

# Zustand der deutschen Ostseegewässer 2018

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



Die  
Bundesregierung



## **Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie**

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

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

Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) am 13.12.2018.

### **Layout:**

Umweltbundesamt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

### **Bildrechte:**

Umweltbundesamt im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) und des Bundesamtes für Naturschutz (BfN)

### **Impressum**

Herausgeber:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)

Referat WR I 5

Meeresumweltschutz, Internationales Recht des Schutzes der marinen Gewässer

Robert-Schuman-Platz 3

53175 Bonn

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	4
<b>I. Einleitung</b>	7
1. Anlass und Ziel	8
2. Vorgehen bei Überprüfung und Aktualisierung	8
3. Regionale Koordinierung	11
4. Verfahren	12
5. Struktur des Berichts	12
<b>II. Umweltzustand der Ostseegewässer</b>	13
1. Einleitung	14
2. Allgemeine Charakteristika	17
3. Belastungen	23
3.1 Nicht-einheimische Arten	24
3.2 Kommerziell genutzte Fisch- und Schalentierbestände	28
3.3 Eutrophierung	33
3.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen	40
3.5 Schadstoffe in der Umwelt	44
3.6 Schadstoffe in Lebensmitteln	53
3.7 Abfälle im Meer	59
3.8 Einleitung von Energie	64
4. Zustand	70
4.1 Arten	71
4.1.1 Fische	72
4.1.2 See- und Küstenvögel	79
4.1.3 Marine Säugetiere	86
4.1.4 Cephalopoden	91
4.2 Lebensräume	92
4.2.1 Pelagische Lebensräume	93
4.2.2 Benthische Lebensräume	99
4.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze	108
5. Aktivitäten und Belastungen	112
6. Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse	114
6.1 Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse	114
6.2 Nutzungskonkurrenzen sowie raumplanerische Aspekte	121
6.3 Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt	122
7. Schlussfolgerungen	124
<b>III. Ausblick</b>	129
Abkürzungsverzeichnis	131
Glossar	133
Rechtsinstrumente	136
Literaturverzeichnis	137
Bildnachweis	149
<b>Anhänge</b>	150
Anhang 1: Kriterien zur Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission und zur Bewertung verwendete Indikatoren	151
Anhang 2: Operative Umweltziele nach § 45e WHG und Indikatoren (Stand 2012)	159
Anhang 3: Indikatoren zur Bewertung des guten Umweltzustands	164
Anhang 4: Umsetzung Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	184
<b>Anlagen</b>	
Anlage 1: Ergänzende nationale Indikatorblätter	
Anlage 2: HELCOM <i>State of the Baltic Sea</i> Bericht	

# Kurzfassung

**Die marine biologische Vielfalt und die Meeresökosysteme waren auch 2011–2016 zu hohen Belastungen ausgesetzt. Die von Deutschland zu bewirtschaftenden Ostseegewässer erreichen den guten Zustand bislang nicht. Die 2012 festgelegten Bewirtschaftungsziele haben weiterhin Gültigkeit. Um den guten Zustand der Ostsee zu erreichen, bedarf es fortgesetzter Anstrengungen.**

Weniger als vier Prozent des Meeresbodens waren im Bewertungszeitraum durch Überbauung mit Offshore-Anlagen, Kabeln und Rohren sowie temporär durch die Entnahme von Sand und Kies, Fahrrinnenunterhaltung und Baggergutverklappung in ihrer Funktion beeinträchtigt. Nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind diese Belastungen größtenteils als physischer Verlust von Meeresboden zu werten, da sie länger als 12 Jahre andauern. Dagegen treten Belastungen durch physikalische Störung (z.B. durch grundberührende Fischerei und andere Ursachen) großflächiger auf. Für die gesamte Ostsee wird der Anteil potenziell physikalisch gestörter Flächen nach HELCOM mit etwa 80% angenommen. Für die deutschen Ostseegewässer konnte diese Angabe noch nicht durch eine nationale Bewertung verifiziert werden. Keines der bewerteten benthischen Habitate in den deutschen Ostseegewässern ist in einem guten Zustand.

