70-025.1>.
- 6 Tauber, F. and Lemke, W., 1995: Map of sediment distribution in the Western Baltic Sea (1:100.000), Sheet: Darß.
7 Deutsche Hydrografische Zeitschrift, 47(3), S. 171–178, doi: 10.1007/BF02736203.
- 8 Tauber, F., 2012. Meeresbodensedimente in der deutschen Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrogra-
9 phie, Hamburg – Rostock, Karten Nr. 2931-2939.
- 10 The BACC II Author Team, 2015: Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer, 501
11 Seiten, doi:10.1007/978-3-319-16006-1.
- 12 The BACC Author Team, 2008: Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer, 496 Seiten, e-
13 ISBN: 978-3-540-72786-6. <https://www.baltex-research.eu/BACC/>
- 14 Thor, P., and Dupont, S., 2018. Ocean acidification, In: M. Salomon, M. Till (Eds) Handbook on Marine Environ-
15 ment Protection Science, impacts and sustainable management. Springer.
- 16 Vasquez, M. und Ko-AutorInnen, 2021: EUSeaMap 2021 – A European broad-scale seabed habitat map, Tech-
17 nical Report, EMODnet, doi: 10.13155/83528.
- 18 Zeiler, M., Schwarzer, K., Ricklefs, K., 2008: Seabed Morphology and Sediment Dynamics; in: Die Küste, 74 ICCE,
19 31-44.

20 4.1 Nicht-einheimische Arten

21 *Indikatoren und Bewertungen*

22 OSPAR Quality Status Report 2023

23 → [Erfassung der Eintragsrate nicht-einheimischer Arten](#)

24 *Weitere Literatur*

- 25 C. Doll et al. (2020), Methodology for GHG Efficiency of Transport Modes Final Report, Fraunhofer-Institute for
26 Systems and Innovation Research ISI, [www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Method-](http://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Methodology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf)
27 [ology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf](http://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccn/2021/Methodology%20for%20GHG%20Efficiency%20of%20Transport%20Modes.pdf), Seite 64
- 28 Destatis 2019: Statistisches Jahrbuch Deutschland und Internationales 2019. https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Jahrbuch/statistisches-jahrbuch-2019-dl.pdf?__blob=publicationFile
- 30 Hille S, Kunz F, Markfort G, Ritzenhofen L & Zettler ML (2021) First record of mass occurrence of the tubeworm
31 Ficopomatus enigmaticus (Fauvel, 1923) (Serpulidae: Polychaeta) in coastal waters of the Baltic Sea. Biolnvasi-
32 ons Rec 10(4):859-868, [ttps://doi.org/10.3391/bir.2021.10.4.10](https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.4.10)
- 33 ISL (Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik) 2021: Maritime Wertschöpfung und Beschäftigung in
34 Deutschland. Beauftragt für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. [https://www.bmwk.de/Redak-](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Maritime%20Wirtschaft/Maritime-Wertsch%3%B6pfung-Studie-Endbericht.html)
35 [tion/DE/Publikationen/Maritime%20Wirtschaft/Maritime-Wertsch%3%B6pfung-Studie-Endbericht.html](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Maritime%20Wirtschaft/Maritime-Wertsch%3%B6pfung-Studie-Endbericht.html)
- 36 Lackschewitz D, Reise K, Buschbaum C, Karez R (2022) Neobiota der deutschen Nord- und Ostseeküste. Einge-
37 schleppte Arten in deutschen Küstengewässern LLUR SH-Gewässer (394 Seiten). [https://umweltanwendun-](https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/nuis/wafis/fliess/neobiota2022.pdf)
38 [gen.schleswig-holstein.de/nuis/wafis/fliess/neobiota2022.pdf](https://umweltanwendungen.schleswig-holstein.de/nuis/wafis/fliess/neobiota2022.pdf)
- 39 Spindler, M. und J. Koenen 2022: Wirtschaftliche Bedeutung der Kreuzschifffahrt für die Region Hamburg. Studie
40 im Auftrag von Hamburg Cruise Net e.V. und der Freien und Hansestadt Hamburg

41 4.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände

1 *Indikatoren und Bewertungen*

2 OSPAR Quality Status Report 2023

3 → x

4 → x

5 National

6 → D3C3 Altersstruktur in Fisch- und Schalentierbeständen

7 *Weitere Literatur*

8 Edebohls, I., Lasner, T., Focken, U., Kreiß, C., Reiser, S. (2021). Steckbrief zur Tierhaltung in Deutschland: Aquakultur. Braunschweig: Thünen-Institut.

10 Edebohls, I., Niemann, M., Berkenhagen, J., Döring, R., Schröder, A. (2023). Steckbrief zur Meeresfischerei in Deutschland 2022. Braunschweig: Thünen-Institut.

12 ICES 2022. ICES Advice 2022. <https://www.ices.dk/advice/Pages/Latest-Advice.aspx>

13 ICES (2022). EU request for advice on developing appropriate lists for Descriptor 3 (commercially exploited fish and shellfish) reporting by EU Member States under MSFD Article 17 in 2024. Copenhagen, ICES.

15 ICES 2016. ICES Advice 2016. In Book 6. Ed. by ICES. ICES, Copenhagen.

16 Köhl, M., Möllmann, C., Fromm, J., Kraus, G., and Mues, V. 2018. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. In Hamburger Klimabericht, pp. 149-172. Ed. by H. von Storch, I. Meinke, and M. Claußen. Springer Spektrum, Berlin.

18 Núñez-Riboni, I., Taylor, M. H., Kempf, A., Püts, M., Mathis, M., and Ojaveer, H. 2019. Spatially resolved past and projected changes of the suitable thermal habitat of North Sea cod (*Gadus morhua*) under climate change. ICES Journal of Marine Science, 76: 2389-2403.

21 Probst, W. N. 2023. An approach to assess exploited fish stocks compliant to the requirements of the Marine Strategy Framework Directive (MSFD) including criterion D3C3. Ecological Indicators, 146.

23 **4.3 Eutrophierung**

24 *Indikatoren und Bewertungen*

25 OSPAR Quality Status Report 2023

26 → [Inputs of Nutrients](#)

27 National

28 → [Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin \(Nordsee\)](#)

29 *Weitere Literatur*

30 BMEL 2022: Daten und Fakten. Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau.

31 BMEL 2023a: Ökologischer Landbau in Deutschland. https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/OekolandbauDeutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=4

33 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>

- 1 Bundesinformationszentrum Landwirtschaft 2021: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und
2 Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung und Land-
3 wirtschaft. [https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahr-
buch-2021.pdf](https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahr-
4 buch-2021.pdf)
- 5 Destatis 2020: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Arbeitskräfte und Berufsbildung der Betriebsleiter/Ge-
6 schäftsführer. Landwirtschaftszählung. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Land-
wirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftli-
che-Betriebe/arbeitskraefte-2030218209004.pdf?__blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Land-
7 wirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftli-
8 che-Betriebe/arbeitskraefte-2030218209004.pdf?__blob=publicationFile)
- 9 Fuchs, S.; Brecht, K. (2022): Phosphoreinträge in die Gewässer bundesweit modellieren - Neue Ansätze und ak-
10 tualisierte Ergebnisse von MoRE-DE. Karlsruher Institut für Technologie (KIT) / Institut für Wasser und Gewäs-
11 serentwicklung (IWG) / Fachbereich Siedlungswasserwirtschaft, Karlsruhe. Im Auftrag des Umweltbundesam-
12 tes. TEXTE 142/2022. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikation-
en/texte_142-2022_phosphoreintraege_in_die_gewaesser_bundesweit_modellieren.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikation-
13 en/texte_142-2022_phosphoreintraege_in_die_gewaesser_bundesweit_modellieren.pdf)
- 14 Lenhart, H., Große, F. (2018): Assessing the Effects of WFD Nutrient Reductions Within an OSPAR Frame Using
15 Trans-boundary Nutrient Modeling Frontiers in Marine Science, Series: 5, pp. 447
- 16 Kaiser, J.; Wasmund, N., Kahru, M., Wittenborn, A.K.; Hansen, R. et al. (2020): Reconstructing N₂-fixing cyano-
17 bacterial blooms in the Baltic Sea beyond observations using 6- and 7-methylheptadecane in sediments as spe-
18 cific biomarkers. Biogeosciences, 17, Seiten 2579–2591, <https://doi.org/10.5194/bg-17-2579-2020>
- 19 Meemken, E.M., Qaim, M. (2018). Organic agriculture, food security, and the environment. Annual Review
20 OSPAR 2018: Preparation of the routine products for OSPAR by MSC-W of EMEP – 2017. Monitoring and Assess-
21 ment Series. Publication Number: 716/2018. OSPAR Commission 2018. 57 Seiten.
- 22 Sagert, S., Selig, U., Schubert, H. (2008): Phytoplankton indicators for ecological classification of coastal waters
23 along the German Baltic coast. Rostock. Meeresbiolog. Beitr., 20, pp. 45–69.

24 4.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

25 OSPAR Quality Status Report 2023

26 → [Fläche des Lebensraumverlusts](#)

27 *Weitere Literatur*

- 28 Akhtar, N., Geyer, B., Schrum, C., 2022: Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-sur-
29 face climate. Scientific Reports 12, 1–16, <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22868-9>.
- 30 BSH, 2014: Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Ostsee 2013 und Um-
31 weltbericht, 103 Seiten, [https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Bundes-
fachplan-Ostsee/Umweltbericht-Bundesfachplan-Offshore-Ostsee-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7](https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Bundes-
32 fachplan-Ostsee/Umweltbericht-Bundesfachplan-Offshore-Ostsee-2013.pdf?__blob=publicationFile&v=7)
- 33 Christiansen, N., Daewel, U., Djath, B., Schrum, C., 2022: Emergence of Large-Scale Hydrodynamic Structures Due
34 to Atmospheric Offshore Wind Farm Wakes. Front. Mar. Sci. 9:818501.
35 <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.818501>
- 36 Daewel, U., Akhtar, N., Christiansen, N., Schrum, C., 2022: Offshore wind farms are projected to impact primary
37 production and bottom water deoxygenation in the North Sea. Commun. Earth Environ., 3, 292,
38 <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00625-0>.
- 39 Holt, J., Polton, J., Huthnance, J., Wakelin, S., O’dea, E., Harle, J., Inall, M., 2018: Climate-driven change in the
40 North Atlantic and Arctic Oceans can greatly reduce the circulation of the North Sea. Geophys. Res. Letters,
41 45(21), 11-827, <https://doi.org/10.1029/2018GL078878>.

- 1 Huthnance, J. et al., 2016: Recent Change—North Sea. In: Quante, M., Colijn, F. (eds) North Sea Region Climate
2 Change Assessment. Regional Climate Studies. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39745-0_3.
- 3 Kniebusch, M., Meier, H. E. M., Radtke, H., 2019: Changing salinity gradients in the Baltic Sea as a consequence
4 of altered freshwater budgets. *Geophys. Res. Letters*, 46, 9739– 9747. <https://doi.org/10.1029/2019GL083902>.
- 5 Koul, V., Schrum, C., Düsterhus, A., Baehr, J., 2019: Atlantic inflow to the North Sea modulated by the subpolar
6 gyre in a historical simulation with MPI-ESM. *J. Geophysical Research: Oceans*, 124, 1807– 1826.
7 <https://doi.org/10.1029/2018JC014738>.
- 8 McCarthy, G., et al., 2015: Ocean impact on decadal Atlantic climate variability revealed by sea-level observa-
9 tions. *Nature*, 521, 508–510, <https://doi.org/10.1038/nature14491>.
- 10 Meinke, I. (Hrsg.), 2020: Norddeutschland im Klimawandel. [www.hereon.de/imperia/md/content/klima-
11 buero/klimaberichte/hzg_norddeutschland-im-klimawandel_e-book.pdf](http://www.hereon.de/imperia/md/content/klima-)Müller, C., Usbeck, R., Miesner, F.,
12 2016: Temperatures in shallow marine sediments: Influence of thermal properties, seasonal forcing, and man-
13 made heat sources. *Applied Thermal Engineering*, 108, 20-29, [https://doi.org/10.1016/j.ap-
14 plthermaleng.2016.07.105](https://doi.org/10.1016/j.ap-).
- 15 Reintges, A., Latif, M., Park, W., 2016: Sub-Decadal North Atlantic Oscillation variability in observations and the
16 Kiel Climate Model. *Climate Dynamics*, 48, 3475-3487, <https://doi.org/10.1007/s00382-016-3279-0>.

17 4.5 Schadstoffe in der Umwelt

18 *Indikatoren und Bewertungen*

19 OSPAR Quality Status Report 2023

- 20 → [Metalle \(Quecksilber, Blei, Cadmium\)](#)
- 21 → [PCB](#)
- 22 → [PAK](#)
- 23 → [Organozinnverbindungen](#)
- 24 → [PBDE](#)
- 25 → [Summe der 6 PBDE-Kongenere](#)
- 26 → [Einträge von Quecksilber, Cadmium und Blei über Flusseinträge und die Atmosphäre](#)
- 27 → [Imposex](#)

28 National

- 29 → [Cäsium-137 in Wasser und Biota der Nordsee](#)

30 *Weitere Literatur*

- 31 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2020: Aktualisierung der wirtschaftlichen Analyse (WA) der
32 Wassernutzungen gemäß Artikel 5 Abs. 1 und 2 WRRL bzw. §§ 3 und 4 Oberflächengewässerverordnung sowie
33 §§ 2 und 3 Grundwasserverordnung [https://www.lawa.de/documents/wa_bwp_2021_schlussbe-
34 richt_2_1607682745.pdf](https://www.lawa.de/documents/wa_bwp_2021_schlussbe-)Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUV,
35 2022): Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung. Jahresbericht 2019
- 36 Destatis, 2023: Industrie, Verarbeitendes Gewerbe, [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unterneh-
37 men/Industrie-Verarbeitendes-Gewerbe/_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unterneh-) [12.06.2023]
- 38 [externer Download-Link \(http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2022041232235\)](http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2022041232235)
- 39 Havariekommando: Komplexe Schadenslagen unter der Gesamteinsatzleitung des Havariekommandos von
40 2003–2021.

- 1 Heuck et al. 2017: Density-dependent effects on reproductive performance in a recovering population of White-
2 tailed Eagles *Haliaeetus albicilla*. IBIS 159, S. 297–310.
- 3 Oehlmann 2002;
- 4 OSPAR 2016a: OSPAR Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP). OSPAR
5 Agreement 2016-01. <http://www.ospar.org/documents?d=32943>
- 6 OSPAR 2016b: CEMP guidelines for coordinated monitoring for hazardous substances. OSPAR
7 Agreement 2016-04. <https://www.ospar.org/documents?d=35413>
- 8 OSPAR Commission (2018): Background Document for Dog whelk (*Nucella lapillus*) - Update
- 9 Umweltbundesamt (UBA) 2023: Abwasser, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/abwasser>,
10 Stand: 15.05.2023
- 11 **Watermann 2021**
- 12 Watermann, B.T., Herlyn, M., Daehne, B., 2014: Langfristige Effekte von Antifouling-Bioziden in marinen Gewäs-
13 sern. Küstengewässer und Ästuare Band 7, 9 Seiten.
- 14 Watermann, B.T., Thomsen, A., Daehne, B., 2016: Untersuchung von Strandschnecken (*Littorina littorea*) zur Be-
15 stimmung des Intersex-Index an der niedersächsischen Küste 2016. Unveröff. Bericht, 58 Seiten.
- 16 **4.6 Schadstoffe in Lebensmitteln**
- 17
- 18 **4.7 Abfälle im Meer**
- 19 *Indikatoren und Bewertungen*
- 20 OSPAR Quality Status Report 2023
- 21 → [Müll am Meeresgrund](#)
- 22 → [an Stränden registrierte Müllteile](#)
- 23 → [Plastikmüll in Mägen von Eissturmvögeln](#)
- 24 *Weitere Literatur*
- 25 Diebke, C., Fischer, M., Scholz-Böttcher, B.M. 2021: Microplastic Mass Concentrations and Distribution in German
26 Bight Waters by Pyrolysis–Gas Chromatography–Mass Spectrometry/Thermochemistry Reveal Potential Im-
27 pact of Marine Coatings: Do Ships Leave Skid Marks? Environmental Science and Technology, 55(4). 2285-2295.
28 doi: 10.1021/acs.est.0c04522.
- 29 European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.
- 30 Fischer, E. 2021: Mikroplastik in Biota im Wattenmeer der niedersächsischen Küste. Bericht erstellt im Auftrag
31 des NLWKN. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/185098/Fischer_2021__Mikroplastik_in_Bi-
32 [ota_im_Wattenmeer_der_niedersaechsischen_Kueste.pdf](https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/185098/Fischer_2021__Mikroplastik_in_Bi-ota_im_Wattenmeer_der_niedersaechsischen_Kueste.pdf)
- 33 Fleet D.M., Dau K., Gutow L., Schulz M., Unger B. & van Franeker J.A. (2017) Marine litter. In: Wadden Sea Quality
34 Status Report. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last up-
35 dated 21.12.2017. Downloaded 11.10.2022. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/marine-litter
- 36 IHK Schleswig-Holstein, 2022: Mehr als Meer, <https://www.ihk.de/schleswig-holstein/news/startseite-old/land->
37 [tagswahl/tourismus-gesundheitswirtschaft-5371418](https://www.ihk.de/schleswig-holstein/news/startseite-old/landtagswahl/tourismus-gesundheitswirtschaft-5371418) [12.06.2023]
- 38 KOM (2014) 398 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen
39 Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 2.7.2014 – Hin zu einer Kreislaufwirt-
40 schaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa.