Neben den physischen Belastungen trugen auch Eutrophierung und Schadstoffe großflächig zum schlechten Zustand der marinen Lebensgemeinschaften bei. Die deutschen Ostseegewässer sind unverändert flächendeckend von Eutrophierung betroffen. Die Nährstoffeinträge waren weiterhin zu hoch und die Bewirtschaftungsziele für Nährstoffkonzentrationen der Flüsse bei Eintritt ins Meer wurden überwiegend verfehlt. Die Eutrophierung führte zu einer Zunahme von Algenblüten und Änderungen der Planktonzusammensetzung, sodass 96% des Lebensraums im Freiwasser nicht in einem guten Zustand waren. Die Schadstoffbelastung ging vor allem auf die Anreicherung von Quecksilber, Blei, Cadmium, Tributylzinn, polybromierten Diphenylethern und nicht-dioxin-ähnlichen polychlorierten Biphenylen zurück. Aufgrund der Persistenz dieser Stoffe werden sich die hohen Konzentrationen in der Meeresumwelt nur langsam verringern. Die steigende Anzahl „neuer“ Schadstoffe macht die künftige Überwachung ihrer Konzentrationen und Auswirkungen erforderlich.

Auch Belastungen durch Meeresmüll und Unterwasserschall waren großflächig. Eine spezifische Bewertung ihrer Auswirkungen auf die Meeresökosysteme steht noch aus. Durch den Ausbau der Offshore-Windenergie nahm 2011–2016 die räumliche und zeitliche Belastung durch Unterwasserschall infolge Rammarbeiten und Schiffsverkehr zu. Zugleich

erlaubte der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, dass etablierte Grenzwerte für Impulsschall zunehmend eingehalten und Rammzeiten reduziert werden konnten und können.

Schließlich blieb die Belastung der biologischen Vielfalt und der ökosystemaren Funktionen durch nicht-einheimische Arten und den kommerziellen Fischfang unverändert. Mit 11 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten verfehlte die Eintragsrate im Zeitraum 2011–2016 deutlich die Schwelle von maximal einer Art im Berichtszeitraum. Vier der neuen Arten sind (potenziell) invasiv. Eine spezifische Bewertung ihrer Auswirkungen auf die heimischen Ökosysteme fehlt bislang. Bei der Mehrzahl der betrachteten kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände gab es große Datenlücken. Eine Bewertung, ob die Bestände in gutem Zustand sind, war nicht möglich. Zwei Fischbestände (Sprotte und Scholle) wurden 2017 innerhalb der biologischen Grenzen befischt und waren in gutem Zustand, vier Bestände (die Dorschbestände der westlichen und östlichen Ostsee, Hering und Aal) nicht. Verfahren zur Bewertung der Auswirkungen der Fischerei auf die Größen- und Altersstruktur der Bestände und die Ökosysteme, z.B. infolge der Entnahme von Schlüsselarten (z.B. Sprotte, Sandaal), die im Nahrungsnetz eine wichtige Funktion einnehmen, befinden sich in der Entwicklung.

Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen, die dazu führten, dass 2011–2016 der gute Umweltzustand der 22 betrachteten Fischarten nicht gut war. Besonders betroffen sind Fischarten, wie Stör, Aal und Lachs, die in ihrem Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasser hin- und herwandern. Bei den See- und Küstenvögeln waren die Beeinträchtigungen ihrer Lebensräume, die Prädation durch ortsuntypische Säugetiere, Störungen (Schifffahrt), die Beeinträchtigung ihrer Lebensräume und Tod in der Stellnetzfisherei Gründe dafür, dass gut ein Drittel der betrachteten 44 Arten nicht in einem guten Zustand war. Kegelrobben und Seehunde waren gemäß FFH-Bewertung 2013 nicht in einem guten Zustand. Ostseeweit haben sich Kegelrobben und Seehunde im Bewertungszeitraum positiv entwickelt, der Schweinswal aber nicht. Der Zustand der Schweinswale ist gemäß der dem vorliegenden Bericht zugrunde liegenden Bewertung nach der FFH-

Richtlinie nicht gut<sup>1</sup>. Es fehlen vor allem Räume für ihren Rückzug vor anthropogenen Störungen.

Auf der Grundlage der vorliegenden Bewertung bleibt die von Deutschland 2012 vorgenommene allgemeine Beschreibung des guten Umweltzustands weiterhin gültig. Gleichwohl hat der Fortschritt bei der Entwicklung methodischer Standards für die Zustandsbewertung sowohl auf Ebene der EU als auch im Rahmen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee zu einer regional abgestimmten Konkretisierung dieser Beschreibung geführt. So beruht die Bewertung in diesem Bericht bereits überwiegend auf gemeinsamen Indikatoren der Ostseeanrainerstaaten, soweit diese vorliegen und operationell sind. Die methodischen Entwicklungen bedeuten zudem,

dass ein direkter Vergleich der Bewertungsergebnisse mit jenen von 2012 schwierig ist und Tendenzaussagen oftmals nicht getroffen werden können. Grund hierfür sind Unterschiede damals und heute bei den betrachteten Elementen (Arten, Bestände, Stoffe etc.), den Parametern, den Bewertungsmethoden, den Bewertungsskalen und, soweit vorliegend, den Schwellenwerten, die den Maßstab für die Zustandsbewertung bilden. Um den guten Zustand der Ostsee zu erreichen, bedarf es fortgesetzter Anstrengungen, sowohl national als auch im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit und der EU. Im Ergebnis haben auch die von Deutschland 2012 festgelegten Umweltziele, die dem MSRL-Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 zugrunde liegen, unverändert Bestand.

---

<sup>1</sup> Grundlage ist die FFH-Bewertung 2013, die Daten von 2007 bis 2012 berücksichtigt. Dies lässt keine Aussagen über die Entwicklung in den darauffolgenden Jahren zu. Diese wird in der FFH-Bewertung 2019 dargestellt.

# Wie hat sich der Zustand der deutschen Ostseegewässer zwischen 2011 und 2016 entwickelt?

## Nicht-einheimische Arten



Mit 11 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten zwischen 2011 und 2016 ist die Eintragsrate zu hoch.

## Kommerzielle Fischbestände



Von 18 betrachteten Beständen sind 2 in gutem Zustand, 4 sind es nicht. 12 Bestände konnten nicht bewertet werden.

## Eutrophierung



100 Prozent der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert.

## Hydrografische Bedingungen



Weniger als 4 Prozent der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betroffen. Methoden zur Bewertung sind in Entwicklung.

## Schadstoffe



Die Konzentrationen von Schadstoffen sind zu hoch. Schadstoffeffekte auf den Bruterfolg des Seeadlers haben abgenommen und erreichen die Zielwerte.

## Meeresmüll



Müll belastet Strand, Meeresboden, Wassersäule und Meeresorganismen. 70 Prozent des Mülls am Strand und ca. 40 Prozent am Meeresboden bestehen aus Kunststoffen. Der gute Zustand ist nicht erreicht.

## Einleitung von Energie



Die Belastung durch Impuls- und Dauerschall ist unverändert hoch. Methoden zur Bewertung des Umweltzustands sind in Entwicklung.

## Störungen des Meeresbodens



Nährstoffeinträge und ihre Folgewirkungen, grundberührende Fischerei, Bergbau und bauliche Tätigkeiten belasten den Meeresboden in unterschiedlichem Maße. Methoden zur Ermittlung physikalisch gestörter Flächen sind in Entwicklung.



## Marine Säugetiere

Kegelrobben und Seehunde entwickeln sich positiv, sind aber wie der Schweinswal weiterhin nicht in gutem Zustand.



## Vögel

Von 44 betrachteten See- und Küstenvogelarten sind 35 Prozent in einem schlechten Zustand, ebenso wie drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Zustand ist nicht erreicht.