- 1 KOM (2018) 28 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen
2 Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 16.1.2018 – Eine europäische Strategie
3 für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft.
- 4 Kühn, S., van Oyen, A., Bravo Rebolledo E.L., Ask, A.V., van Franeker, J.A., 2021: Polymer types ingested by north-
5 ern fulmars (*Fulmarus glacialis*) and southern hemisphere relatives. *Environmental Science and Pollution Rese-*
6 *arch*, 28. 1643-1655. doi: 10.1007/s11356-020-10540-6
- 7 Landesamt für Statistik Niedersachsen (LSN), 2021: Tourismus in Niedersachsen - Tabellen und Downloads, An-
8 künfte, Übernachtungen und durchschnittliche Aufenthaltsdauer in Beherbergungsbetrieben 2019 und 2020,
9 [https://www.statistik.niedersachsen.de/tourismus/tourismus-in-niedersachsen-tabellen-und-downloads-](https://www.statistik.niedersachsen.de/tourismus/tourismus-in-niedersachsen-tabellen-und-downloads-190810.html)
10 [190810.html](https://www.statistik.niedersachsen.de/tourismus/tourismus-in-niedersachsen-tabellen-und-downloads-190810.html)
- 11 Lenz, R.K.E., Beer, S., Kirk, T., Sørensen, C.A.S., 2016: Analysis of microplastic in the stomachs of herring and cod
12 from the North Sea and Baltic Sea. DTU Technical Report, April 2016. doi: 10.13140/RG.2.1.1625.1769
- 13 Lorenz, C., Roscher, L., Meyer, M.S., Hildebrandt, L., Prume, J., Löder,
14 M.G.J., Primpke, S., Gerdt, G., 2019: Spatial distribution of microplastics in sediments and surface waters of the
15 southern North Sea, *Environmental Pollution*, 252. 1719-1729. doi:
16 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.06.093>.
- 17 Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Arbeit, Technologie und Tourismus (WIMI SH) (Hrsg.), 2022: Tourismusstra-
18 tegie Schleswig-Holstein 2030, [https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Down-](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Downloads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
19 [loads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/T/tourismus/Downloads/Tourismusstrategie2030.pdf?__blob=publicationFile&v=1) OSPAR 2023. Quality Status Report 2023.
20 xxxxxx
- 21 Philipp, C., Unger, B., Ehlers, S. M., Koop, J. H. E., Siebert, U. (2021): First Evidence of Retrospective Findings of
22 Microplastics in Harbour Porpoises (*Phocoena phocoena*) From German Waters. - *Frontiers in Marine Science*
23 8:682532. doi: 10.3389/fmars.2021.682532
- 24 Philipp, C., Unger, B., Fischer, E. K., Schnitzler, J. G., Siebert, U. (2020): Handle with Care - Microplastic Particles
25 in Intestine Samples of Seals from German Waters. - *Sustainability* 2020, 12, 10424. doi: 10.3390/su122410424
- 26 Philipp, C., Unger, B., Siebert, U., 2022: Occurrence of microplastics in Harbour Seals (*Phoca vitulina*) and Grey
27 Seals (*Halichoerus grypus*) from German Waters. *Animals*, 12, 551, <https://doi.org/10.3390/ani12050551>
- 28 Romera-Castillo, C., Lucas, A., Mallenco-Fornies, R., Briones-Rizo, M., Calvo, E., Pelejero, C. 2023. Abiotic plastic
29 leaching contributes to ocean acidification. *Science of the Total Environment* 854 (2023) 158683.
- 30 Rummel, C.D., Löder, M.G.J., Fricke, N.F., Lang, T., Griebeler, E.-M., Janke, M., Gerdt, G., 2015: Plastic ingestion
31 by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin* 102 (1), 134–141. doi:
32 [10.1016/j.marpolbul.2015.11.043](https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.11.043)
- 33 Schäfer, E., Scheele, U. & Papenjohann, M. (2019): Erfassung der Quellen der Mülleinträge ins Meer an der deut-
34 schen Nordseeküste: Praxisanwendung der Matrix-Scoring-Methode. Bericht erstellt im Auftrag des NLWKN
35 und des LKN-SH. [https://muell-im-meer.de/aktivitaeten/erfassung-der-quellen-der-muelleintraege-ins-meer-](https://muell-im-meer.de/aktivitaeten/erfassung-der-quellen-der-muelleintraege-ins-meer-der-deutschen-nordseekueste)
36 [der-deutschen-nordseekueste](https://muell-im-meer.de/aktivitaeten/erfassung-der-quellen-der-muelleintraege-ins-meer-der-deutschen-nordseekueste)
- 37 Sparkassen- und Giroverband für Schleswig-Holstein, 2023: Wirtschaftsfaktor Tourismus,
38 <https://www.sgvsh.de/engagement/sparkassen-tourismusbarometer/branchenthemen/standard-titel>
39 [12.06.2023]
- 40 Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein, 2022: Fremdenverkehr in den Gemeinden in Schleswig-
41 Holstein, [https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/doku-](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumentenansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)
42 [umentenansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumentenansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)
43 [168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26](https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/handel-tourismus-dienstleistungen/tourismus/dokumentenansicht/product/6304/fremdenverkehr-in-den-gemeinden-in-schleswig-holstein-168?cHash=e5b8bab6e791dc5c9d95544f1e7eec26)

- 1 Tourismusnetzwerk Niedersachsen, 2021: Die ökonomische Bedeutung der Tourismuswirtschaft in Niedersach-
 2 sen, [https://nds.tourismusnetzwerk.info/2022/05/06/die-oekonomische-bedeutung-der-tourismuswirtschaft-
 in-niedersachsen/](https://nds.tourismusnetzwerk.info/2022/05/06/die-oekonomische-bedeutung-der-tourismuswirtschaft-

 3 in-niedersachsen/) [12.06.2023]
- 4 UBA (Hrsg.) (2023): Assessment and implementation of long-term monitoring of pollution of diverse marine com-
 5 partments and biota with marine litter" (in Veröffentlichung)
- 6 UBA-Texte/146/2021. Scholz-Böttcher, B, Fischer, M., Meyer, M., Gercken, J. Bewertung und Quantifizierung von
 7 Auswirkungen mariner Abfälle auf Meeresorganismen (gemäß D10 MSRL): Mikroplastik in pelagischen und
 8 demersalen Fischen in Nordsee (Niedersächsisches Wattenmeer) und Ostsee (Wismar-Bucht/nördl. Rügen).
- 9 Unger, B., Rebolledo, E.L.B., Deaville, R., Gröne, A., IJsseldijk, L.L., Leopold, M.F., Siebert, U., Spitz, J., Wohlsein,
 10 P., Herr, H., 2016: Large amounts of marine debris found in sperm whales stranded along the North Sea coast
 11 in early 2016. Marine Pollution Bulletin, 112 (1-2), 134-141. doi: 10.1016/j.marpolbul.2016.08.027
- 12 Van Cauwenberghe, L., C.R. Janssen, 2014: Microplastics in bivalves cultured for human consumption. Environ-
 13 mental Pollution. 193: 65-70. doi: 10.1016/j.envpol.2014.06.010
- 14 van Franeker J. A., Kühn S., Anker-Nilssen T., Edwards E. W. J., Gallien F., Guse N., Kakkonen J. E., Mallory M. L.,
 15 Miles W., Olsen K. O., Pedersen J., Provencher J., Roos M., Stienen E., Turner D. M., van Loon W. M. G. M.
 16 (2021). New tools to evaluate plastic ingestion by northern fulmars applied to North Sea monitoring data 2002–
 17 2018. Marine Pollution Bulletin 166: 112246, doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112246
- 18 Van Loon, W., Hanke, G., Fleet, D., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Galgani, F., Gräwe, D., Schulz, M.,
 19 Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. and Walvoort, D., A European threshold value and assessment method
 20 for macro litter on coastlines, EUR 30347 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020,
 21 ISBN 978-92-76-21444-1, doi:10.2760/54369, JRC121707.
- 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 TG
 24 Marine Litter - Thematic Report; JRC Technical report; EUR 28317 EN; doi:10.2788/690366

4.8 Einleitung von Energie

Indikatoren und Bewertungen

OSPAR Quality Status Report 2023

28 → x
 29 → x

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 BMWK 2021: Staatssekretär Feicht: „Wir wollen Wertschöpfung und Beschäftigung der Offshore-Wind-Branche
 40 sichern und stärken“. [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210830-staatsek-
 retae-feicht-wir-wollen-wertschoepfung-und-beschaeftigung-der-offshore-wind-branche-sichern-und-staer-
 ken.html](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210830-staatsek-

 41 retae-feicht-wir-wollen-wertschoepfung-und-beschaeftigung-der-offshore-wind-branche-sichern-und-staer-

 42 ken.html)

- 1 Brandt MJ, Dragon AC, Diederichs A, Bellmann M, Wahl V, Piper W, Nabe-Nielsen J & Nehls G (2018) Disturbance
2 of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany. *Marine Ecology*
3 *Progress Series* 596: 213–232.
- 4 BSH 2015: Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Nordsee 2013/2014
5 und Umweltbericht, 115 Seiten.
- 6 BSH 2023: Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Nordsee, BSH-Nummer 7608, 135
7 Seiten
- 8 de Jong, CAF, Binnerts, B, de Krom, P, Gaida, TC (2022) North Sea Sound Maps 2019-2020. Report of the EU
9 INTERREG Joint Monitoring Programme for Ambient Noise North Sea (Jomopans)
- 10 Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A, Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Bren-
11 sing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray,
12 P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014: Monitoring Guidance for Underwater
13 Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555
14 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014. doi: 10.2788/27158
- 15 Deutsche Windguard 2022: Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. [https://www.offshore-stif-
17 tung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/DWG_Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halb-
18 jahr%202022.pdf](https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/DWG_Status%20des%20Offshore-Windenergieausbaus_Halb-
16 jahr%202022.pdf)
- 18 DIN SPEC 45653:2017: Hochseewindparks – In-situ-Ermittlung der Einfügungsdämpfung schallreduzierender
19 Maßnahmen im Unterwasserbereich; Text Deutsch und Englisch. [https://webstore.ansi.org/standards/din/din-
21 spec456532017de](https://webstore.ansi.org/standards/din/din-
20 spec456532017de)
- 21 Europäische Kommission 2022: Zero pollution and Biodiversity: First ever EU-wide limits for underwater noise.
22 [https://environment.ec.europa.eu/news/zero-pollution-and-biodiversity-first-ever-eu-wide-limits-underwa-
24 ter-noise-2022-11-29_en](https://environment.ec.europa.eu/news/zero-pollution-and-biodiversity-first-ever-eu-wide-limits-underwa-
23 ter-noise-2022-11-29_en)
- 24 Europäische Kommission (2020). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Background document for the Ma-
25 rine Strategy Framework Directive on the determination of good environmental status and its links to assess-
26 ments and the setting of environmental targets Accompanying the Report from the Commission to the Euro-
27 pean Parliament and the Council on the implementation of the Marine Strategy Framework Directive (Directive
28 2008/56/EC), SWD (Staff Working Document) 2020. [https://eur-lex.europa.eu/legal-con-
30 tent/EN/TXT/?uri=SWD:2020:62:FIN](https://eur-lex.europa.eu/legal-con-
29 tent/EN/TXT/?uri=SWD:2020:62:FIN)
- 30 Götz, T. und Janik, V. M., 2010: Aversiveness of sounds in phocid seals: psychophysiological factors, learning
31 processes and motivation. *J. Exp. Biol.* 213, S. 1536–1548.
- 32 Hansen, K.A., Hernandez, A., Mooney, T.A., Rasmussen, M.H., Sørensen, K. & Wahlberg, M. (2020): The common
33 murre (*Uria aalge*), an auk seabird, reacts to underwater sound. *The Journal of the Acoustical Society of Ameri-
34 ca*, 147: 4069-4074.
- 35 HARMONIZE 2022: EU-weite Harmonisierung von Bewertungsansätzen für den „Guten Umweltzustand“ in Bezug
36 auf Impulsschall. [https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/Aktuelle-Projekte/Harmo-
38 nize/Harmonize_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Forschung_und_Entwicklung/Aktuelle-Projekte/Harmo-
37 nize/Harmonize_node.html)
- 38 ISO 18406:2017: Underwater acoustics — Measurement of radiated underwater sound from percussive pile driv-
39 ing. <https://www.iso.org/standard/62407.html>
- 40 JOMOPANS 2022: Joint Monitoring Programme for Ambient Noise North Sea (JOMOPANS) [https://northseare-
42 gion.eu/jomopans/](https://northseare-
41 gion.eu/jomopans/)
- 42 Lange, U; Heyer, K.; Stelzer, K., 2014: Entwicklung eines Ansatzes zur Erfassung und Bewertung von Wärmeein-
43 trag in das Niedersächsische Küstengewässer. Bericht erstellt im Auftrag des NLWKN, 234 Seiten.

- 1 Lucke, K. and Siebert, U. (2009): Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena*
2 *phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli", *The Journal of the Acoustical Society of America* 125, 4060-
3 4070 (2009) <https://doi.org/10.1121/1.3117443>
- 4 Michalik, A.; Wendeln, H.; Freund, A.; Ketzer, C.; Limmer, B.; Laczny, M.; Piper, W. (2019). Effects of noise-mitig-
5 ated offshore pile driving on harbour porpoise abundance in the German Bight 2014-2016 (Gescha 2), Pre-
6 pared for Arbeitsgemeinschaft OffshoreWind e.V., <https://www.bwo-offshorewind.de/en/gescha-2-study/>
- 7 OSPAR 2014: OSPAR inventory of measures to mitigate the emission and environmental impact of underwater
8 Noise. Publication Number: 626/2014, 41 Seiten.
- 9 Presse- und Informationsamt der Bundesregierung, 2023: Ausbau erneuerbarer Energien massiv beschleunigen,
10 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/novelle-eeg-gesetz-2023-2023972>, Stand:
11 01.03.2023
- 12 Rose, A., M. J. Brandt, R. Vilela, A. Diederichs, A. Schubert, V. Kosarev, G. Nehls, M. Volkenandt, V. Wahl,
13 Therrien, S. (2014): In air and underwater hearing of diving birds. PhD thesis, University of Mary-land.
- 14 Voß, J., Rose, A., Kosarev, V., Vilela, R., van Opzeeland, Diederichs, A., 2023. Response of harbor porpoises (*Pho-*
15 *coena phocoena*) to different types of acoustic harassment devices and subsequent piling during the construc-
16 tion of offshore wind farms. *Frontiers in Marine Science* 10: <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1128322>

17 5.1.1 Fische

18 *Indikatoren und Bewertungen*

19 OSPAR Quality Status Report 2023

20 → [Recovery of sensitive fish species \(FC1\)](#)

21 *Weitere Literatur*

- 22 (Walker 1999; Perry et al. 2005; Polte & Asmus 2006; Daunt et al. 2008; OSPAR 2008; Rindorf et al. 2008; Wester-
23 berg & Lagenfelt 2008; Gill et al. 2009; Herr et al. 2009; Ludwig et al. 2009; Rijnsdorp et al. 2010; Engelhard et
24 al. 2013; Thiel et al. 2013; Johnson et al. 2015; Sguotti et al. 2016; Dolch et al. 2017; Hinz et al. 2017; van
25 Beusekom et al. 2017; Zidowitz et al. 2017; Núñez-Riboni et al. 2019; Savina 2019; Hutchison et al. 2020; Borges
26 2021; European Commission 2022; ICES 2022; Tulp et al. 2022; BSH 2023)
- 27 BfN (2019): FFH Bericht 2019. <https://www.bfn.de/ffh-bericht-2019>, Letzter Zugriff: 27.04.2023.
- 28 Borges, L. (2021): The unintended impact of the European discard ban. *ICES Journal of Marine Science* 78: 134-
29 141 S.
- 30 BSH (2023): Flächenentwicklungsplan 2023 für die deutsche Nordsee und Ostsee. 111. S.+Anhänge.
- 31 Daunt, F., Wanless, S., Greenstreet, S. P., Jensen, H., Hamer, K. C. & Harris, M. P. (2008). The impact of the sandeel
32 fishery closure on seabird food consumption, distribution, and productivity in the northwestern North Sea.
33 *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65(3): 362-381.
- 34 Dolch, T., Folmer, E. O., Frederiksen, M. S., Herlyn, M., van Katwijk, M. M., Kolbe, K., Krause-Jensen, D., Schmedes,
35 P. & Westerbeek, E. P. (2017): Wadden Sea Quality Status Report - Seagrass. In: S. e. a. Kloepper (Hrsg.), Wad-
36 den Sea Quality Status Report. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany: 24.
- 37 Engelhard, G. H., Blanchard, J. L., Pinnegar, J. K., van der Kooij, J., Bell, E. D., Mackinson, S. & Righton, D. A. (2013):
38 Body condition of predatory fishes linked to the availability of sandeels. *Marine Biology* 160: 299-308 S.
- 39 European Commission (2022): Article 8 MSFD Assessment Guidance. Marine Strategy Framework Directive
40 (MSFD). Common Implementation Strategy No. 19: 194 S.

- 1 Gill, A., Huang, Y., Gloyne-Philips, I., Metcalfe, J., Quayle, V., Spencer, J. & Wearmouth, V. (2009): COWRIE 2.0
2 Electromagnetic Fields (EMF) Phase 2: EMF-sensitive fish response to EM emissions from sub-sea electricity
3 cables of the type used by the offshore renewable energy industry. Commissioned by COWRIE Ltd (project
4 reference COWRIE-EMF-1-06). 68.
- 5 Herr, H., Fock, H. O. & Siebert, U. (2009): Spatio-temporal associations between harbour porpoise *Phocoena*
6 *phocoena* and specific fisheries in the German Bight. *Biological Conservation* 142: 2962-2972 S.
- 7 Hinz, H., Moranta, J., Balestrini, S., Sciberras, M., Pantin, J. R., Monnington, J., Zalewski, A., Kaiser, M. J., Sköld,
8 M., Jonsson, P., Bastardie, F. & Hiddink, J. G. (2017): Stable isotopes reveal the effect of trawl fisheries on the
9 diet of commercially exploited species. *Scientific Reports* 7: 6334. [https://doi.org/10.1038/s41598-017-06379-](https://doi.org/10.1038/s41598-017-06379-6)
10 6.
- 11 Hutchison, Z. L., Gill, A. B., Sigray, P., He, H. & King, J. W. (2020): Anthropogenic electromagnetic fields (EMF)
12 influence the behaviour of bottom-dwelling marine species. *Scientific Reports* 10: 4219.
13 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60793-x>, 2020/03/06.
- 14 ICES (2022): ICES Fisheries Overviews. Greater North Sea ecoregion. ICES: 52 S.
- 15 Johnson, A. F., Gorelli, G., Jenkins, S. R., Hiddink, J. G. & Hinz, H. (2015): Effects of bottom trawling on fish foraging
16 and feeding. *Proc. R. Soc. B* 282: 20142336, <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.2336>.
- 17 Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H. & Binot-Hafke, M. (2009): Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen.
18 In: H. Haupt, G. Ludwig, H. Gruttke, M. Binot-Hafke, C. Otto and A. Pauly (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere,
19 Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 1: Wirbeltiere. Landwirtschaftsverlag, Münster: 52.
- 20 Núñez-Riboni, I., Taylor, M. H., Kempf, A., Püts, M. & Mathis, M. (2019): Spatially resolved past and projected
21 changes of the suitable thermal habitat of North Sea cod (*Gadus morhua*) under climate change. *ICES Journal*
22 *of Marine Science* 76: 2389-2403 S.
- 23 OSPAR (2008): List of threatened and/or declining species and habitats. [https://www.ospar.org/work-ar-](https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats)
24 [eas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats](https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats).
- 25 Perry, A. L., Low, P. J., Ellis, J. R. & Reynolds, J. D. (2005): Climate change and distribution shifts in marine fishes.
26 *science* 308: 1912-1915 S.
- 27 Polte, P. & Asmus, H. (2006): Intertidal seagrass beds (*Zostera noltii*) as spawning grounds for transient fishes in
28 the Wadden Sea. *Marine Ecology Progress Series* 312: 235-243 S.
- 29 Rijnsdorp, A. D., Peck, M. A., Engelhard, G. H., Möllmann, C. & Pinnegar, J. K. (2010): Resolving climate impacts
30 on fish stocks. ICES Cooperative Research Report No. 301: 371.
- 31 Rindorf, A., Jensen, H. & Schrum, C. (2008): Growth, temperature, and density relationships of North Sea cod
32 (*Gadus morhua*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65: 456-470 S.
- 33 Savina, M. (2019): Changes in fish stocks and sensitive components over the course of the project, (Horizon 2020
34 DiscardLess Report Deliverable D1.4). 1.
- 35 Sguotti, C., Lynam, C., Garcia-Carreras, B., Ellis, J. R. & Engelhard, G. H. (2016): Distribution of skates and sharks
36 in the North Sea: 112 years of change. *Global Change Biology* 22: 2729-2743.
- 37 Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaarschmidt, T., Ubl,
38 C. & Vorberg, R. (2013): Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (Elasmobranchii,
39 Actinopterygii & Petromyzontida) der marinen Gewässer Deutschlands - 5. Fassung, Stand August 2013.
40 *Naturschutz und Biologische Vielfalt* Band 70 (2): 11-76.
- 41 Tulp, I., Bolle, L. J., Dänhardt, A., de Vries, P., Haslob, H., Jepsen, N., Scholle, J. & van der Veer, H. W. (2022):
42 Wadden Sea Quality Status Report - Fish. In: S. e. a. Kloepper (Hrsg.), Wadden Sea Quality Status Report. Com-
43 mon Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Deutschland: 57.