## Lebensraum Meeresboden

Die bewerteten weitverbreiteten und besonders geschützten benthischen Lebensräume der deutschen Ostseegewässer sind insgesamt nicht in gutem Zustand.



## Lebensraum Freiwasser

Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 96 Prozent der pelagischen Habitate nicht in einem guten Zustand sind.



## Nahrungsnetze

Eine Vielzahl menschlicher Belastungen hat erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Ostseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird.



## Fische

Von 22 betrachteten Fischarten der Küste, des Meeresbodens und des Freiwassers sind 6 in einem guten Zustand, 12 sind es nicht. 6 Arten konnten nicht bewertet werden.

ZUSTAND ● gut ● nicht gut ● nicht bewertet

ENTWICKLUNG ↑ Verbesserung ↔ keine Änderung ↓ Verschlechterung ? keine Aussage möglich

# I. Einleitung



## 1. Anlass und Ziel

Mit der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG, MSRL)<sup>2</sup> hat die EU einen rechtsverbindlichen Rahmen geschaffen, innerhalb dessen die EU-Mitgliedstaaten die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten. Zur Umsetzung der MSRL hat Deutschland 2012 eine erste Bewertung des Zustands seiner Meeresgewässer vorgenommen (Art. 8 MSRL), den als „gut“ erachteten Umweltzustand beschrieben (Art. 9 MSRL) und Umweltziele zur Erreichung des guten Umweltzustands festgelegt (Art. 10 MSRL).<sup>3</sup> Im zweiten Schritt folgte 2014 die Aufstellung von Überwachungsprogrammen zur fortlaufenden Bewertung des Zustands der Meeresgewässer (Art. 11 MSRL).<sup>4</sup> Der letzte Umsetzungsschritt bei der Erstellung einer nationalen Meeresstrategie für die Ostseegewässer bestand 2015/2016 in der Erstellung und Operationalisierung eines Maßnahmenprogramms (Art. 13 MSRL)<sup>5</sup>. Das MSRL-Maßnahmenprogramm beschreibt die für die Erreichung des guten Umweltzustands bzw. der Umweltziele erforderlichen Maßnahmen für 2016–2021. Diese Meeresstrategie ist anhand des von der MSRL vorgegebenen Aktionsplans (Art. 5 Abs. 2 MSRL) in sechsjährigen Zyklen zu überprüfen und fortzuschreiben (Art. 17 MSRL).

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der ersten Überprüfung und, soweit erforderlich, Aktualisierung der Bewertung des Zustands der deutschen Ostseegewässer, der Beschreibung des guten Umweltzustands und der Festlegung von Umweltzielen gemäß § 45j i.V.m. §§ 45c, 45d und 45e Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zusammen. Die Ergebnisse dieser Überprüfung und ggf. Aktualisierung sind im Oktober 2018 an die EU-Kommission zu berichten. Der Entwurf des Berichts dient der Information der Öffentlichkeit, die die Möglichkeit hatte, innerhalb von sechs Monaten dazu Stellung zu nehmen (§ 45i Abs. 2 i.V.m. Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a WHG). Die Ergebnisse dieser ersten Überprüfung und Aktualisierung bilden die Grundlage für die Fortschreibung der Monitoringprogramme 2020 und des Maßnahmenprogramms 2021/2022.

## 2. Vorgehen bei Überprüfung und Aktualisierung

Die Überprüfung und Aktualisierung der Zustandsbewertung, der Beschreibung des guten Umweltzustands und der Festlegung der Umweltziele berücksichtigt die seit 2012 erfolgten wissenschaftlichen, rechtlichen und politischen Entwicklungen bei der MSRL-Umsetzung sowie die im Rahmen der nationalen Öffentlichkeitsbeteiligung in der ersten Berichtsrunde eingegangenen → **Stellungnahmen**<sup>6</sup>. Soweit im vorliegenden Bericht keine Aktualisierungen erfolgen, sind die Berichte von 2012 weiterhin Grundlage für die Bewirtschaftung der deutschen Ostseegewässer.

### 2.1 Evaluierung der ersten Berichtsrunde durch die EU-Kommission

Die EU Kommission hat 2014 eine → **Evaluierung** der Berichte der Mitgliedstaaten von 2012 zur Anfangsbewertung, Beschreibung des guten Umweltzustands und Festlegung der Umweltziele vorgelegt<sup>7</sup>. In der Bewertung der deutschen Berichte rügte die EU-Kommission u.a. die unzureichende Konkretisierung bzw. Quantifizierung des guten Umweltzustands (*Good Environmental Status*, GES) und der Umweltziele, sowie dass die Beschreibung des guten Umweltzustands zum Teil über bestehende Verpflichtungen nicht hinausgehe. Die EU-Kommission empfahl Deutschland<sup>8</sup>:

- „Stärkung der GES-Beschreibung der Biodiversitätsdeskriptoren über bestehende Gesetzgebung hinaus.
- Verbesserung der GES Beschreibung u.a. durch regionale Kooperation und Nutzung der Arbeiten der Meeresregionen insbesondere in Bezug auf Quantifizierung und Referenzzustände.
- Adressierung der in der Anfangsbewertung identifizierten Wissenslücken u.a. durch die MSRL-Monitoringprogramme und durch Forschung.
- Weiterentwicklung des Ansatzes zur Bewertung/Quantifizierung der Auswirkungen der Hauptbe-

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> BMUB (Hrsg.) 2012a, 2012b, 2012c; <http://meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>

<sup>4</sup> BMUB (Hrsg.) 2014; <http://meeresschutz.info/berichte-art-11.html>

<sup>5</sup> BMUB (Hrsg.) 2016; <http://meeresschutz.info/berichte-art13.html>

<sup>6</sup> BMUB (Hrsg.) 2012d; [https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/stellungnahmen/MSRL\\_OeB\\_Synopse.pdf](https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html?file=files/meeresschutz/stellungnahmen/MSRL_OeB_Synopse.pdf)

<sup>7</sup> KOM (2014) 97 endgültig mit Arbeitsdokument der Dienststellen SWD (2014) 49 final. S. diese Berichte und die begleitenden detaillierten Landes- und Regionalberichte der EU-Kommission unter [http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/implementation/reports_en.htm)

<sup>8</sup> Arbeitsdokument der Dienststellen SWD(2014) 49 final, S. 127.



lastungen, um 2018 eine bessere Grundlage für Schlussfolgerungen zu bieten.

- Sicherstellung, dass die nationalen Umweltziele alle relevanten Hauptbelastungen adressieren, „SMART“<sup>9</sup> und hinreichend ambitioniert sind, um die Anforderungen und Zeitlinien der MSRL zu erreichen.
- Verbesserung der Konsistenz zwischen den Kriterien für den GES, der Bewertung von Auswirkungen auf die Umwelt und der vorgeschlagenen Umweltziele.
- Verbesserung der Kohäsion der Ansätze in den beiden Meeresregionen Ostsee und Nordostatlantik.“

Insgesamt stellt die Kommission zu den Berichten der EU-Mitgliedstaaten u.a. fest, dass<sup>10</sup>

- es trotz europäischer und regionaler methodischer Standards EU-weit über 20 verschiedene Beschreibungen des guten Umweltzustands gebe und es somit an gemeinsamen oder vergleichbaren Zielen der EU-Mitgliedstaaten in den Meeresregionen fehle.
- mit dem Erreichen der berichteten Definitionen des guten Umweltzustands die Qualität der Meere kaum verbessert werden würde.
- es an einem gemeinsamen Verständnis zur Regelungslogik der MSRL, insbesondere von Art. 9 und Art. 10 MSRL, fehle.

Die EU-Kommission hat 2014 gemeinsam mit den EU-Mitgliedstaaten und unter Einbeziehung der betroffenen regionalen Meeresschutzübereinkommen einen umfassenden Prozess zur Verständigung über die Anforderungen der MSRL und zur konzeptionellen wie fachlichen Überprüfung des →[Beschlusses 2010/477/EU der Kommission](#)<sup>11</sup> über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands sowie des Anhangs III MSRL eingeleitet.