- 1 van Beusekom, J. E. E., Bot, P., Carstensen, J., Grage, A., Kolbe, K., Lenhart, H.-J., Pätsch, J., Petenati, T. & Rick, J.
2 (2017): Wadden Sea Quality Status Report - Eutrophication. In: S. e. a. Kloepper (Hrsg.), Wadden Sea Quality
3 Status Report. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany: 20. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/eutrophication.
4
- 5 Walker, P. A. (1999): Fleeting images dynamics of North Sea ray populations. Academisch Proefschrift Universiteit
6 van Amsterdam: 157 S.
- 7 Westerberg, H. & Lagenfelt, I. (2008): Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel.
8 Fisheries Management and Ecology 15: 369–375 S.
- 9 Zidowitz, H., Kaschner, C., Magath, V., Thiel, R., Weigmann, S. & Thiel, R. (2017): Gefährdung und Schutz der Haie
10 und Rochen in den deutschen Meeresgebieten der Nord- und Ostsee. BfN-Skripten 450: 225 S.

11 5.1.2 See- und Küstenvögel

12 *Indikatoren und Bewertungen*

13 OSPAR Quality Status Report 2023

- 14 → [Abundanz von See- und Küstenvögeln](#)
15 → [Bruterfolg von See- und Küstenvögeln](#)
16 → [Qualität von Seevogelhabitaten](#)

17 *Weitere Literatur*

- 18 Andretzke, H. und Oltmanns, B. 2016. Was hilft Brutvögeln wirklich? Darstellung und Bewertung von Schutzmaß-
19 nahmen im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer am Beispiel von Norderney. Vogelkundliche Berichte
20 aus Niedersachsen 44, S. 195-215.
- 21 Brabant, R., Vanermen, N., Stienen, E.W.M., Degraer, S., 2015: Towards a cumulative collision risk assessment of
22 local and migrating birds in North Sea offshore wind farms. Hydrobiologia 756: S. 63-74.
- 23 Burthe, S., Daunt, F., Butler, A., Elston, D.A., Frederiksen, M., Johns, D., Newell, M., Thackeray, S.J., Wanless, S.
24 2012: Phenological trends and trophic mismatch across multiple levels of a North Sea pelagic food web. Marine
25 Ecology Progress Series 454: 119-133.
- 26 Charlton-Howard, H.S., A.L. Bond, J. Rivers-Auty & J.L. Lavers (2023): 'Plasticosis': Characterising macro- and mi-
27 croplastic-associated fibrosis in seabird tissues. Journal of Hazardous Materials 450: 131090.
- 28 Cook, A.S.C.P. und Burton, N.H.K., 2010: A review of the potential impacts of marine aggregate extraction on
29 seabirds. Marine Environment Protection Fund (MEPF) Project 09/P130.
- 30 Cury, P.M., Boyd, I.L., Bonhommeau, S., Anker-Nilssen, T., Crawford, R.J.M., Furness, R.W., Mills, J.A., Murphy,
31 E.J., Österblom, H., Paleczny, M., Piatt, J.F., Roux, J.-P., Shannon, L., Sydeman, W.J., 2011: Global seabird re-
32 sponse to forage fish depletion – one-third for the birds. Science 334: S. 1703-1706.
- 33 Dierschke, V., Furness, R.W., Garthe, S., 2016: Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance
34 and attraction. Biological Conservation 202: S. 59-68.
- 35 European Commission 2022: MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD.
- 36 Fliessbach, K.L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Schwemmer, P., Garthe, S., 2019: A ship traffic disturb-
37 ance vulnerability index for Northwest European seabirds as a tool for marine spatial planning. Frontiers in
38 Marine Science 6: S. 1-15.
- 39 Frederiksen, M., Edwards, M., Mavor, R.A., Wanless, S., 2007: Regional and annual variation in black-legged kit-
40 tiwake breeding productivity is related to sea surface temperature. Marine Ecology Progress Series 350: S. 137-
41 143.

- 1 Garthe, S., H. Schwemmer, V. Peschko, N. Markones, S. Müller, P. Schwemmer & M. Mercker (2023): Large-scale
2 effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Scientific Reports* 13: 4779.
- 3 Gnep, B., Gagelmann, J., Breckling, S., Sohler, J., 2021: Prädationsmonitoring auf den Halligen im Nationalpark
4 Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Zwischenbericht für das erste Projektjahr 2021. Schutzstation Watten-
5 meer.
- 6 Guse, N., Weiel, S., Hüppop, O., Dierschke, J., Dierschke, V., Garthe, S. 2020: Modernes Baumaterial mit Tücken
7 – Auswirkungen von Plastikmüll auf Helgoländer Seevögel. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpom-
8 mern* 49, Sonderheft 1: S. 136.
- 9 Herrmann, C. und Krause, J., 2000: Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. *BfN-Skrip-
10 ten* 23: S. 20-33.
- 11 ICES 2016: Report of the Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Seabirds (JWGBIRD), 9–13 November
12 2015, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2015/ACOM:28, 196 Seiten.
- 13 Kleefstra, R., Bregnballe, T., Frikke, J., Günther, K., Hälterlein, B., Hansen, M.B., Hornman, M., Ludwig, J., Meyer,
14 J., Scheiffarth, G., 2022: Trends of Migratory and Wintering Waterbirds in the Wadden Sea 1987/1988 -
15 2019/2020. *Wadden Sea Ecosystem No. 41*. Common Wadden Sea Secretariat, Expert Group Migratory Birds,
16 Wilhelmshaven.
- 17 Koffijberg, K., Bregnballe, T., Frikke, J., Gnep, B., Hälterlein, B., Hansen, M.B., Körber, P., Reichert, G., Umland, J.,
18 van der Meij, T., 2020: Breeding Birds in the Wadden Sea: Trends 1991- 2017 and results of total counts in 2006
19 and 2012. *Wadden Sea Ecosystem No. 40*. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Breed-
20 ing Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- 21 Krüger, T. 2016: Zum Einfluss von Kitesurfen auf Wasser- und Watvögel – eine Übersicht. *Informationsdienst
22 Naturschutz Niedersachsen* 36: S. 3-66.
- 23 Leyrer, J., Frikke, J., Hälterlein, B., Koffijberg, K., Körber, P., Reichert, G. 2019: Managing predation risk for breed-
24 ing birds in the Wadden Sea. Results from a workshop in Tönning, Schleswig-Holstein, 7-8 March 2017. *Wad-
25 den Sea Ecosystem No. 38*. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Breeding Bird Group (JMBB) in
26 the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- 27 Mendel, B., Sonntag, N., Wahl, J., Schwemmer, P., Dries, H., Guse, N., Müller, S., Garthe, S., 2008: Artensteck-
28 briefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee: Verbreitung, Ökologie und Empfindlich-
29 keiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- 30 Peschko, V., Mendel, B., Müller, S., Markones, N., Mercker, M., Garthe, S., 2020: Effects of offshore windfarms
31 on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. *Marine Environmental Research*
32 162: 105157.
- 33 Schulz, R. und Stock, M., 1993: Kentish Plovers and tourists: competitors on sandy coasts? *Wader Study Group
34 Bulletin* 68: S. 83-91.
- 35 Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., Garthe, S., 2011: Effects of ship traffic on seabirds in
36 offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21: S. 1851-
37 1860.
- 38 Schwemmer, P., Weiel, S., Garthe, S., 2016: Bodengebundene Prädatoren als Einflussgröße auf bodenbrütende
39 Küstenvögel. Abschlussbericht, FTZ Westküste, Univ. Kiel.
- 40 Thorup, O. und Koffijberg, K., 2016: Breeding success in the Wadden Sea 2009-2012. A review. *Wadden Sea Eco-
41 system No. 36*. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- 42 van de Pol, M., Ens, B. J., Heg, D., Brouwer, L., Krol, J., Maier, M., Exo, K.-M., Oosterbeek, K., Lok, T., Eising, C. M.,
43 & Koffijberg, K. 2010: Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten
44 the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology*, 47: 720–730.

- 1 van Roomen, M., Nagy, S., Foppen, R., Dodman, T., Citegetse, G. & Ndiaye, A. 2015: Status of coastal waterbird
2 populations in the East Atlantic Flyway. With special attention to flyway populations making use of the Wadden
3 Sea. Programme Rich Wadden Sea, Leeuwarden, The Netherlands, Sovon, Nijmegen, The Netherlands, Wet-
4 lands International, Wageningen, The Netherlands, BirdLife International, Cambridge, United Kingdom &, Com-
5 mon Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- 6 van Roomen, M., Citegetse, G., Crowe, O., Dodman, T., Hagemeyer, W., Meise, K., & Schekkerman, H. 2022 (eds):
7 East Atlantic Flyway Assessment 2020. The status of coastal waterbird populations and their sites. Wadden Sea
8 Flyway Initiative p/a CWSS, Wilhelmshaven, Germany, Wetlands International, Wageningen, The Netherlands,
9 BirdLife International, Cambridge, United Kingdom.
- 10 Verreault J, Bustnes JO, Gabrielsen GW (2010) The Svalbard glaucous gull (*Larus hyperboreus*) as bioindicator
11 species in the Norwegian Arctic: insight from 35 years of contaminants research. *Rev Environ Contam Toxicol*
12 205: 77–116.

13 5.1.3 Marine Säugetiere

14 *Indikatoren und Bewertungen*

15 OSPAR Quality Status Report 2023

- 16 → [Abundanz und Verbreitung von Robbenarten](#)
- 17 → [Beifang](#)
- 18 → [Reproduktionsrate von Kegelrobben \(Anzahl Nachkommen\)](#)
- 19 → [Abundanz und Verbreitung von Walen](#)

20 *Weitere Literatur:*

- 21 ASCOBANS 2009: ASCOBANS conservation plan for harbour porpoise (*Phocoena phocoena* L.) in the North Sea.
22 ASCOBANS Secretariat, Bonn.
- 23 BMU 2013: Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-
24 Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
25 Reaktorsicherheit (BMU), Berlin.
- 26 Das, K., de Groof, A., Jauniaux, T., Bouquegneau, J.M., 2006a: Zn, Cu, Cd and Hg binding to metallothioneins in
27 harbour porpoises *Phocoena phocoena* from the southern North Sea. *BMC Ecology* 6, S. 1–22.
- 28 Das, K., Vossen, A., Tolley, K., Vikingsson, G., Thron, K., Müller, G., Baumgartner, W., Siebert, U., 2006b: Interfol-
29 llicular fibrosis in the thyroid of the harbour porpoise: An endocrine disruption? *Archives of Environmental Con-*
30 *tamination and Toxicology* 51, S. 720–729.
- 31 Debier, C., Pomeroy, P.P., Dupont, C., Joiris, C., Comblin, V., Le Boulengé, E., Larondelle, Y., Thomé, J.P., 2003:
32 Quantitative dynamics of PCB transfer from mother to pup during lactation in UK grey seals *Halichoerus grypus*.
33 *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 247, S. 237–248.
- 34 Dyndo, M., Wiśniewska, D.M., Rojano-Doñate, L., Madsen, P.T. (2015) Harbour porpoises react to low levels of
35 high frequency vessel noise. *Sci. Rep.* 5, 11083. doi:10.1038/srep11083
- 36 Ellwanger, G., Raths, U., Benz, A., Glaser, F., Runge, S., 2015: Der nationale Bericht 2013 zur FFH-Richtlinie. Er-
37 gebnisse und Be- wertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. BfN-Skripten
38 421/2, 417 Seiten.
- 39 Gilles, A., Herr, H., Lehnert, K., Scheidat, M., Kaschner, K., Sundermeyer, J., Westerberg, U., Siebert, U., 2008:
40 Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord-
41 und Ostsee. MINOS 2 – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offs-
42 shore – Windkraftanlagen (MINOS plus). Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und
43 Reaktorsicherheit.

- 1 Gilles, A., Siebert, U., 2008: Schweinswalerfassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen
2 eines Monito- rings. Endbericht für die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.
- 3 Gilles, A., Siebert, U., Scheidat, M., Lehnert, K., Risch, D., Kaschner, K., Westerberg, U., 2005: Erfassung der Dichte
4 und Vertei- lungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. MI-
5 NOS+ Zwischenbericht 2005, Teilprojekt 2, S. 29–44.
- 6 Herr, H. 2009: Vorkommen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in Nord- und Ostsee – in Konflikt mit Schiff-
7 fahrt und Fische- rei? Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades des Departments Biologie der Fakultät für
8 Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg.
- 9 Jepson, P.D., Deaville, R., Barber, J.L., Aguilar, A., Borrell, A., Murphy, S., Barry, J., Brownlow, A., Barnett, J., Ber-
10 row, S., Cunning- ham, A.A., Esteban, R., Ferreira, M., Foote, A.D., Genov, T., Giménez, J., Loveridge, J., Llavona,
11 A., Martin, V., Maxwell, D.L., Papachlitzou, A., Penrose, R., Perkins, M. W., Smith, B., de Stephanis, R., Tre-
12 genza, N., Verborgh, P., Fernandez, A., Law, R.D., 2016: PCB pollution continues to impact populations of orcas
13 and other dolphins in European waters. Scientific Re- ports 6:18573, S. 1–17.
- 14 Kakuschke, A., Prange, A., 2007: The influence of metal pollution on the immune system a potential stressor for
15 marine mammals in the North Sea. *Int. J. Comp. Psych.* 20, S. 179–193.
- 16 Kakuschke, A., Valentine-Thon, E., Griesel, S., Fonfara, S., Siebert, U., Prange, A., 2005: Immunological Impact of
17 Metals in Har- bor Seals (*Phoca vitulina*) of the North Sea. *Environ. Sci. Technol.* 39, S. 7568–7575.
- 18 Lucke, K., Sundermeyer, J., Driver, J., Rosenberger, T., Siebert, U., 2008: Too loud to talk? Do wind turbine-
19 related sounds affect harbour seal communication? In: Wollny-Goerke, K., Eskildsen, K., (eds.): *Marine mam-
20 mals and seabirds in front of offshore wind energy – MINOS marine warmblooded animals in North and Baltic
21 Seas.* Teubner, Wiesbaden.
- 22 Lehnert, K., Siebert, U., Reißmann, K., Bruhn, R., McLachlan, M.S., Müller, G., van Elk, C.E., Ciurkiewicz, M., Baum-
23 gärtner, W., Beineke, A., 2019. Cytokine expression and lymphocyte proliferative capacity in diseased harbor
24 porpoises (*Phocoena phocoena*)–Biomarkers for health assessment in wildlife cetaceans. *Environmental pollu-
25 tion* 247, 783-791
- 26 Leopold, M.F., Heße, E., Ijsseldijk, L.L., Begeman, L., Mielke, L., Schelling, T., van der Steeg, L., Meesters, E., Keijl,
27 G.O., Jauniaux, T., Hiemstra, S., Gröne, A., van der Meer, J., 2015. Are starving harbour porpoises (*Phocoena
28 phocoena*) are sentenced to eat junk food? In: Leopold „Eat and be eaten, Porpoise diet studies“, PhD thesis
29 Wageningen University, pp. 59-87
- 30 Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P., Blanchet, M.A., 2009: Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor
31 porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *Journal of the Acoustical Society of
32 America* 125, S. 4060– 4070.
- 33 Mikkelsen L, Johnson M, Wisniewska DM, van Neer A, Siebert U, Madsen PT, Teilmann J. 2019. Long-term sound
34 and movement recording tags to study natural behavior and reaction to ship noise of seals. *Ecology and Evolu-
35 tion* 9: 2588–2601
- 36 Nachtsheim DA, Viquerat S, Ramírez-Martínez NC, Unger B, Siebert U and Gilles A (2021) small
37 Cetacean in a Human High-Use Area: Trends in Harbor Porpoise Abundance in the North Sea Over
38 Two Decades. *Front. Mar. Sci.* 7:606609. doi: 10.3389/fmars.2020.606609
- 39 Rojano-Doñate, L., McDonald, B.I., Wisniewska, D.M., Johnson, M., Teilmann, J., Wahlberg, M., Højer-Kristensen,
40 J., Madsen, P.T., 2018. High field metabolic rates of wild harbour porpoises. *Journal of Experimental Biology*
41 221
- 42 Roos, A.M., Bäcklin, B.M.V.M., Helander, B.O., Riget, F.F., Eriksson, U.C., 2012: Improved reproductive success in
43 otters (*Lutra lutra*), grey seals (*Halichoerus grypus*) and sea eagles (*Haliaeetus albicilla*) from Sweden in relation
44 to concentrations of organochlorine contaminants. *Environmental Pollution* 170, S. 268–275.