## 2.2 Revision der EU-Grundlagen zur MSRL-Umsetzung

Der von der EU-Kommission angestoßene Prozess zur Verständigung über die Anforderungen der MSRL mündete in die Revision von Beschluss 2010/477/EU der Kommission und Anhang III MSRL. Der vorliegende Bericht berücksichtigt soweit möglich den im Mai 2017 in Kraft getretenen →[Beschluss \(EU\) 2017/848 der Kommission](#)<sup>12</sup> zu Kriterien und methodischen Standards des guten Umweltzustands, der Beschluss 2010/477/EU ablöst, sowie →[Richtlinie 2017/845 der Kommission](#)<sup>13</sup>, die Anhang III der MSRL novelliert.

Darüber hinaus berücksichtigt der vorliegende Bericht im Rahmen der gemeinsamen EU-Strategie zur Umsetzung der MSRL (Common Implementation Strategy, CIS) erarbeitete Grundlagen, u.a.

- das allgemeine Konzept der EU-Kommission zur Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands (im Folgenden →[Cross-cutting issues Dokument](#), Entwurf der EU-Kommission, Stand November 2015).<sup>14</sup>
- die Testversion des in Entwicklung befindlichen EU-Leitfadens für die Bewertung und Darstellung des Grads des erreichten (guten) Umweltzustands (im Folgenden →[EU-Bewertungsleitfaden \(Testversion 2017\)](#), Stand Februar 2017).<sup>15</sup>
- die zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts noch in Entwicklung befindlichen EU-Berichtsanforderungen (→[EU-Berichtsleitfaden](#)).<sup>16</sup>

Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gibt konkrete Anforderungen an die Festlegung von Bewertungselementen, Bewertungskriterien (einschließlich von Schwellenwerten) und methodischen Standards sowie an die Darstellung der Bewertungsergebnisse vor. Er unterscheidet in Art. 3 Abs. 2 S. 1 zwischen verpflichtenden primären Kriterien (EU-Mindeststandard), von deren Anwendung Mitgliedstaaten nur in begründeten Fällen absehen können, und sekundären

<sup>9</sup> Das Bewertungskriterium der EU-Kommission zur adäquaten Umsetzung von Art. 10 MSRL stellt darauf ab, dass Umweltziele spezifisch (*specific*), messbar (*measurable*), erreichbar (*achievable*), realistisch (*realistic*) und fristgebunden (*time-bound*) sind. S. SWD (2014) 49 final, S. 15.

<sup>10</sup> KOM (2014) 97 endgültig, S. 7-8.

<sup>11</sup> Beschluss (EU) 2010/477 der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern, ABl. L 232 vom 2.9.2010, S. 14.

<sup>12</sup> 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.

<sup>13</sup> Richtlinie (EU) 2017/845 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erarbeitung von Meeresstrategien zu berücksichtigen sind, ABl. L 125 vom 18.5.2017, S. 27.

<sup>14</sup> EU-Kommission 2015: Review of the GES Decision 2010/477/EU and MSFD Annex III – cross-cutting issues (version 5). Dokument MSCG\_17-2015-06. 17. Sitzung der EU MSRL-CIS Meeresstrategie-Koordinierungsgruppe MSCG vom 5. November 2015. Zugriff unter <https://circabc.europa.eu>

<sup>15</sup> Walmsley et al. 2017: Draft Guidance for assessments under Article 8 of the MSFD – Integration of assessment results, Test Version, February 2017. Dokument GES\_17-2017-02. 17. Sitzung der EU MSRL-CIS Arbeitsgruppe Guter Umweltzustand (WG GES) vom 10. März 2017. Zugriff unter <https://circabc.europa.eu>

<sup>16</sup> EU-Kommission 2018: Reporting on the 2018 update of Articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive, MSFD Guidance No. 14, April 2018. Zugriff unter <https://circabc.europa.eu>

Kriterien, die zur Ergänzung eines primären Kriteriums oder dann angewendet werden, wenn die Gefahr besteht, dass in Bezug auf ein solches Kriterium ein guter Umweltzustand nicht erreicht oder aufrechterhalten werden kann (s. Liste der Bewertungskriterien →Anhang 1). Über die Anwendung eines sekundären Kriteriums entscheidet nach Art. 3 Abs. 2 S. 2 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission jeder Mitgliedstaat, sofern im Anhang des Beschlusses nichts anderes festgelegt ist. Die sich aus dem Beschluss ergebenden (geänderten) Anforderungen an die Beschreibung und Bewertung des (guten) Umweltzustands müssen mit Blick auf die nächste Berichtsrunde 2024 durch Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten im Rahmen der EU und der regionalen Meeresschutzübereinkommen noch umfassender nachvollzogen werden. Anhang 4 gibt einen Überblick über den Stand der Zusammenarbeit im Rahmen der EU und den regionalen Meeresschutzübereinkommen bei der Umsetzung der Anforderungen von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission.

## 2.3 Guter Umweltzustand

Im Berichtszeitraum galt der Fokus Deutschlands der Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen und methodischer Standards (Indikatoren) zur Bewertung von Belastungs- und Zustandsaspekten. Dies ist ein zentraler und prioritärer Schritt hin zu einer MSRL-spezifischen Bewertung der Meeresgewässer und zur Quantifizierung des erreichten Umweltzustands.

Deutschland hat im Rahmen der MSRL-Implementierungsstrategie (CIS) der EU bei der Entwicklung eines gemeinsamen und damit vergleichbaren Vorgehens, um den erreichten (guten) Umweltzustand zu bewerten und die Bewertungsergebnisse darzustellen, mitgearbeitet. Die Erfahrungen der Mitgliedstaaten und der regionalen Meeresschutzübereinkommen bei der Vorbereitung der Berichtsrunde 2018 werden ein wichtiger Beitrag zur weiteren Verständigung über gemeinsame Bewertungsverfahren nach Art. 8 MSRL und des hierzu in Entwicklung befindlichen EU-Bewertungsleitfadens sein. Ziel ist es, eine kohärente Umsetzung der Anforderungen gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission für 2024 zu gewährleisten. Um dieser Koordinierung der Beschreibung des guten Umweltzustands nicht vorzugreifen, nimmt Deutschland in dieser Berichtsrunde keine Aktualisierung der allgemeinen →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 auf Deskriptorebene vor. Spezifische Konkretisierungen von Kriterien und Indikatoren, die zu einer quantifizierten Bewertung des guten Um-

weltzustands beitragen, werden im Kapitel Belastungen (→Kapitel II.3) und im Kapitel Zustand (→Kapitel II.4) beschrieben. Anhang 3 gibt hierzu einen Überblick.

## 2.4 Bewertung des aktuellen Umweltzustandes

Der vorliegende Bericht knüpft an die Bestandsaufnahme der →Anfangsbewertung 2012 an. Er ist bemüht, den Anforderungen von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission soweit möglich zu folgen und diese zu adressieren. Die Bewertung des aktuellen Umweltzustands berücksichtigt:

- die auf der Grundlage von Beschluss 2010/477/EU der Kommission regional entwickelten Indikatoren und ihre Bewertungen
- die Bewertungsergebnisse und methodischen Standards nach bestehendem EU-Recht
- in Einzelfällen nationale Bewertungsverfahren und ergänzende Bewertungen

Die Bewertung des Zustands erfolgt in Bezug auf die an die EU-Kommission 2012 gemeldete →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 auf Deskriptorebene und die im Rahmen der →Monitoringprogramme 2014<sup>17</sup> gemeldeten Indikatoren. Mit Blick auf die Anforderung an die regionale Koordinierung übernimmt Deutschland für die Berichterstattung 2018 soweit möglich die abgestimmten regionalen Bewertungen und ergänzt diese nur im Einzelfall durch nationale Bewertungen. Auf systematische ergänzende nationale Bewertungen wird zugunsten der regionalen Kohärenz der Bewertungen verzichtet.