- 1 Schaffeld, T., Ruser, A., Woelfing, B., Baltzer, J., Kristensen, J. H., Larsson, J., Schnitzler, J. G., Siebert, U. (2019)
2 The use of seal scarers as a protective mitigation measure can induce hearing impairment in harbour porpoises.
3 J. Acoust. Soc. Am. 146: 4288-4298
- 4 Schaffeld, T., Schnitzler, J. G., Ruser, A., Woelfing, B., Baltzer, J., Siebert, U. (2020) Effects of multiple exposures
5 to pile driving noise on harbor porpoise hearing during simulated flights—An evaluation tool. J. Acoust. Soc.
6 Am. 147: 685–697
- 7 Schnitter, P., Ellwanger, G., Neukirchen, M., Schröder, E., 2006: Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung
8 von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Landesamt für
9 Umweltschutz Sachsen- Anhalt, Halle.
- 10 Siebert, U., Heidmann, A., Friedhoff, N., Kruse, H., Rigét, F., Adler, S., Maser, E. (2012b) Organochlorine burdens
11 in harbour seals from the German Wadden Sea collected during two phocine distemper epizootics and ringed
12 seals from West Greenland Waters. J. Env. Analytic. Toxicol. 2: 2.
- 13 Siebert, U., Joiris, C., Holsbeek, L., Benke, H., Failing, K., Frese, K., Petzinger, E., 1999: Potential relation between
14 mercury con- centrations and necropsy findings in cetaceans from German waters of the North and Baltic Seas.
15 – Marine Pollution Bulletin 38, S. 285–295.
- 16 Siebert, U., Müller, S., Gilles, A., Sundermeyer, J., Narberhaus, I. (2012a). Chapter VII Species Profiles Marine
17 Mammals. In: Narberhaus, I., Krause, J., Bernitt, U. (eds). Threatened Biodiversity in the German North and
18 Baltic Seas - Sensitivities towards Human Activities and the Effects of Climate Change. Naturschutz und Biolo-
19 gische Vielfalt, Heft 117, Bonn-Bad Godesberg, p 447-495.
- 20 Siebert, U., Stürznickel, J., Schaffeld, T., Oheim, R., Rolvien, T., Prenger-Berninghoff, E., Wohlsein, P., Lakemeyer,
21 J., Rohner, S., Schick, L.A., Gross, S., Nachtsheim, D., Ewers, C., Becher, P., Amling, M., Morell, M., 2022. Blast
22 injury on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the Baltic Sea after explosions of deposits of World
23 War II ammunition. Environment International 159, 12
- 24 Waterman, B., Siebert, U., Schulte-Oehlmann, U., Oehlmann, J., 2003: Endokrine Effekte durch Tributylzinn (TBT).
25 – In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., v. Westernhagen, H., (Hrsg.): Warnsignale aus Nordsee
26 und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz (S. 239-247). Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen.

27 5.1.4 Cephalopoden

- 28 Bobowski, B.T.C., Power, A.M., Pierce, G.J., Moreno, A., Iriando, A., Valeiras, J., Sokolova, I., Oesterwind, D (2023).
29 Cephalopods, a gap in the European Marine Strategy Framework Directive and their future integration. Mar
30 Biol 170, 26 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00227-022-04148-2>
- 31 ICES. 2023a. Working Group on Cephalopod Fisheries and Life History (WGCEPH; Outputs from 2022 meeting).
32 ICES Scientific Reports. 5:01. 163 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.21976718>
- 33 ICES Database on Trawl Surveys (DATRAS), 2023 b, ICES, Copenhagen, Denmark. <https://datras.ices.dk>
- 34 Oesterwind, D., Barrett, C.J., Sell, A.F., Núñez-Riboni, I., Kloppmann, M., Piatkowski, U., Wieland, K. and Lap-
35 tikhovskiy, V., 2022. Climate change-related changes in cephalopod biodiversity on the North East Atlantic Shelf.
36 Biodiversity and Conservation, 31:1491–1518. <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02403-y>
- 37 Oesterwind, D., Bobowski, B. T. C., Brunsch, A., Laptikhovskiy, V., van Hal, R., Sell, A.F., Pierce, G. J. (2020): First
38 evidence of a new spawning stock of *Illex coindetii* in North Sea (NE-Atlantic). Fisheries Research 221, 105384
- 39 Oesterwind, D., Schaber, M. (2020): First evidence of *Illex coindetii* in the Baltic Sea and Kattegat. Thalassas 36,
40 143–147. <https://doi.org/10.1007/s41208-019-00178-8>
- 41 Sheerin, E., Power, A.M., Oesterwind, D. et al. Evidence of phenotypic plasticity in *Alloteuthis media* (Linnaeus,
42 1758) from morphological analyses on North Sea specimens and DNA barcoding of the genus *Alloteuthis*
43 Wülker, 1920 across its latitudinal range. Mar Biol 170, 35 (2023). [https://doi.org/10.1007/s00227-023-04178-](https://doi.org/10.1007/s00227-023-04178-4)
44 4

1 van der Kooij, J., Engelhard, G. H. and Righton, D. A. (2016), Climate change and squid range expansion in the
2 North Sea. *J. Biogeogr.*, 43: 2285–2298. doi:10.1111/jbi.12847

3 5.2.1 Pelagische Lebensräume

4 *Indikatoren und Bewertungen*

5 OSPAR Quality Status Report 2023

6 → [Veränderungen der Planktongemeinschaften \(PH1\)](#)

7 → [Veränderungen der Planktonbiomasse und -abundanz \(PH2\)](#)

8 → [Veränderungen der Planktondiversität \(PH3\)](#)

9

10 *Weitere Literatur*

11 Bedford et al. (2020). Lifeform indicators reveal large-scale shifts in plankton across the North-West European
12 shelf. *Glob. Change Biol.* 26, 3482–3497.

13 Daewel, U., Akhtar, N., Christiansen, N., Schrum, C., 2022: Offshore wind farms are projected to impact primary
14 production and bottom water deoxygenation in the North Sea. *Commun. Earth Environ.*, 3, 292,
15 <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00625-0>.

16 Edwards et al. (2020): Plankton, jellyfish and climate in the North-East Atlantic. *MCCIP Science Review 2020*, 322-
17 353. doi: 10.14465/2020.arc15.plk

18 Floeter, J., van Beusekom, J.E.E., Auch, D., Callies, U., Carpenter, J., Dudeck, T., Eberle, S., Eckhardt, A., Gloe, D.,
19 Hänselmann, K., Hufnagl, M., Janßen, S., Lenhart, H., Möller, K.O., North, R.P., Pohlmann, T., Riethmüller, R.,
20 Schulz, S., Spreizenbarth, S., Temming, A., Walter, B., Zielinski, O., Möllmann, C., 2017: Pelagic effects of off-
21 shore wind farm foundations in the stratified North Sea. *Prog Oceanogr* 156, S. 154–173.
22 doi.org/10.1016/j.pocean.2017.07.003

23 Ludewig, E. 2013: Influence of Offshore wind farms on atmosphere and ocean dynamics. Dissertation. Universität
24 Hamburg Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Fachbereich Geowissenschaften. 198
25 Seiten.

26 McQuatters-Gollop et al. 2022: Assessing the state of marine biodiversity in the Northeast Atlantic. *Ecol. Ind.*
27 Volume 141. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X22006203>

28 5.2.2 Benthische Lebensräume

29 *Indikatoren und Bewertungen*

30 OSPAR Quality Status Report 2023

31 → [Condition of benthic habitat communities: The common approach](#)

32 → [Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von Nährstoffen und/oder
33 organischem Material](#)

34 → [Margalef-Diversität in Region II \(Erweiterte Nordsee\)](#)

35 → [Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume](#)

36 → [Fläche des Lebensraumverlusts](#)

37 → [Benthic Thematic Assessment](#)

38 **National**

39 → [WRRl-Bewirtschaftungspläne 2021](#)

40 → [FFH-Bewertung 2019](#)

1 → Hintergrunddokument: Zustandsbewertung der benthischen Lebensräume (D1/D6) in Nord-
2 und Ostsee nach Art. 8 MSRL

3 *Weitere Literatur*

4 Birchenough, S. N. , Reiss, H. , Degraer, S. , Mieszkowska, N. , Borja, A. , Buhl-Mortensen, L. , Braeckman, U. ,
5 Craeymeersch, J. , De Mesel, I. , Kerckhof, F. , Kröncke, I. , Parra, S. , Rabaut, M. , Schröder, A. , Van Colen, C. ,
6 Van Hoey, G. , Vincx, M., Wätjen, K. (2015): Climate change and marine benthos: a review of existing research
7 and future directions in the North Atlantic. Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change. doi:
8 10.1002/wcc.330

9 Capuzzo, E., Lynam, C.P., Barry, J., Stephens, D., Forster, R.M., Greenwood, N., McQuatters-Gollop, A., Silva, T.,
10 van Leeuwen, S.M., Engelhard, G.H. (2017): A decline in primary production in the North Sea over 25 years,
11 associated with reductions in zooplankton abundance and fish stock recruitment. *Global Change Biol.* 24.

12 Evans, D. 2016: Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the
13 European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016. ETC/BD Working Paper N° A/2016.

14 Finck, P., Heinze, S., Raths, U., Riecken, U., Ssymank, A. (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutsch-
15 lands - Dritte fortgeschriebene Fassung 2017. - *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 156, 637 S.

16 Jennings, S., Alvsvag, J., Cotter, A.J., Ehrish, S., Greenstreet, S.P., Jarre-Teichmann, A., Mergardt, N., Rijnsdorp
17 A.D., smedstad, O., 1999: Fishing effects on the northeast Atlantic shelf seas: patterns in fishing effort, diversity
18 and community structure. III. International trawling effort in the North Sea: an analysis of spatial and temporal
19 trends. *Fisheries Research* 40, S. 125–134.

20 Kröncke, I. 1995: Long-term changes in North Sea benthos. *Senckenbergiana maritima* 26, S. 73–80.

21 Meyer, J., Nehmer, P., Moll, A., Kröncke, I. (2018): Shifting south-eastern North Sea macrofauna community
22 structure since 1986: A response to de-eutrophication and regionally decreasing food supply ? *Estuarine,
23 Coastal and Shelf Science* 213: 115-127

24 OSPAR 2011: Intersessional Correspondence Group on Cumulative Effects - Pressure list and descriptions. OSPAR
25 Commission, London.

26 Rachor, E., Bönsch, R., Boos, K., Gosselck, F., Grotjahn, M., Günther, C.-P., Gusky, M., Gutow, L., Heiber, W.,
27 Jantschik, P., Krieg, H.J., Krone, R., Nehmer, P., Reichert, K., Reiss, H., Schröder, A., Witt, J., Zettler, M.L., 2013:
28 Rote Liste und Artenlisten der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. *Naturschutz und Biologische Vielfalt.*
29 Bonn, Bundesamt für Naturschutz, 70 (2), S. 81–176.

30 Reiss, H., Greenstreet, S.P.R., Sieben, K., Ehrich, S., Piet, G.J., Quirijns, F., Robinson, L., Wolff, W.J., Kröncke, I.,
31 2009. Effects of fishing disturbance on benthic communities and secondary production within an intensively
32 fished area. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 394, 201–213.

33 Roberts, C., Smith, C., Tillin, H., Tyler-Walters, H., 2010: Review of existing approaches to evaluate marine habitat
34 vulnerability to commercial fishing activities. Environment Agency Science Report SC080016/R3.

35 Weinert, M., Mathis, M., Kröncke, I., Pohlmann, T., Reiss, H. (2021): Climate change effects on marine protected
36 areas: Projected decline of benthic species in the North Sea. *Marine Environmental Research* 163.

37 **5.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze**

38 *Indikatoren und Bewertungen*

39 OSPAR Quality Status Report 2023

40 → FW2

41 → PH1/FW5

42 → FW3

- 1 → FC3
- 2 → FC2
- 3 → FW7
- 4 → FW7

5 *Weitere Literatur*

6 Baird, D., Schückel, U. (im Druck). Temporal models of energy and material dynamics in flow networks of estuarine and coastal ecosystems. In: *Treatise on Coastal Science*, 2nd Ed, Section 5, Chapter 5022, 75 pp

7

8 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.) (2022). MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 30. Juni 2022. URL: [https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/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)

9

10

11

12

13

14

15 Capuzzo, E., Lynam, C. P., Barry, J., Stephens, D., Forster, R. M., Greenwood, N., McQuatters-Gollop, A., Silva, T., van Leeuwen, S. M. & Engelhard, G. H. (2018). A decline in primary production in the North Sea over 25 years, associated with reductions in zooplankton abundance and fish stock recruitment. *Global change biology*, 24(1), e352-e364.

16

17

18

19 Daewel, U., Akhtar, N., Christiansen, N., & Schrum, C. (2022). Offshore wind farms are projected to impact primary production and bottom water deoxygenation in the North Sea. *Communications Earth & Environment*, 3(1), 292. doi.org/10.1038/s43247-022-00625-0

20

21

22 European Commission, 2022. MSFD CIS Guidance Document No. 19, Article 8 MSFD, May 2022.

23 Holland, M., McQuatters-Gollop, A., Louchart, A., Artigas, L. F., 2022. Change in Phytoplankton and Zooplankton Communities. In: *OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic*. OSPAR Commission, London.

24

25

26 Jung, A.S., van der Veer, H.W., Philippart, C.J.M., Waser, A.M., Ens, B.J., de Jonge, V.N., Schückel, U. (2020) Impacts of macrozoobenthic invasions on a temperate coastal food web. *Marine Ecology Progress Series* 653: 19-39.

27

28

29 Louchart, A., Lizon, F., Claquin, P., Artigas, L. F., 2022. Pilot assessment on primary production. In: *OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the North East Atlantic*. OSPAR Commission, London.

30

31 OSPAR Food web expert group, ICG-COBAM, BDC.

32 Lynam, C.P., Piet, G., Volwater, J., 2022. Size Composition in Fish Communities. In: *OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic*. OSPAR Commission, London. Available at: <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/size-composition-fish-communities>

33

34

35

36 Lynam. C.P., Piet G.J Proportion of Large Fish (Large Fish Index). In: *OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic*. OSPAR Commission, London.

37

38 ICG-COBAM, BDC.

39 Lynam. C.P., Piet G.J Mean Maximum Length of Fish. In: *OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for the Northeast Atlantic*. OSPAR Commission, London.

40

41 ICG-COBAM, BDC.

- 1 Machado, I., Costa L.J., Cabral, H. (2021) Response of food-webs indicators to human pressures, in the scope of
2 the Marine Strategy Framework Directive. *Front. Mar.Sci.*, [https://www.frontiersin.org/artic-](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.699566/full)
3 [les/10.3389/fmars.2021.699566/full](https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2021.699566/full)
- 4 Otto, T., Opitz, S., Froese, R. (2019) Wie wirkt sich die Sandaalfischerei auf das marine Ökosystem in der südlichen
5 Nordsee und das Erreichen der Schutzziele in den Naturschutzgebieten in der deutschen AWZ der Nordsee aus?
6 21 Seiten
- 7 Schückel, U., Nogues, Q., Brito, J., Niquil, N., Blomqvist, M., Sköld, M., Hansen, J., Jakobsen, H. and Morato, T.
8 2022. Pilot Assessment of Ecological Network Analysis Indices. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report
9 for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London.
- 10 Schückel, U., Preciado, I. (2023). Food webs Thematic Assessment. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status
11 Report for the North-East Atlantic. OSPAR Commission, London, 79 pp
- 12 Thompson, M.S.A. 2022. Pilot Assessment of Feeding Guild. In: OSPAR, 2023: The 2023 Quality Status Report for
13 the Northeast Atlantic. OSPAR Commission, London. Available at: [https://oap.ospar.org/en/ospar-assess-](https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/feeding-guild-pilot-assessment)
14 [ments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/feeding-guild-pilot-assessment](https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/quality-status-reports/qsr-2023/indicator-assessments/feeding-guild-pilot-assessment)
- 15 **6. Aspekte des Klimawandels**
- 16 Boeing, F. und A. Marx 2023. Klimafolgenstudie für das DVGW-Innovationsprogramm „Zukunftsstrategie Was-
17 ser“. <https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/w202122-dargebotsanalyse-abschlussbe->
18 [richt.pdf](https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/w202122-dargebotsanalyse-abschlussbericht.pdf)
- 19 Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) 2020. Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirt-
20 schaft – Bestandsaufnahme, Handlungsoptionen und strategische Handlungsfelder 2020, LAWA Klimawandel-
21 Bericht 2020
- 22 European Commission, Joint Research Centre, Free, G., Van de Bund, W., Gawlik, B., et al., An EU analysis of the
23 ecological disaster in the Oder River of 2022: lessons learned and research-based recommendations to avoid
24 future ecological damage in EU rivers, a joint analysis from DG ENV, JRC and the EEA, Publications Office of the
25 European Union, 2023, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/067386>
- 26 Eyring, V., Bony, S., Meehl, G. A., Senior, C. A., Stevens, B., Stouffer, R. J., and Taylor, K. E. 2016: Overview of the
27 Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) experimental design and organization, *Geosci. Model*
28 *Dev.*, 9, 1937–1958, <https://doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016>
- 29 Flussgebietsgemeinschaft Elbe 2021. Zweite Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Ar-
30 tikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von
31 2022 bis 2027
- 32 Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D.J. Lunt, T. Mauritsen, M.D. Palmer, M.
33 Watanabe, M. Wild, and H. Zhang, 2021: The Earth’s Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity.
34 In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment*
35 *Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Con-
36 nors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Mat-
37 thews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cam-
38 bridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 923–1054, doi:10.1017/9781009157896.009.
- 39 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change 2018: Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (Hrsg.)]. in: *Global*
40 *warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels*
41 *and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to*
42 *the threat of climate change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty* [Masson-Delmotte, V.
43 et al. (Hrsg.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK & New York, NY, USA, S. 541-562,
44 <https://doi.org/10.1017/9781009157940>

- 1 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Con-
2 tribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change
3 [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I.
4 Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lon-roy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B.
5 Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cam-bridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp.,
6 doi:10.1017/9781009157896.
- 7 IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change 2020: IPCC-Sonderbericht über den Ozean und die Kryo-
8 sphäre in einem sich wandelnden Klima (SROCC). <https://www.de-ipcc.de/252.php>
- 9 Kreienkamp et al. (2022): Empfehlungen für die Charakterisierung ausgewählter Klimaszenarien.
10 [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)
11 [stand_20220315.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/380/dokumente/szenariennamen-stand_20220315.pdf)
- 12 NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration 2023: Climate Change: Global Sea Level. www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level
- 13
- 14 UBA 2019. DAS-Handlungsfeld Wasserhaushalt, -wirtschaft, Küsten- und Meeresschutz. [https://www.umwelt-](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kuesten-und-meeresschutz)
15 [bundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kuesten-und-mee-](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kuesten-und-meeresschutz)
16 [resschutz](https://www.umweltbundesamt.de/das-handlungsfeld-wasser?parent=42474#wasserhaushalt-wasserwirtschaft-kuesten-und-meeresschutz)
- 17 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)
18 [gen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimamodelle-szenarien](https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/folgen-des-klimawandels/klimamodelle-szenarien)
- 19

1 Bildnachweis

ENTWURF

1 Anhänge

2

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 Kriterien⁴¹. Nicht bewertete Kriterien sind ausgegraut. Der Bewertungszeitraum beschreibt
 7 den Zeitraum, indem die verwendeten Daten erhoben wurden. Die Tendenz bezieht sich auf die Entwicklung des Status seit der letzten Bewertung gemäß MSRL
 8 2018 (↑: besser, ↓: schlechter, ↔: unverändert, -: nicht bestimmbar).

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D2C1	Anzahl neu eingeschleppter Arten	Eintragsraten nicht-einheimischer Arten	Maximal 2 neue Arten im Berichtszeitraum von sechs Jahren		2016-2021	↔	Nationaler Indikator basierend auf OSPAR/QSR2023: Trends in new records of non-indigenous species introduced by human activities	
D2C2*	Einflüsse auf Populationen einheimischer Arten	-	-	-	-	-	-	
D2C3*	Einflüsse auf natürliche Lebensräume	-	-	-	-	-	-	

⁴¹ 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	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D3C1	Fischereiliche Sterblichkeit	Fischereiliche Sterblichkeit (F)	F _{MSY} oder Äquivalent	4 Bestände 7 Bestände 10 Bestände	2016-2021	↑	ICES	
D3C1	Fischereiliche Sterblichkeit	Fang-Biomasse-Quotient (HR)						
D3C2	Laicherbestands-biomasse	Laicherbestands-biomasse (SSB)	MSY B _{Trigger} /B _{pa} /B _{escapement}	5 Bestände 10 Bestände 6 Bestände	2016-2021	↓	ICES	
D3C2	Laicherbestands-biomasse	Biomasseindizes /CPUE (Surveys)						Keine international abgestimmten Datengrundlagen (Zeitreihen) und Schwellenwerte
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)	6 Bestände 5 Bestände 10 Bestände	2016-2021	- 2018 nicht bewertet	Nationaler Indikator	Siehe Indikator Kennblatt
D5C1	Nährstoffkonzentrationen	Nährstoffkonzentrationen (DIN, DIP, TN, TP)	Küstengewässer: Schwellenwerte der WRRL gemäß OGewV; Offene Nordsee: neue OSPAR Schwellenwerte für neue Bewertungsgebiete gemäß OSPAR Common Procedure	% Anteil deutsche Gewässer 39 33 28	2015-2020	↑ ↓ ↔ - 37 0 28 34	Oberflächengewässerverordnung OGewV; OSPAR Common Procedure	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D5C1	Nährstoffkonzentrationen	Nährstoffverhältnisse: Verwendung nur als unterstützender Parameter, aber nicht in der Bewertung, da kein OSPAR-Indikator	Analyse von Trends, keine Schwellenwerte	Keine Bewertung	2015-2020	-	OSPAR Common Procedure; Schwellenwert: Redfield Ratio	
D5C2	Chlorophyll-a-Konzentrationen	Chlorophyllkonzentrationen in der Wassersäule	Küstengewässer: Schwellenwerte der WRRL gemäß OGewV; Offene Nordsee: neue OSPAR Schwellenwerte für neue Bewertungsgebiete gemäß OSPAR Common Procedure	% Anteil deutsche Gewässer 48 52 0	2015-2020	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 42 0 45 14	Oberflächengewässerverordnung OgeWV; OSPAR Common Procedure analog QSR 2023	
D5C3*	Schädliche Algenblüten	-	Zielwerte für die Zellzahlen gelten bis auf Weiteres; ggf. fachliche Überarbeitung notwendig	Bewertung nicht erfolgt	2015-2020			Keine Verwendung in 2024 da Monitoring in der AWZ ausgesetzt ist und das UBA Refoplanvorhaben erst seit 2019 Daten erhebt

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D5C4*	Sichttiefe	Sichttiefe	In den Küstengewässern keine Bewertung; Interim-Einigung auf Schwellenwerte für ausgewählte Bewertungsgebiete bei OSPAR mit Dänemark siehe Common Procedure	% Anteil deutsche Gewässer 11 27 48 14	2015-2020	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 27 11 0 62	OSPAR Common Procedure analog QSR 2023	
D5C5 ⁴²	Sauerstoffkonzentrationen	Sauerstoffkonzentrationen im Meerwasser	Küstengewässer: keine Bewertung; offene Nordsee: Schwellenwerte gemäß OSPAR Common Procedure	% Anteil deutsche Gewässer: 51 35 14	2015-2020	% Anteil deutsche Gewässer ↑ ↓ ↔ - 4 0 83 14	OSPAR Common Procedure analog QSR 2023	
D5C6*	Opportunistische Makroalgen	Opportunistische Makroalgen	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	% Anteil deutsche Gewässer: 3 5 3 89	2013-2018	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich, ist aber nicht erfolgt.	Oberflächengewässerverordnung OGewV	
D5C7*	Makrophyten	Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV	% Anteil deutsche Gewässer: 3 5 3 89	2013-2018	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich, ist aber nicht erfolgt.	Oberflächengewässerverordnung OGewV	

⁴² durch D5C8 ersetzbar

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D5C8* ⁴³	Makrozoobenthos	Makrozoobenthos	Bewertung nur in den Küstengewässern gemäß WRRL; Schwellenwerte siehe OGewV; offene Nordsee: keine Anwendung des Indikators	% Anteil deutsche Gewässer: <div style="display: flex; justify-content: space-around; border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 4 9 87 </div>	2013-2018	↔	Vergleich der WRRL-Bewertungszeiträume möglich, ist aber nicht erfolgt.	Oberflächengewässerverordnung OGewV
D7C1*	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen	-	-	Keine Zustandsbewertung vorgesehen	2016 - 2021	↔		
D7C2*	Beeinträchtigter benthischer Lebensraum-typ	-	-	Keine Zustandsbewertung vorgesehen	2016 - 2021	↔		
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Quecksilber	Biota (secondary poisoning): 20 µg/kg Nassgewicht ganzer Fisch (UQN, OGewV 2016) Sediment: 150 µg/kg Trockengewicht (ERL, OSPAR) Wasser: 0,07 µg/l (ZHK-UQN, OGewV 2016)	Sowohl nach OSPAR als auch nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwellen für Sediment und Biota überschritten. Bewertungsschwelle im Wasser eingehalten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	↔	OSPAR: - Status and trends for heavy metals in fish and shellfish - Status and trends for heavy metals in sediments - WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	

⁴³ durch D5C5 ersetzbar

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Cadmium	Sediment: 1200 µg/kg Trockengewicht (ERL, OSPAR) Wasser: 0,2 µg/l (JD-UQN, OGewV 2016)	Sowohl nach OSPAR als auch nach WRRL guter Zustand erreicht. Bewertungsschwellen für Sediment und Wasser eingehalten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	↔	OSPAR: - Status and trends for heavy metals in fish and shellfish - Status and trends for heavy metals in sediments - WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Metalle: Blei	Sediment: 47000 µg/kg (ERL, OSPAR) Wasser: 1,3 µg/l (JD-UQN, OGewV 2016)	Nach OSPAR ist der gute Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Blei im Sediment überschritten. Nach WRRL Bewertungsschwellen für Wasser eingehalten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	↔	OSPAR: - Status and trends for heavy metals in fish and shellfish - Status and trends for heavy metals in sediments - WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Biota: EAC (OSPAR) in Trockengewicht (Muscheln): Naphthalin: 340 µg/kg Phenanthren: 1700 µg/kg Anthracen: 290 µg/kg Fluoranthren: 110 µg/kg Pyren: 100 µg/kg Benz[a]anthracen: 80 µg/kg Benzo[a]pyren: 600 µg/kg Benzo[g,h,i]-perylene: 110 µg/kg Sediment: ERL (OSPAR) in Trockengewicht	Nach OSPAR für Sediment und Biota Bewertungsschwellen eingehalten. Nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwellen für Wasser überschritten..	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	↔	OSPAR: - Status and trends for PAH in shellfish - Status and trends for PAH in sediment - WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
			Naphthalin 160 µg/kg Phenanthren 240 µg/kg Anthracen 85 µg/kg Fluoranthen 600 µg/kg Pyren 665 µg/kg Benz[a]anthracen 261 µg/kg Chrysen (Triphenylen) 384 µg/kg Benzo[a]pyren 430 µg/kg Dibenzothiophen 190 µg/kg Wasser: UQN (OGewV 2016): JD-UQN: Anthracen: 0,1 µg/l, Benzo[a]pyren: 0,00017 µg/l, Fluoranthen: 0,0063 µg/l Naphthalin: 2 µg/l Phenanthren: 0,5 µg/l ZHK-UQN: Anthracen: 0,1 µg/l 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					

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen polychlorierte Biphenyle (PCB)	Biota (Muscheln/Fisch): EAC (OSPAR) in Nassgewicht PCB-28: 67 µg/kg PCB-52: 108 µg/kg PCB-101: 121 µg/kg PCB-118: 25 µg/kg PCB-138: 317 µg/kg PCB-153: 1585 µg/kg PCB-180: 469 µg/kg Sediment: EAC (OSPAR) in Trockengewicht PCB-28: 1,7 µg/kg PCB-52: 2,7 µg/kg PCB-101: 3,0 µg/kg PCB-118: 0,6 µg/kg PCB-138: 7,9 µg/kg PCB-153: 40 µg/kg PCB-180: 12 µg/kg Wasser UQN (OGewV 2016): JD-UQN: 0,0005 µg/l je Kongener	Nach OSPAR guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwellen für Biota überschritten. Für die südl. Nordsee unter OSPAR im Sediment als gut bewertet, einzelne nationale Stationen zeigen Schwellenwertüberschreitungen (PCB 118). Nach WRRL guter Zustand erreicht. Bewertungsschwelle wird für Wassereingehalten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	⇔ in Biota und Wasser ↑ Sediment	OSPAR: - Status and trends for PCB in fish and shellfish - Status and trends for PCB in sediment - WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	Trend in Sediment entsprechend der OSPAR Bewertung (national teilweise Überschreitungen und damit kein Trend)

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Konzentrationen Flammenschutzmittel Polybromierte Diphenylether (PBDE)	<p>Biota Nassgewicht (Fische): Summe (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154): 0,0085 µg/kg (UQN (OGewV (2016)) Sediment Trockengewicht FEQS -normiert auf 2,5 % TOC (OSPAR, Federal Environmental Quality Guideline Canada) BDE28: 110 µg/kg BDE47: 97,5 µg/kg BDE66: 97,5 µg/kg BDE85: 1 µg/kg BDE99: 1 µg/kg BDE100: 1 µg/kg BDE153: 1100 µg/kg BDE154: 1100 µg/kg BDE183: 14000 µg/kg BDE209: 47,5 µg/kg Wasser: Summe BDE (BDE 28, 47, 99, 100, 153, 154): 0,014 µg/l (ZHK-UQN, OGewV 2016)</p>	Nach OSPAR und WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Biota überschritten. Nach OSPAR Bewertungsschwellen für Sediment und nach WRRL für Wasser eingehalten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018	↔ in Wasser und Sediment. Neu-Bewertung für Biota in Küstengewässern bzw. Territorialgewässern	OSPAR: - Status and Trends in concentrations of PBDE in fish and shellfish - Status and Trends in concentrations of PBDE in sediment -WRRL- Bewirtschaftungspläne 2021	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Organozinnverbindungen (Tributylzinn-Kation)	Sediment: Tributylzinn-Kation: 0,8 µg/kg (OSPAR - normiert auf 2,5 % TOC Triphenylzinn-Kation: 20 µg/kg (JD-UQN OGewV 2016) Wasser (OGewV 2016): Tributylzinn-Kation: 0,0002 µg/l (JD-UQN), 0,0015 µg/l (ZHK-UQN) Triphenylzinn-Kation: 0,0005 µg/l (JD-UQN)	Schlechter Zustand für Sediment nach OSPAR; Bewertungsschwellen werden überschritten. Nach WRRL guter Zustand nicht erreicht. Bewertungsschwelle für Wasser wurde überschritten.	OSPAR: 2016-2020 WRRL: 2015-2018		OSPAR: Status and trends of organotin in sediments in the southern North Sea WRRL- Bewirtschaftungspläne 2021	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Chlorkohlenwasserstoffe, DDT, HCH, HCB	-	Entsprechend der WRRL- Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL- Bewirtschaftungspläne 2021	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Polychlorierte Dioxine/Furane	-	Entsprechend der WRRL- Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL- Bewirtschaftungspläne 2021	
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, OGewV 2016)	Entsprechend der WRRL- Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		PFOS wird zwar in den BWP 2021 im Text erwähnt, allerdings erst ab dem nächsten Bewirtschaftungszeitraum für die Bewertung des chemischen Zustands berücksichtigt.	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Biozide (Herbizide/Pestizide/PSM)	-	Entsprechend der WRRL- Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL- Bewirtschaftungspläne 2021	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Pharmazeutika und Personal Care Products	-	Entsprechend der WRRL-Bewirtschaftungspläne	WRRL: 2015-2018		WRRL-Bewirtschaftungspläne 2021	
D8C1	Schadstoffkonzentrationen	Radionuklide: Cäsium-137	Biota: 0,159 Bq/kg Frischmasse Fisch Wasser: 4,5 Bq/l	Guter Zustand wird erreicht. Bewertungsschwellen für Biota und Wasser sind unterschritten	2016-2019	↑ AWZ ist von Schlecht auf Gut eingestuft	Nationaler Indikator: Cäsium-137 in Wasser und Biota der Nordsee	
D8C2*	Schadstoffeffekte	Biologische Schadstoffeffekte (TBT Imposex)	<i>Littorina littorea</i> : ISI <0,1 = sehr guter Zustand; ISI 0,1 bis <0,3 = guter Zustand	Guter Zustand ist erreicht.	OSPAR: 2016 - 2020	↔	OSPAR: Status and trends in the levels of imposex in marine gastropods (TBT in shellfish)	Keine deutschen Daten eingeflossen, da Intersex bewertet
D8C3	Erhebliche akute Verschmutzung	Vorkommen, Ursache und Ausmaß erheblicher Verschmutzung	-	Nicht bewertet			Statistik des Havariekommandos	Methodische Standards für die Bewertung sind noch auf EU und regionaler Ebene zu entwickeln.
D8C4* ⁴⁴	Schadwirkungen akuter Verschmutzung	Effekte für betroffene Biota	-	Nicht bewertet				Methodische Standards für die Bewertung sind noch auf EU und regionaler

⁴⁴ Nur anzuwenden, wenn eine erhebliche akute Verschmutzung aufgetreten ist

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
								Ebene zu entwickeln.
D9C1	Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten	?	?	?	?	?	?	?
D10C1	Makroabfälle an der Küste	Verbreitung, Zusammensetzung und Trends (OSPAR Müll am Meeresboden)	Litter-TV: 20 litter items/100 m beach length	Die Müllfunde an Stränden (2015-2020) zeigen eine signifikante Abnahme in der erweiterten Nordsee. Mit 205 Müllteilen/100 m Strand wird der Schwellenwert von 20 Abfallteilen/100 m jedoch bei Weitem nicht erreicht.	2015-2020	↑	OSPAR Indikator	
D10C1	Makroabfälle am Meeresboden	Verbreitung, Zusammensetzung und Trends (OSPAR Müll am Meeresboden)	Laufende Arbeiten der EU TG ML zur Ableitung eines Schwellenwertes	Müllfunde am Meeresboden (2012-2019) nehmen in der erweiterten Nordsee signifikant zu. Die meisten Teile bestehen aus Kunststoffen und stammen aus der Fischerei.	2012-2019	↓	OSPAR Indikator	
D10C1	Makroabfälle an der Wasseroberfläche	Kunststoffpartikel in den Mägen von Eissturmvögeln in der Nordsee	Grenzwert für Kunststoffpartikel in den Mägen von Eissturmvögeln: Über eine Periode von mindestens fünf aufeinanderfolgenden Jahren	48,5% der untersuchten Eissturmvögel in der Südlichen Nordsee haben mehr als 0,1 Gramm Kunststoffe im Magen, wenngleich ein	2017-2021	↑	OSPAR Indikator	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
			dürfen nicht mehr als 10 Prozent von mindestens 100 untersuchten Eissturmvögeln mehr als 0.1 Gramm Kunststoffpartikel in ihren Mägen aufweisen.	signifikant abnehmender Trend zu verzeichnen ist (2017 – 2021).				
D10C2	Mikroabfälle	Mengen und Eigenschaften von Mikroplastik im Sediment/Meeresboden	Experteneinschätzung	Keine Bewertung.	Keine Bewertung.	Keine Bewertung	-	Bislang keine Referenz entwickelt.
D10C3*	Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere	Kunststoffpartikel in den Mägen von Eissturmvögeln in der Nordsee	Grenzwert für Kunststoffpartikel in den Mägen von Eissturmvögeln: Über eine Periode von mindestens fünf aufeinanderfolgenden Jahren dürfen nicht mehr als 10 Prozent von mindestens 100 untersuchten Eissturmvögeln mehr als 0.1 Gramm Kunststoffpartikel in ihren Mägen aufweisen.	48,5 % der untersuchten Eissturmvögel in der Südlichen Nordsee haben mehr als 0,1 g Kunststoffe im Magen, wengleich ein signifikant abnehmender Trend zu verzeichnen ist (2017-2021).	2017-2021	↑	OSPAR Indikator	
D10C3*	Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere	(Mikro-)plastikpartikel im Gastrointestinaltrakt von Fischen und anderen Meerestieren	-	Keine Bewertung	Keine Bewertung	Keine Bewertung	-	Bislang keine Referenz entwickelt.

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D10C4*	Negative Beeinträchtigung von Meerestieren infolge von Abfällen	Anzahl verheddeter Seevögel in Brutkolonien	Experteneinschätzung	Verstrickungsrate beim Basstölpel zwischen 2% bei adulten und 3,5% bei juvenilen Tieren. Sterblichkeit infolge Verstrickung damit schätzungsweise ein Viertel der Gesamtmortalität. Sterblichkeit während der Brutsaison juveniler Vögel zwei-fünfmal höher als natürliche Sterblichkeit.	2014-2015 und 2018-2020	Keine Bewertung	-	Bislang keine Referenz entwickelt.
D11C1	Impulsschall	OSPAR: Distribution in time and place of loud, low and mid frequency impulsive sounds Noch final festzulegen und abzustimmen	Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene verabschiedet und bilden die Grundlage für das zukünftige MSRL Reporting (national), sowie die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren.	OSPAR: Qualitatives Assessment über QSR (ohne Schwellenwerte). Weiterentwicklung notwendig.	2015-2019	- (Erstmals bewertet)	OSPAR	Qualitatives Assessment der regionalen Abkommen (OSPAR und HELCOM) werden, nach weiterer Prüfung und Abstimmung, genutzt
D11C2	Dauerschall	OSPAR: Continuous low frequency sound Noch final festzulegen und abzustimmen	Schwellenwerte wurden auf EU-Ebene verabschiedet und bilden die Grundlage für das zukünftige MSRL Reporting (national), sowie die abschließende Weiterentwicklung der zugehörigen Indikatoren.	OSPAR: Qualitatives Assessment über QSR (ohne Schwellenwerte). Weiterentwicklung notwendig.	2019	- (Erstmals bewertet)	OSPAR	Qualitatives Assessment der regionalen Abkommen (OSPAR und HELCOM) werden, nach weiterer Prüfung und

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																					
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"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Küstenfische</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td colspan="3">demersale Schelffisch</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Pelagische Schelffische</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>10</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			0	0	11	demersale Schelffisch			5	2	22	Pelagische Schelffische			2	0	10	Siehe, D3-Bewertung	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand Bericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 0 % dem. Schelffische: 13 % / 17 % pel. Schelffische: 0 % / 17 %	D3-Bewertung	Abstimmung, genutzt Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: zwei Arten des vorherigen Zyklus wurden nicht mehr mit bewertet; der Glattrochen-Artkomplex wurde in zwei Arten aufgetrennt; 21 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 31 Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet
Anzahl Arten																													
Küstenfische																													
0	0	11																											
demersale Schelffisch																													
5	2	22																											
Pelagische Schelffische																													
2	0	10																											
D1C2 Fische	Populationsgröße	Laicherbestands biomasse (SSB) aus D3C2 für kommerzielle Arten	Entsprechend D3-Bewertung (D3C2) für kommerzielle Arten Nicht-kommerzielle Arten: 1) Günstiger Erhaltungszustand der	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Küstenfische</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">demersale Schelffisch</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			6	4	1	demersale Schelffisch			Siehe FFH-Bewertung, D3-Bewertung, Rote Listen	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand Bericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl):	D3 Bericht (in Vorb.) FFH Berichte (2019) Rote Liste (Thiel et al. 2013; ggf. aktualisierte Rote Liste 2023) OSPAR QSR 2023	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: zwei Arten des vorherigen Zyklus wurden nicht mehr									
Anzahl Arten																													
Küstenfische																													
6	4	1																											
demersale Schelffisch																													

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																												
		Abundanz/Biomasse für nichtkommerzielle Arten	Population nach nationaler FFH-Bewertung 2) Bewertung nach Roten Liste, 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 3) ggf. Verwendung der QSR Status Assessments entsprechend OSPAR	<table border="1"> <tr> <td>18</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Pelagische Schelffische</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6</td> <td>2</td> </tr> </table>	18	7	4	Pelagische Schelffische			4	6	2		Küstenfische: 43 % / 55 % dem. Schelffische: 38 % / 62 % pel. Schelffische: 22 % / 33 %		mit bewertet; der Glattröchen-Artkomplex wurde in zwei Arten aufgetrennt; 21 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 31 Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet																			
18	7	4																																		
Pelagische Schelffische																																				
4	6	2																																		
D1C3⁴⁵ Fische	Populationsdemographie	<i>Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten aus D3C3 für kommerzieller Arten</i> Kein bestehender Indikator für nicht-	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>11</td> </tr> <tr> <td colspan="4">demersale Schelffisch</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Pelagische Schelffische</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>8</td> </tr> </table>	Anzahl Arten				Küstenfische				0	0	0	11	demersale Schelffisch				3	2	0	24	Pelagische Schelffische				2	2	0	8	Siehe D3-Bewertung	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand Bericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 0 % dem. Schelffische: 0 % / 10 % pel. Schelffische: 0 % / 17 %	D3-Bewertung	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: zwei Arten des vorherigen Zyklus wurden nicht mehr mit bewertet; der Glattröchen-Artkomplex wurde in zwei Arten aufgetrennt; 21 Arten kamen
Anzahl Arten																																				
Küstenfische																																				
0	0	0	11																																	
demersale Schelffisch																																				
3	2	0	24																																	
Pelagische Schelffische																																				
2	2	0	8																																	

⁴⁵ Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten.

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																					
		kommerzielle Arten						im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 31 Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet																					
D1C4⁴⁶ Fische	Verbreitung	Verbreitungsmuster	Günstiger Erhaltungszustand der Verbreitung 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>0</td> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <th colspan="3">demersale Schelffisch</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Pelagische Schelffische</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			0	3	8	demersale Schelffisch			0	1	28	Pelagische Schelffische			1	0	11	Siehe FFH-Bewertung (2019)	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand Bericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 14 % / 0 % dem. Schelffische: 0 % / 0 % pel. Schelffische: 11 % / 8 %	FFH-Bericht (2019)	Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: zwei Arten des vorherigen Zyklus wurden nicht mehr mit bewertet; der Glattrochen-Artkomplex wurde in zwei Arten aufgetrennt; 21 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 31 Arten des vorherigen Zyklus wurden
Anzahl Arten																													
Küstenfische																													
0	3	8																											
demersale Schelffisch																													
0	1	28																											
Pelagische Schelffische																													
1	0	11																											

⁴⁶ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																						
D1C5⁴⁷ Fische	Zustand des Habitats	Habitatstrukturen	Günstiger Erhaltungszustand des Habitats nach nationaler FFH-Bewertung	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Küstenfische</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td colspan="3">demersale Schelffische</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Pelagische Schelffische</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Küstenfische			0	2	9	demersale Schelffische			0	1	28	Pelagische Schelffische			1	1	10	Siehe FFH-Bewertung (2019)	Anteil Arten/Bestände in gutem Zustand Bericht 2018 / Bericht 2024 (Achtung: geänderte Artenauswahl): Küstenfische: 0 % / 0 % dem. Schelffische: 0 % / 0 % pel. Schelffische: 11 % / 8%		FFH Bericht (2019)	erneut bewertet Arten-/Bestandsauswahl hat sich geändert: zwei Arten des vorherigen Zyklus wurden nicht mehr mit bewertet; der Glattrochen-Artkomplex wurde in zwei Arten aufgetrennt; 21 Arten kamen im Vergleich zum vorherigen Zyklus neu hinzu; 31 Arten des vorherigen Zyklus wurden erneut bewertet
Anzahl Arten																														
Küstenfische																														
0	2	9																												
demersale Schelffische																														
0	1	28																												
Pelagische Schelffische																														
1	1	10																												
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.	Keine Bewertung		-	OSPAR B5 Marine Bird Bycatch (QSR2023: pilot assessment für Arten außerhalb DE)																							

⁴⁷ Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten.

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																							
			<p>Ansatz 2 (Arten der OSPAR-Liste gefährdeter/abnehmender Arten): Die jährliche Anzahl beifangener Individuen überschreitet nicht die Anzahl von Vögeln, die 1 % der gesamten jährlichen Altvogelmortalität entspricht.</p> <p>Ansatz 3 (Arten der OSPAR-Liste gefährdeter/abnehmender Arten): Keine zeitlich-räumliche Überschneidung von Vorkommen einer Seevogelart mit der Ausübung von Fischereimethoden, die bei dieser Art Beifang verursacht.</p>																												
D1C2 Vögel	Populationsgröße	Abundanz brütender, nicht-brütender See- und Küstenvögel, einschließlich der Rastvögel: artspezifische Trends der relativen Abundanz	<p>1. OSPAR: 70% des Basiswerts (Arten mit mind. 2 Eiern im Jahr) bzw. 80% des Basiswerts (Arten mit 1 Ei pro Jahr).</p> <p>2. Für Arten, die sich außerhalb der Brutzeit fern der Küste auf dem Meer aufhalten und nicht mit dem OPSAR-Indikator bewertet werden konnten, gilt ein guter Zustand als erreicht,</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Benthosfresser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Wassersäulenfresser</th> </tr> <tr> <td>11</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Oberflächenfresser</th> </tr> <tr> <td>16</td> <td>7</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Watvögel</th> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Benthosfresser			1	3	0	Wassersäulenfresser			11	0	2	Oberflächenfresser			16	7	3	Watvögel			2015-2020 (teilweise nur bis 2016 oder 2017, je nach Verfügbarkeit der Daten)	Anteil Arten in gutem Zustand (Bericht 2018 / Bericht 2024): Benthosfresser: 50% / 25% Wassersäulenfresser: 86% / 100% Oberflächenfresser: 25% / 70% Watvögel: 52% / 55%	1. OSPAR B1 Marine Bird Abundance (einschließlich Pilotbewertung für offshore überwinternde Seevögel) (verwendet in QSR 2023) 2. Trends aus dem deutschen Monitoring von Seevögeln auf See (neu berechnende Trends: AWZ-Projekt 3)
Anzahl Arten																															
Benthosfresser																															
1	3	0																													
Wassersäulenfresser																															
11	0	2																													
Oberflächenfresser																															
16	7	3																													
Watvögel																															

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																														
		ausgewählter Arten	wenn der Bestandstrend keine statistisch signifikante Abnahme zeigt. 3. Bei Arten, die regelmäßig im Wattenmeergebiet der deutschen Nordsee vorkommen und nicht mit dem OPSAR-Indikator bewertet werden konnten, gilt ein guter Zustand als erreicht, wenn für das gesamte Wattenmeer kein abnehmender Trend im Brutbestand bzw. im Rastbestand festgestellt wurde.	<table border="1"> <tr> <td>18</td> <td>15</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Herbivore Wasservögel</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table>	18	15	0	Herbivore Wasservögel			7	0	0		Herbivore Wasservögel: 100% / 100%	3. Ergebnisse aus dem trilateralen Wattenmeermonitoring (TMAP; Brutbestand: Koffijberg et al. 2020, Rastbestand: Kleefstra et al. 2022)																						
18	15	0																																				
Herbivore Wasservögel																																						
7	0	0																																				
D1C3* Vögel	Populationsdemographie	Reproduktion 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.	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Anzahl Arten</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Benthosfresser</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Wassersäulenfresser</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Oberflächenfresser</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>9</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Watvögel</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Herbivore Wasservögel</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Benthosfresser			0	0	1	Wassersäulenfresser			4	0	1	Oberflächenfresser			2	9	1	Watvögel			1	2	6	Herbivore Wasservögel			2014-2019	Anteil Arten in gutem Zustand (Bericht 2018 / Bericht 2024): Wassersäulenfresser: 100% / 100% Oberflächenfresser: 50% / 18% Watvögel: 33% / 33%	OSPAR B3 Marine Bird Productivity (verwendet in QSR 2023)	
Anzahl Arten																																						
Benthosfresser																																						
0	0	1																																				
Wassersäulenfresser																																						
4	0	1																																				
Oberflächenfresser																																						
2	9	1																																				
Watvögel																																						
1	2	6																																				
Herbivore Wasservögel																																						

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung														
				0 0 1																		
D1C4 ⁴⁸ Vögel	Verbreitung	-	-	Keine Bewertung				Entwicklung des Indikators Distribution of Marine Birds wird von OSPAR ICG COBAM angestrebt														
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	-	-	OSPAR B7 Marine Bird Habitat Quality	Pilot-Bewertung bei OSPAR, bisher kein Schwellenwert definiert														
D1C1 Säuger	Mortalität aufgrund von Beifängen	Marine Mammal Bycatch	a) Für Kleinwale, Erhaltungsziel: "Eine "Population" sollte in der Lage sein, sich innerhalb eines Zeitraums von 100 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,8 auf 80% der Tragfähigkeit zu erholen oder auf dieser zu bleiben." Schweinswal, Schwellenwert 1622 Individuen für Nordseepopulation;	<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>1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Robben</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </table>	Anzahl Arten			Kleine Zahnwale			0	1	1	Robben			1	0	1	2015-2020	Tendenz n/a, da 2018 keine Bewertung Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	OSPAR M6 "Marine Mammal Bycatch" findet Anwendung in QSR 2023 für Schweinswal, Kegelrobbe und Gemeiner Delphin; modellbasierter Schwellenwert: RLA für Schweinswal Nordseepopulation (Genu et al. 2021,
Anzahl Arten																						
Kleine Zahnwale																						
0	1	1																				
Robben																						
1	0	1																				

⁴⁸ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung																					
			b) für Robben, Erhaltungsziel: "Eine Population wird innerhalb eines Zeitraums von 100 Jahren mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % auf ihrem maximalen Nettoproduktivitätsniveau MNPL (in der Regel 50 % der Tragfähigkeit der Population) verbleiben oder sich auf dieses Niveau erholen." Kegelrobbe, Schwellenwert 7171 Ind. für OSPAR Region II				https://tinyurl.com/2p889rm9 ; PBR für Kegelrobbe in Region II; Conservation objective/Erhaltungszustand: OSPAR's quantitative Übersetzung des ASCOBANS interim objective "to restore and/or maintain [cetacean] stocks/populations to 80% or more of the carrying capacity" (Res.3.3, https://tinyurl.com/2p92bznc)																						
D1C2 Säuger	Populationsgröße	a) Cetacean abundance and distribution b) Seal abundance and distribution c) FFH-Bewertung	a) Bewertung (1) Erhaltung der Populationsgröße von [Name der Art] auf oder über dem Ausgangsniveau, ohne absoluten Rückgang von >30 % und Bewertung (2) eine Abnahmerate von nicht mehr als 30 % über drei Generationen; Schwellenwert Schweinswal Nordseepopulation: -	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Anzahl Arten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Kleine Zahnwale</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Bartenwale</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Robben</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Anzahl Arten			Kleine Zahnwale			2	0	0	Bartenwale			1	0	0	Robben			2	0	0	Kleine Zahnwale: 1994-2020; Bartenwale: 2005-2020; Robben: 1980-2020	Tendenz ‚Kleine Zahnwale‘: kein Unterschied zu 2018 (allerdings 2018 nur Schweinswal) Tendenz ‚Bartenwale‘: n/a, da 2018 keine Bewertung Tendenz Robben: kein Unterschied zu 2018	a) OSPAR M4 "Abundance and distribution of cetaceans"; wird in QSR 2023 verwendet für Schweinswal, Weißschnauzendelphin, Zwergwal und weitere Arten; Bewertungsschwellen für Populationen von Walarten basieren auf dem	
Anzahl Arten																													
Kleine Zahnwale																													
2	0	0																											
Bartenwale																													
1	0	0																											
Robben																													
2	0	0																											

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
			<p>1.6%/pa; Weißschnauzendelphin in Nordostatlantik: -0.7%/pa (qualitative Bewertung auf der Grundlage robuster Abundanzschätzungen); Zwergwal in Nordostatlantik: -0.5%/pa (qualitative Bewertung auf der Grundlage robuster Abundanzschätzungen); b) Schwellenwert 1: Kein Rückgang der Robbenbestände um mehr als 1% pro Jahr im vorangegangenen 6-Jahres-Zeitraum; Schwellenwert 2: Kein Rückgang der Robbenbestände um >25 % seit dem festgelegten Ausgangswert 1992 (oder dem nächstliegenden Wert/Start der Zeitserie)". (langfristiger Trend) c) Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung</p>			<p>Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022</p>	<p>Generationskriterium der International Union for the Conservation of Nature (www.iucn.org). Auch empfohlen von ICES. b) OSPAR M3 "Seal abundance and distribution" wird in QSR 2023 verwendet für Seehund und Kegelrobbe; Auch empfohlen von ICES; Baseline bezieht sich auf FFH c) FFH-Bewertung</p>	
D1C3* Säuger	Populationsdemographie	Grey seal pup production (OSPAR M5)	OSPAR/M5: Schwellenwert 1: Kein Rückgang der Kegelrobben-Nachwuchsproduktion um	Kleine Zahnwale: n/a da kein Indikator Robben:	Kleine Zahnwale: n/a	Robben (Kegelrobben). Tendenz steigend.	OSPAR M5 "Grey seal pup production" wird in QSR 2023 verwendet sowie der Pilotindikator	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
		FFH-Bewertung	mehr als 1% pro Jahr im vorangegangenen 6-Jahres-Zeitraum; Schwellenwert 2: Kein Rückgang der Kegelrobben-Nachwuchsproduktion um >25 % seit dem festgelegten Ausgangswert 1992 (oder dem nächstliegenden Wert/Start der Zeitserie)". (langfristiger Trend) Günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung	(Indikator nur für Kegelrobbe entwickelt) 1 0 0	Robben: 2008-2020	Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	"Trends and Status of persistent chemicals in marine mammals"; Pilotindikator zunächst mit Schwellenwerten aus der Literatur für Toxizität (empirische Studien zum Effekt der PCB Belastung) FFH-Bewertung 2019	
D1C4⁴⁹ Säuger	Verbreitung	a) Cetacean abundance and distribution b) Seal abundance and distribution c) FFH-Bewertung	nicht vorhanden günstiger Erhaltungszustand nach nationaler FFH-Bewertung	Verbreitung für Wale wird zusammen mit Populationsgröße bewertet (s. D1C2); Bei Robben keine Änderung (stabile Verbreitung) sowohl im Langzeit als auch im Kurzeittrend	Für Robben: Langzeit (1999-2019); Kurzzeit-trend (2013-2019)	Kein Unterschied Bewertung / Aggregation entsprechend MSRL Art. 8 Guidance 2022	Verbreitung wird zusammen mit Populationsgröße bewertet (s. D1C2); Wale: Für Arten mit ausreichend Daten wurden Dichteflächenmodelle erstellt, um die Verbreitung vorherzusagen; aber keine Schwellenwerte; Robben: Surveys zur Erfassung der	

⁴⁹ Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D1C5* Säuger	Zustand des Habitats	FFH-Bewertung	- Kein Indikator vorhanden			nicht bewertet	FFH-Bewertung 2019 FFH-Bewertung 2019	<p>Robbenbestände sind nicht darauf ausgelegt, Veränderungen in der Verteilung festzustellen; sie können nur die Verteilung zu bestimmten Zeiten des Jahres (Fellwechsel oder Geburtszeit) wiedergeben. Daher werden Veränderungen in der Verteilung innerhalb von Bewertungseinheiten als "Überwachungsindikator" verwendet, um Veränderungen in der Abundanz zu interpretieren.</p>

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D1C6 Pelagial	Zustand des Habitats	Veränderungen in der Phytoplanktonbiomasse und Zooplanktonabundanz;	Noch keine Schwellenwerte festgelegt; für die Bewertung werden Trends betrachtet und es erfolgt eine generelle Einstufung in 3 Zustandsklassen auf der Basis festgelegter Kriterien	Status nicht gut oder unbekannt.	2015-2019	-	OSPAR QSR 2023	-
D1C6 Pelagial	Zustand des Habitats	Veränderungen in Phytoplankton- und Zooplanktongemeinschaften	Noch keine Schwellenwerte festgelegt; für die Bewertung werden Trends betrachtet und es erfolgt eine generelle Einstufung in 3 Zustandsklassen auf der Basis festgelegter Kriterien	Status nicht gut oder unbekannt.	2015-2019	-	OSPAR QSR 2023	-
D1C6 Pelagial	Zustand des Habitats	Veränderungen der Planktondiversität	Noch keine Schwellenwerte festgelegt; für die Bewertung werden Trends betrachtet und es erfolgt eine generelle Einstufung in 3 Zustandsklassen auf der Basis festgelegter Kriterien	Status nicht gut oder unbekannt.	2015-2019	-	OSPAR QSR 2023	-
D6C1	Physischer Verlust	Fläche des Lebensraumverlusts (OSPAR BH4) Nationale Daten	-	Keine Statusbewertung vorgesehen	Erfassung aller 2021 vorhandenen Strukturen, die zu	-	Hintergrunddokument Physischer Verlust Fläche des Lebensraumverlusts (OSPAR BH4)	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
					Verlust führen.			
D6C2	Physikalische Störungen	Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume (OSPAR BH3) Nationale Daten	-	Keine Statusbewertung vorgesehen	2016-2021	-	Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume (OSPAR BH3)	
D6C3	Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung	Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume (OSPAR BH3)	Nationaler Schwellenwert für D6C3: 10 % der Biotopklasse dauerhaft nicht beeinträchtigt, weniger als 25 % stark beeinträchtigt.	Anzahl Biotopklassen 0 7 5	2016-2020	?	Ausdehnung der physikalischen Störung auf benthische Lebensräume (OSPAR BH3)	
D6C4	Fläche des Lebensraums	Fläche des Lebensraumverlusts (OSPAR BH4)	EU-Schwellenwert: max. 2% Verlust einer Biotopklasse	Anzahl Biotopklassen 8 0 4	2015-2021	?	Fläche des Lebensraumverlusts (OSPAR BH4)	
D6C5	Zustand des benthischen Lebensraums	OSPAR BH2A/B mAMBI WRRL-Bewertung Makrophyten und Benthische Wirbellose FFH-Bewertung	Erhaltungszustand nach FFH-Bewertung Bewertung nach WRRL Nutzung der EU-Schwellenwerte: - Max. 25% der Biotopklasse stark beeinträchtigt (Schwellenwert der	Anzahl Biotopklassen 1 3 8	OSPAR / WRRL: 2016-2021 FFH: Bewertung 2019 (2013-2019)	?	- FFH-Bewertung 2019 - WRRL-Bewertung 2021 Zustand benthischer Lebensgemeinschaften: Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
		Zustand benthischer Lebensgemeinschaften: Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von Nährstoffen und/oder organischem Material (OSPAR BH2A) Margalef-Diversität in Region II (Erweiterte Nordsee) (OSPAR BH2B)	zugrunde liegenden Bewertung (WRRL/FFH) wird nicht erreicht, - Qualitätsschwellenwert noch in Ausarbeitung - Schwellenwert für störungsfreie Flächen entsprechend EU-Vereinbarung				Nährstoffen und/oder organischem Material (OSPAR BH2A) Margalef-Diversität in Region II (Erweiterte Nordsee) (OSPAR BH2B)	
D4C1	Diversität der trophischen Gilde	- Veränderung in der Plankton Diversität (PH3) - Mean Maximum Length of Fish (FC3) - Fisch Biomasse und Abundanz in verschiedenen	PH3: Einordnung in Kategorien gem. OSPAR QSR 2023 (s. D1C6) Keine weiteren Schwellenwerte abgestimmt	Keine Bewertung	Siehe D1, OSPAR QSR		QSR 2023 FC3 indicator assessment FW7 pilot assessment	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
		trophischen Gilden (FW7)						
D4C2	Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit der trophischen Gilden	<p>Veränderungen der trophischen Ebenen und Gruppen:</p> <p>-Veränderungen der durchschnittlichen trophischen Ebene mariner Prädatoren (FW4)</p> <p>- Fischbiomasse und Abundanz in verschiedenen trophischen Gilden (FW7)</p> <p>-Veränderungen der funktionellen Gruppen im Plankton (PH1/FW5)</p> <p>- Veränderungen</p>	<p>OSPAR hat noch keine abgestimmten Schwellenwerte für alle Nahrungsnetz-Indikatoren, Verwendung von Trends.</p> <p>PH1, PH2: Einordnung in Kategorien gem. OSPAR QSR 2023 (s. D1C6)</p>	Keine Bewertung	Siehe D1, QSR 2023 (Pilotstudie: Trends 2009-2019)		<p>OSPAR QSR 2023, McQuatters-Gollop et al. 2022</p> <p>FW7 pilot assessment QSR2023</p> <p>FW9 pilot assessment QSR 2023</p>	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
		in der Phytoplanktonbiomasse und Zooplanktonabundanz (PH2) (s. D1C6) - Indizes der Ökologischen Netzwerkanalyse (FW9)						
D4C3*	Größenverteilung von Exemplaren der trophischen Gilde	Veränderungen der trophischen Ebenen und Gruppen - Größenstruktur der Fischgemeinschaften (FW3) - Anteil großer Fische in der Fischgemeinschaft (FC2)	OSPAR hat noch keine abgestimmten Schwellenwerte für alle Nahrungsnetz-Indikatoren. FC2: für die OSPAR Region II abgestimmter Schwellenwert.	Keine Bewertung	Siehe D1, OSPAR QSR 2023		OSPAR QSR 2023, McQuatters-Gollop et al. 2022	

Kriterien	Kurztitel Kriterien	Genutzte Indikatoren	Schwellenwerte zum guten Umweltzustand	Status: Ergebnis aktuelle Bewertung	Bewertungszeitraum	Tendenz	Referenz	Erläuterung
D4C4* ⁵⁰	Produktivität der trophischen Gilde	Produktivität planktischer Schlüsselarten/trophischer Gruppen: - Phytoplankton Produktivität (FW2) - Produktivität je Gilde & Indizes der Ökologischen Netzwerkanalyse (FW9) (Pilotstudie)	OSPAR hat noch keine abgestimmten Schwellenwerte für alle Nahrungsnetz-Indikatoren.	Keine Bewertung	Siehe D1,QSR 2023 (Pilotstudie: Trends 2009-2019)		OSPAR QSR 2023, McQuatters-Gollop et al. 2022 FW2 pilot assessment QSR 2023 FW9 pilot assessment QSR 2023	

1

⁵⁰ Zur Unterstützung von Kriterium D4C2, soweit erforderlich

1 Anhang 2: Überblick über operative Umweltziele, ihre Erreichung und ihre Abdeckung durch MSRL-Maßnahmen

2 *Zielerreichung:* Soweit keine Zielkonkretisierungen oder operationellen Indikatoren vorliegen, wird in nachstehender Tabelle auf Bewertungen von Kriterien und Indikatoren
 3 des guten Umweltzustands zurückgegriffen, über die verbal-argumentativ gefolgert werden kann, ob ein Umweltziel erreicht ist oder nicht. Der Verweis auf die Zustandsbewer-
 4 tung 2024 bezieht sich auf Bewertungen sowohl der Umweltzielerreichung als auch des guten Umweltzustands. Zielerreichung: Ja: ● Nein: ● ? : ● . Tendenz: ↑ Verbesse-
 5 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				
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 Nordsee mündenden Flüsse	Zielwert TN: 2,8 mg/l Orientierungswert TP: 0,1 und 0,3 mg/l je nach Gewässertyp Ein Bewirtschaftungszielwert für TP befindet sich in Erarbeitung	→ Indikatorbewertung: Bewertungszeitraum: 2016–2020 Anzahl Flüsse: Ziel: TN: ● 2 / ● 7 TP: ● 8 / ● 1 Tendenz zu 2011–2015: TN: ↑ 9 ↔ 0 ↓ 0 TP: ↑ 5 ↔ 0 ↓ 4	UZ1-01 UZ1-02 UZ1-07 UZ1-08	Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems 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 Wiederherstellung und Erhalt von Seegraswiesen
				Auch unterstützt durch UZ1-09

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
1.2	Operatives Ziel			
	Nährstoffe über Ferneinträge aus und in andere Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens OSPAR hinzuwirken.			
	Räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor in Seewasser	Ferneinträge aus und in andere Nordseegebiete werden bei der laufenden Ableitung von Nährstoffreduktionszielen in OSPAR berücksichtigt; Ziele liegen bis 2025 gemäß OSPAR-Strategie vor	→ Zustandsbewertung : Anteil N-Einträge in Offshore-Gebieten: 12-13 % aus NL 6-11 % aus GB.	Alle Maßnahmen zu 1.1-1.3 und UZ1-09 Pilotstudie 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.			
	– 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 UZ1-05 Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO _x und Ammoniak UZ1-06 Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhaltprogramms der Bundesrepublik Deutschland Auch unterstützt durch UZ1-01, UZ1-09, UZ2-01
Umweltziel 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe				
2.1	Operatives Ziel			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.			
	Schadstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Nordsee mündenden Flüsse (Indikator nicht operationell)	Substanzspezifische Schwellenwerte nach WRRL und OSPAR: 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), PBDE (Biota) und TBT (Wasser), PFOS (Wasser, Bewertung erst ab 2027 verpflichtend), Cypermethrin (Wasser, Bewertung erst ab 2027 verpflichtend), Imidacloprid (Wasser, Bewertung erst ab 2027 verpflichtend) – Küsten- und Übergangsgewässer nicht in gutem Zustand	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 UZ1-02, UZ4-06
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,	---	UZ2-01 Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe UZ2-02 Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Abwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung	
2.4	Operatives Ziel	gefährliche, verlorene Güter; Munition & Schifffahrt. Nicht betrachtet werden Abfälle im Meer (D10). Ob und wie Sedimenteintrbringungen betrachtet werden sollen, ist noch zu prüfen.		UZ2-03	Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements
				UZ2-04	Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer
				UZ2-05	Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe
				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
				UZ2-08	Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebotes des VTG German Bight Western Approach für große Containerschiffe
				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
				UZ2-10	Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee
				UZ1-10	Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	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)	---	→ Zustandsbewertung 2024: ● Tendenz gegen Null kann derzeit nicht bewertet werden. 2016-2021: Zahl komplexer Schadenslagen: Drei	UZ2-01 Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe UZ2-03 Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements UZ2-08 Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebots des VTG German Bight Western Approach für große Containerschiffe
2.5	Operatives Ziel			
	Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.			
	Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten	Negative Auswirkungen durch kumulative Schadstoffkonzentrationen die nicht durch UQNs/OSPAR abgebildet werden und die daraus resultierenden Auswirkungen auf die Meeresumwelt (z.B. biologische Schadstoffeffekte/ Mischtoxizitäten, etc...)	→ Zustandsbewertung 2024: ● 118 Stoffe/gruppen ● 2 Stoffe/gruppen ● 9 Stoffe/gruppen* *Hg, Pb, PAK, PCB 118, PBDE, TBT, Cypermethrin, Imidacloprid, PFOS	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).			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
3.2	a.	Fläche (in % Meeresfläche) der Rückzugs- und Ruheräume	<p>--- Bis 2030 sind 30% der Flächen im Meer gem. EU-Biodiversitätsstrategie und OSPAR 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> <p>→ Zustandsbewertung 2024: ● operatives Ziel insgesamt nicht erreicht</p> <p>a. Umsetzung notwendiger Maßnahmen wie UZ3-01 begonnen und bis 2030 umgesetzt. Quantifizierung daher noch nicht möglich.</p>	<p>UZ3-01 Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen</p> <p>UZ3-03 Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen</p> <p>UZ3-04 Förderung von Sabellaria-Riffen</p> <p>UZ4-02 Fischereimaßnahmen</p>
	b.	Fläche (in % Meeresfläche) der Rückzugs- und Ruheräume	---	<p>Auch unterstützt durch UZ3-02, UZ4-01, UZ6-01, UZ6-04, UZ6-06</p>
	c.	Zeitraum (Aufzucht-, Brut- und Mauserzeiten) der Rückzugs- und Ruheräume	---	
	d.	Geringe bzw. natürliche Besiedlung mit opportunistischen Arten	---	
	e.	Vorkommen von charakteristischen mehrjährigen und großen Vegetationsformen und Tierarten auf und in charakteristischen Sedimenttypen	---	
		(Indikatoren nicht operationell)	---	
<p>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)</p>				

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	a. Beifangraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten	---	→ Zustandsbewertung 2024: ● operatives Ziel insgesamt nicht erreicht	UZ3-04 Förderung von Sabellaria-Riffen UZ3-05 Riffe rekonstruieren, Hartsediment-substrate wieder einbringen
	b. Rückwurfraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten	---	Zu a. Für Schweinswale nicht erreicht.	UZ4-02 Fischereimaßnahmen
	c. Bestandsentwicklungen von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten.	---	Zu c. Die Populationen der Seehunde und Kegelrobben entwickeln sich positiv. Nicht alle Arten und Bestände der Fische, Seevögel, Schweinswale sowie der benthischen Lebensräume erreichen einen guten Zustand und zeigen positive Populationsentwicklungen.	Auch unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03, UZ4-01
	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. Zu den lokal in der deutschen Nordsee ausgestorbenen oder bestandsgefährdend zurückgegangenen Arten zählen beispielsweise der Stör (<i>Acipenser sturio</i>), der Helgoländer Hummer (<i>Homarus gammarus</i>) und die Europäische Auster (<i>Ostrea edulis</i>).			
	Erfolg der Wiederansiedlungs- und Populationsstützungsmaßnahmen		→ Zustandsbewertung 2024: ● operatives Ziel insgesamt nicht erreicht Die Wiederansiedlung des Europäischen Störs (<i>Acipenser sturio</i>) ist erfolgreich angelaufen, aber noch nicht abgeschlossen (nationaler Aktionsplan Stör). Für die Wiederansiedlung der Europäischen Auster läuft ein vom BfN gefördertes Erprobungs- und	Auch unterstützt durch UZ1-08, UZ7-02

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
			<p>Entwicklungsvorhaben (RESTORE bis 2025).</p> <p>Maßnahmen zur Wiederansiedlung des Hummers werden seit einigen Jahren in Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut in den Küstengewässern umgesetzt.</p>	
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 funktionellen Gruppen	---	<p>→ Zustandsbewertung 2024:</p> <p>● Für Seevögel wurde das operative Ziel nicht erreicht. Für weitere Ökosystemkomponenten wurde dieses operative Ziel noch nicht bewertet</p>	<p>UZ3-02 Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich</p> <p>Auch unterstützt durch UZ3-03, UZ6-01, UZ6-04, UZ6-06</p>
	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. 1-2 Arten im Bewertungszeitraum von sechs Jahren	<p>→ Zustandsbewertung 2018:</p> <p>● 22 Neuankünfte 2011-2016</p>	<p>UZ3-06 Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen</p>

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots (Indikator nicht operationell)	---	● Regelmäßiges Monitoring etabliert	UZ3-07 UZ1-10 Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrenswesen für nachhaltige Marikultursysteme
	Implementierung von Maßnahmen des Ballast-wassermanagements (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			
Alle wirtschaftlich genutzten Fische und Schalentierbestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauer-ertrags (MSY) bewirtschaftet.				
	Fischereiliche Sterblichkeit (F) Laicherbestandsbiomasse (SSB)	Zwischenziel: Bis 2023 erreichen mindestens 75 % der bewertbaren Bestände den guten Zustand (F, SSB und Altersstruktur)	Bewertungszeitraum: 2016-2021: ● ↔ 57 % (8 von 14) der bewerteten Bestände erreichen guten Zustand	UZ4-01 UZ4-02 Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein 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 (R und SSB/R) 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)	Bewertungszeitraum: 2016-2021 ● ↔ 57 % (8 von 14) der bewerteten Bestände erreichen guten Zustand	UZ4-02 Fischereimaßnahmen Auch unterstützt durch UZ4-01

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
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: ● a.&b. Kein bewerteter benthischer Lebensraum 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
	b. Räumliche Verteilung von Fischereitaktivitäten	---		UZ4-02 Fischereimaßnahmen
	c. Rückwurfrate von Ziel- und Nichtzielarten (Vergleiche Umweltziel 3.2) (Indikator nicht operationell)	---	Bewertungszeitraum 2016-2020 ● See- und Küstenvögel, marine Säugetiere, Fische und benthische Lebensräume verfehlen den guten Umweltzustand u.a. wegen fischereilicher Beeinträchtigung.	UZ4-03 Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer UZ3-04 Förderung von Sabellaria-Riffen
	d. Diversität von survey-relevanten Arten (Indikator nicht operationell)	---	→ OSPAR Quality Status Report 2023: ● Indikatoren erreichen nicht die OSPAR Ziele: - Erholungsrate empfindlicher Arten (→ recovery in the population abundance of sensitive fish species) Indikatoren mit negativen Trends:	Auch unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
			<ul style="list-style-type: none"> - Typische Länge (→ mean maximum length of fish) - Größenzusammensetzung (→ size composition in fish communities) - Anteil großer Fische (→ Large Fish Index) 	
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 Nordsee 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 OSPAR 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 Säugetiere und Fische kann davon ausgegangen werden, dass das Ziel für diese Ökosystemkomponenten bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht ist. <p>Umsetzung notwendiger Maßnahmen wie UZ3-01 begonnen und bis 2030 umgesetzt. Quantifizierung daher noch nicht möglich.</p>	<p>UZ4-04 Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht-lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)</p> <p>UZ4-06 Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen</p> <p>UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme</p> <p>Auch unterstützt durch UZ3-03, UZ3-04, UZ4-01</p>
4.6	Operatives Ziel			

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Nordsee, 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	---	→ Zustandsbewertung 2024: ● Auf Basis der Zustandsbewertung 2024 für benthische Lebensräume, Seevögel, marine Säugetiere und Fische kann davon ausgegangen werden, dass das Ziel für diese Ökosystemkomponenten bei einer Gesamtbetrachtung nicht erreicht ist.	UZ4-04 Nachhaltige und schonende Nutzung von nichtlebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)
	Fläche und Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten	---		UZ4-06 Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen
	(Indikatoren nicht operationell)			Auch unterstützt durch UZ3-01, UZ3-02, UZ3-03, UZ3-04, 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:		→ Zustandsbewertung 2024:	UZ5-01 Verankerung des Themas Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material
	a) - pro 100 m Strand	a) Strandmüll: _ Zu erreichender EU-Grenzwert: 20 Müllteile pro 100 Meter Strandlinie	● Die Müllfunde an Stränden zeigen eine signifikante Abnahme (2015-2020). Der Indikator erreicht aber bei Weitem nicht den EU-Beach Litter Grenzwert.	UZ5-02 Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung
		Weiterhin wurde von OSPAR 2021 die Nordostatlantik-Umweltstrategie (NEAES) 2030 verabschiedet. Sie enthält eine Reihe zeitgebundener, operativer Zielfestlegungen, u.a.		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“)

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
		<p>das Ziel einer Reduzierung um mindestens 50% bis 2025 und um mindestens 75% bis 2030 der häufigsten Funde von Einwegkunststoffprodukten und Müllteilen aus dem maritimen Sektor an den Stränden. Die im Rahmen von OSPAR erstellten Auswertungen für den Zeitraum 2015-2020 können einen Eindruck davon vermitteln, wie Deutschland sich dem NEAS-Ziel S4.O3 nähert. Die Daten zum Strandmüll an deutschen Nordseeestränden zeigen, dass die Menge an Einwegkunststoffen im angegebenen Zeitraum um ein Abfallteil auf 100 Meter Strandlinie pro Jahr signifikant zurückgegangen ist. Der Median der Anzahl der SUP-Artikel lag in diesem Zeitraum bei elf Abfallteilen. Den für den Zeitraum 2015-2020 berechneten Trend fortgesetzt, könnte kurzfristig eine Reduzierung der Einwegkunststoffe an den 23 deutschen Nordseeestränden um 50 % erreicht werden, wahrscheinlich jedoch nicht bis 2025. Für das Vorkommen von maritimen Abfallartikeln können keine Aussagen getätigt werden, da es bisher keine signifikanten Trends in den Daten gibt. Der Median der Anzahl der maritimen Abfälle lag bei 19.</p>		<p>Etablierung des „Fishing-for-Litter“ Konzepts</p> <p>UZ5-06 Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer</p> <p>UZ5-07 Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben</p> <p>UZ5-08 Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt</p> <p>UZ5-10 Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt</p> <p>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</p> <p>UZ1-07 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme</p> <p>UZ1-10</p> <p>Auch unterstützt durch UZ2-01, UZ2-08, UZ2-10</p>

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
------	-------------	--	-------------------------------	-----------------------------------

b)
- Wassersäule
- Meeresboden

b)
Zwischenziel Wassersäule und Meeresboden in Ermangelung bestehender Grenzwerte: Die Anzahl der Müllteile in der Wassersäule und am Meeresboden weisen bis spätestens 2026 einen signifikant negativen Trend auf.

b)
Müll in der Wassersäule: kein operationaler Indikator, indikativ können die Ergebnisse unter D10C3 für den Eissturmvogel herangezogen werden.
Müll am Meeresboden:
● Müllteile am Meeresboden nehmen in der erweiterten Nordsee signifikant zu (2012-2019)

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

OSPAR-Zielsetzung (Schwellenwert):
Weniger als 10 Prozent gestrandeter tot gefundener Eissturmvögel wiesen 0,1 Gramm oder mehr Plastik in ihren Mägen auf

↑ QSR 2023 (Entwurf) für Indikatorbewertung 2024

● Indikator „Müll in Mägen von Eissturmvögeln“: Der Anteil der Vögel, die eine zu hohe Menge Müll im Magen haben, ist von 2009 bis 2018 signifikant zurückgegangen, der bestehende Grenzwert wird jedoch bei Weitem nicht erreicht.

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 operationaler Indikator

Alle Maßnahmen zu Ziel 5.1

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indikatorarten (Indikatoren nicht operationell)	---Kein operativer Indikator	---	
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 ⁵¹ (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL, etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung)	a. Zwischenziel: Entwicklung von Schwellenwerten (Stand 2022) auf EU-Ebene Schwellenwerte beziehen sich auf einen LOBE (Level of Onset of Biologically adverse Effects), also den Beginn einer schädlichen biologischen Wirkung auf eine entsprechende Indikatorspezies. <ul style="list-style-type: none"> • 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 	OSPAR Quality Status Report 2023	<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>Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee</p> <p>UZ6-04</p> <hr/> <p>Auch unterstützt durch UZ2-04, UZ3-02, UZ3-03</p>

⁵¹ 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
		„LOBE“ ausgesetzt sein darf, 10 % oder weniger ($\leq 10\%$)		
	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. Monitoring der Lärmeinträge und biologische Effekte	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.		
	d. Abschätzung der besonders beeinträchtigten Wirkzone (bspw. Bauarbeiten Offshore-Windenergieanlagen) ⁵²			

⁵² 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 Aufzuchtgebiet von schallintensiven Rammarbeiten für die Gründung der Pfähle von störungsauslösenden Schalleinträgen betroffen ist. Der Flächenentwicklungsplan (BSH,2023) hat für

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	(Indikatoren nicht operationell)			
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) ⁵³	<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"> In keinem Monat des Beurteilungsjahres dürfen mehr als 20% ($\leq 20\%$) des Habitats der ausgewählten Arten Lärmpegel aufweisen, die über dem „LOBE“ liegen 	<p>UZ6-01</p> <p>UZ6-02</p> <p>UZ6-03</p> <p>UZ6-04</p>	<p>Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten</p> <p>Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten</p> <p>Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete</p> <p>Entwicklung und Anwendung von Lärmminierungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee</p>
	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.	Auch unterstützt durch UZ2-01, UZ3-02, UZ3-03	

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.

⁵³ 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
	c. Lärmmonitoring (Messung und Modellierung) innerhalb von Meeresregionen durch stationäre Messstationen und Modellergebnissen in repräsentativer Anzahl d. Monitoring der biologischen Effekte ⁵⁴ (Indikatoren nicht operationell)	c. Überführung von bestehenden temporären Messstellen in den Dauerbetrieb d. -		
6.3	Operatives Ziel			
	Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Wattenmeer 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 Räumliche Ausdehnung der Wärmeentstehung (Indikatoren nicht operationell)	Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte	● Nachgewiesene Einhaltung des 2K-Kriteriums an der Wattenmeerkabeltrasse vor Büsum/SH	UZ6-05 Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge
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

⁵⁴ 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	
	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				
	Die (Teil-)Einzugsgebiete der Wattbereiche sind im natürlichen Gleichgewicht. Die vorhandenen Substratformen befinden sich in ihren typischen und vom dynamischen Gleichgewicht geprägten Anteilen. Es besteht eine natürliche Variabilität des Salzgehalts.				
	Wasserstand	---	→ Bewertungszeitraum 2016-2021	UZ7-01	Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee
	Topographie		● Ziel erreicht		
	Flächengröße der verschiedenen Substratformen			UZ7-02	Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im Niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)
	Salzgehalt				
	Abfluss (Indikatoren nicht operationell)				
	Auch unterstützt durch UZ3-03				
7.2	Operatives Ziel				
	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.				
	Temperaturprofil	---	→ Bewertungszeitraum 2016-2021	UZ6-05	Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeinträge
	Salzgehaltsprofil		● Ziel erreicht		
				UZ7-01	

Ziel	Indikatoren	Zielkonkretisierung/ -quantifizierung	Zielerreichung und Tendenz	MSRL-Maßnahmen zur Zielerreichung
	Modellierung der räumlichen Ausbreitung der hydrographischen Veränderungen (Indikatoren nicht operationell)			<p>UZ7-02</p> <p>Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee</p> <p>Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im Niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)</p> <hr/> <p>Auch unterstützt durch UZ3-04</p>
7.3	Operatives ZielAktualisieren			
	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)	---	<p>→ Bewertungszeitraum 2016-2021</p> <p>● Ziel nicht erreicht</p>	<p>UZ7-01</p> <p>Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee</p> <p>UZ7-02</p> <p>Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im Niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)</p> <hr/> <p>Auch unterstützt durch UZ3-02, UZ3-03, UZ3-04</p>

1

2

1 Anhang 3: Berichtsinhalte zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	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 Milliarden 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 Nordsee 240 Mio. t	-

⁵⁵ Klassifikation der Wirtschaftszweige: europäische statistische Klassifikation/Kodierung der Wirtschaftstätigkeiten (frz. Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne)

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttowertschöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
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. € in 2021 (DE) ²	Anzahl der betriebenen Windenergieanlagen: 1.269 (30.06.2022), Leistung der betriebenen Windenergieanlagen: 6.698 MW (30.06.2022) ²	-
Offshore-Förderung 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	Die Belastungen gehen von seismischen Voruntersuchungen, Bohrungen sowie dem risikobehafteten Betrieb der einzigen Bohrinselformatung Mittelplate aus, die lediglich Erdöl fördert	Ca. 1.000	k.A.	k.A.	-	Versorgungsleistung
Marine Rohstoffgewinnung (Steine, Sand und Kies)	0812	-	Physical loss of the seabed Input of anthropogenic sound (impulsive, continuous) Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) due to human presence	Sand und Kiesentnahmen für den Küstenschutz sowie für kommerzielle Zwecke, letzteres erfolgt derzeit in der dt. Nordsee nicht	k. A.	k. A.	k. A.	-	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwerterschöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
Unterwasserkabel und -leitungen	4222	-	Physical disturbance to seabed Physical loss of the seabed Disturbance of species (e.g. where they breed, rest and feed) due to human presence	Kabel zur Datenübertragung, Telekommunikationskabel, weltweit und Anbindung der Inseln, Seekabel zur Energieübertragung, wie Netzanbindungen der Offshore-Windparks, Anbindungen der Inseln, Gasleitungen, Pipelines für die Anbindung von Terminals für Flüssigerdgas (LNG) an das Gasnetz	k. A.	k. A.	k. A.	-	-
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. € (Nord- und Ostsee)	66,2 Mio. € (Nord- und Ostsee)		Insbesondere Versorgungsleistungen
Tourismus	5510	D 10	Abfälle im Meer	Müll- und Schadstoffein-träger	SH: 160.000 (2019) NI: 257.674 (2019)	k.A.	Ca. 13,8 Mrd. € (2019)	Anzahl Übernachtungen 2019: 25,4 Mio.	Cultural Services (recreation,

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttowertschöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
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, point sources, atmospheric deposition, acute events	Landwirtschaft umfasst Pflanzen- und Tierproduktion.	937,9 Tsd. in 2020 (DE) ³	57.590 Mio. € in 2020 (DE) ⁴	20.618 Mio. € in 2020 (DE) ⁴	Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe: 262,8 Tsd. in 2020 (DE) Landwirtschaftliche Fläche: 16.595 Tsd. Hektar in 2020 (DE) ⁴	heritage, aesthetics) All ecosystem services related to provision of materials All ecosystem services related to maintenance of physical, chemical and 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	Gewinnung, Bearbeitung und Weiterverarbeitung von Rohstoffen oder Zwischenprodukten zu Sachgütern	7.484.697 (2020)	2.3 Billionen € (2022)	783 Mrd. Euro (2021)	Umsatz 2,1 Billionen €	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttwerterschöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
			Contaminants - non UPBT substances						
Kommunale Kläranlagen	-	-	Nordsee: Input of nutrients - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition Input of other substances (e.g. synthetic substances, non-synthetic substances, radionuclides) - diffuse sources, point sources, atmospheric deposition, acute events Input of microbial pathogens	Beschreibung: Anlagen zur Reinigung von Abwasser	42600 (2019)	-	-	Indikator: total number of wastewater treatment plants 9105 Indikator: Treated wastewater volume 9047 million cubic meters	-
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, außeruniversitäre	4.825 in 2018 (DE) ⁵	-	wenige Hunderttausend Euro bis zu 144 Mio. € ⁵	-	-

Feature (Nutzung/ Aktivität)	NACE Code ⁵⁵	Assoziierte GES-Deskriptoren	Verursachte Belastungen	Beschreibung	Indikator Anzahl beschäftigte Personen	Indikator Produktionswerte	Indikator Bruttowertschöpfung	Ergänzende Indikatoren/ Kennzahlen	Ökosystemleistungen, von denen die Aktivität abhängig ist
				Forschungseinrichtungen, spezialisierte Beratungsunternehmen					
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, rest and feed) due to human presence	Marine. Teilstreitkraft der Bundeswehr (d.h. die Seestreitkräfte)	16.400 (Marine) in 01/2021 (DE) ⁶	knapp 1,9 Mrd. € in 2018 (DE) ⁵	rund 1,2 Mrd. in 2018 (DE) ⁵	-	-

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 sichern und stärken“. Unter <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210830-staatsekretaer-feicht-wir-wollen-wertschoepfung-und-beschaefigung-der-offshore-wind-branche-sichern-und-staerken.html> [zuletzt geprüft 17.02.2023]
3
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: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Landwirtschaftliche-Betriebe/Publikationen/Downloads-Landwirtschaftliche-Betriebe/arbeitskraefte-2030218209004.pdf?__blob=publicationFile
8
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

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 können. Es wird unterschieden, ob sie bereits vollständig implementiert wurden (Kategorie 1a) oder noch nicht oder nicht vollständig implementiert wurden (Kategorie 1b). Das MSRL-Maßnahmenprogramm nennt sie „laufende Maßnahmen nach anderen Politiken“.
- 6
- 7 - die spezifisch im Rahmen der MSRL-Umsetzung zur Zielerreichung ergänzend geplant wurden. Es wird unterschieden, ob diese Maßnahmen auf anderen Politiken aufbauen und über die dort festgelegten Anforderungen hinausgehen (Kategorie 2a) oder ob sie nicht auf anderen Politiken aufbauen (Kategorie 2b). Das MSRL-Maßnahmenprogramm nennt sie „MSRL-Maßnahmen“.
- 9

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 Nummer 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 Maßnahmenprogramms 2022-2027 von zur Umsetzung anderer Politiken ergriffener Maßnahmen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Ausgewählt
15 sind einzelne Politikbereiche und Maßnahmen, die von ganz besonderer Bedeutung für die Erreichung der MSRL-Ziele sind. Das [MSRL-Maßnahmenprogramm](#) enthält in
16 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-Umweltstrategie 2021-2030](#) und der →[HELCOM Ostseeaktionsplan 2021-2030](#), unter Fortführung bereits bestehender OSPAR- und HELCOM-Maßnahmen zur Zielerreichung der MSRL
18 im Sinne einer Maßnahme der Kategorie 1b bei. Die Einbeziehung der regionalen Maßnahmen, Pläne und Programme in das nationale [MSRL-Maßnahmenprogramm](#)
19 ändert nicht deren Rechtscharakter.
20

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 aufgeführt.
23 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 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
25 ist die Umsetzung einer Maßnahme begonnen, wenn mindestens eine Komponente die Voraussetzungen dafür erfüllt. Die Voraussetzungen sind hoch und gehen über
26 planende und vorbereitende Aktivitäten hinaus. Dies bedeutet, dass zu einer Maßnahme, die als „nicht begonnen“ eingeordnet wird, sehr wohl Aktivitäten zur weiteren
27

- 1 Ausgestaltung und Vorbereitung der Umsetzung laufen können. Die Ebene 3 der Maßnahmenkennblätter wurde zum 30.03.2023 strukturell überarbeitet, um die zur
- 2 Umsetzung geplanten Aktivitäten und den Umsetzungsstand sichtbarer zu machen. Soweit keine aktualisierten Fassungen vorliegen, wird in der Tabelle auf die 2022 auf
- 3 die KOM gemeldete Version verlinkt. Der Umsetzungsstand der Kategorie 1b-Maßnahmen nach anderen Politiken entspricht dem Stand der Berichterstattung zum
- 4 Maßnahmenprogramm 2022. Die Aktualisierung ihres Umsetzungsstands erfolgt aus organisatorischen Gründen 2024 für die Berichterstattung nach Art. 18 MSRL.

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
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	

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 Reduzierung der Bodenerosion und Abschwemmungen	28, 29	1.1	X	X	2016		X			2027	begonnen	0	
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

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
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 (CLRTAP⁵⁶) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO_x und Ammoniak (UZ1-05)	432	1.3	X	X	2022			X		2023	In Bearbeitung		Wählen Sie ein Element aus.
Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhaltprogramms 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	434	1.1, 2.1, 5.1	X	X	2022			X		2027	begonnen		Wählen Sie ein Element aus.

⁵⁶ 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	
Flussgebietseinheiten gemäß WRRL (UZ1-07)														
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		
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	18, 36	2.1, 2.5	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
Emissionen, Einleitungen und Verlusten prioritärer Stoffe													
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		
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		

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
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	
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

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
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
Infokampagne: Bewusstseinsbildung zu Umweltauswirkungen von UV-Filtern in Sonnenschutzcreme (UZ2-06)	439	2.3	X	X	2022			X		2025	begonnen	3	Ergebnis Operationalisierung
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.

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
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
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	

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 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 gebietsfremder Arten in der Aquakultur (912)		3.5	X	X	2016	X				2016	umgesetzt	0	
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	

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 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	
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	

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
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		
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-		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
Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) (925)													
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 Biotoptypen 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.
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	443	3.1, 3.2, 3.4, 4.3, 4.5, 4.6,	X	X	2022			X		2027	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
Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen (UZ3-03)		6.1, 6.2, 6.4, 6.5, 7.1, 7.3											
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)
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	

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 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		
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer) (924)		3.1, 3.4, 4.6	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
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 für den Küstenschutz in	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	
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 Abfall ⁵⁷														
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			

⁵⁷ 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												

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
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		
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