Die für den Berichtszeitraum verwendeten Daten variieren. Die im Rahmen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (im Folgenden „HELCOM“) entwickelten Indikatoren stützen sich soweit möglich auf Datenreihen von 2011 bis 2016 und einen Vergleich mit den Ergebnissen der letzten holistischen Bewertung von 2010 (Bewertungszeitraum 2003–2007). Bei neu entwickelten Indikatoren liegen oftmals kürzere Datenreihen als für den Berichtszeitraum vor. Einbezogene Bewertungen nach anderen EU-Richtlinien entsprechen den jeweiligen divergierenden Berichtszeiträumen und -terminen. So beziehen sich die berücksichtigten Bewertungen der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL)<sup>18</sup> auf die Bestandsaufnahme für die zweiten →Bewirtschaftungspläne 2015–2021 und die der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie)<sup>19</sup> auf die →FFH-Bewertung 2013

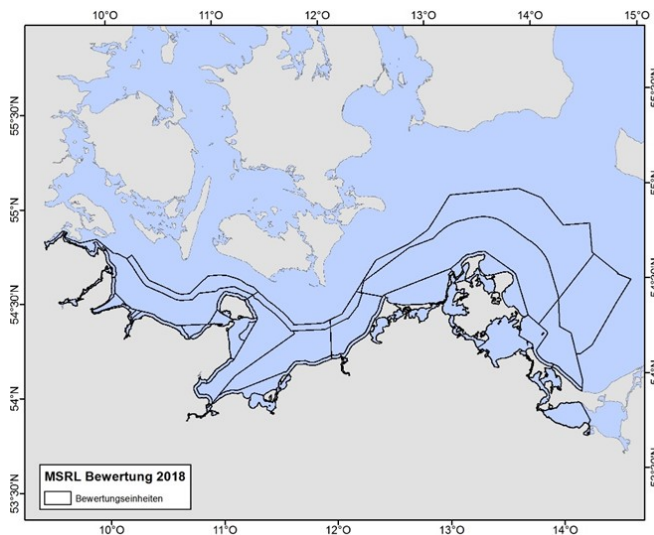
<sup>17</sup> <http://meeresschutz.info/berichte-art-11.html>

<sup>18</sup> Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL), ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1, in der geltenden Fassung.

<sup>19</sup> Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie), ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7, in der geltenden Fassung.

(eine Aktualisierung der FFH-Bewertung steht 2019 an).

Die Bewertung des Umweltzustands erfolgt für die verschiedenen Belastungs- und Zustandsaspekte in den für sie jeweils relevanten räumlichen Bewertungseinheiten unter Berücksichtigung der von HELCOM angewandten und von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission geforderten Skalen (Abbildung. I.2.4-1). Diese berücksichtigen ihrerseits bestehende räumliche Bewertungseinheiten nach anderen EU-Richtlinien.



**Abbildung I.2.4-1:** Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Ostseegewässer, die in regionalen Bewertungseinheiten aufgehen. Die äußere Grenze stellt die Meldegrenze für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie dar.

## 2.5 Umweltziele

Die von Deutschland →2012 festgelegten Umweltziele sind die Grundlage für das 2016 an die EU-Kommission gemeldete →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021. Wo möglich, ist die Zielerreichung bzw. der Umsetzungsstand der Maßnahmen dargestellt. Da mit der Durchführung der Maßnahmen erst 2016 begonnen wurde, ist eine Bewertung des Fortschritts und 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 nachrichtlich berichtet.

## 3. Regionale Koordinierung

Deutschland hat im Berichtszeitraum mit den Ostseeanrainerstaaten im Rahmen des MSRL CIS-Prozesses der EU und von HELCOM mit dem Ziel einer regional kohärenten MSRL-Umsetzung zusammengearbeitet und hat sich für einen Abgleich der Umsetzungsansätze im Nord- und Ostseeraum eingesetzt.

Im Fokus der regionalen Koordinierung stand die gemeinsame Entwicklung von methodischen Standards (Indikatoren und Bewertungsverfahren) zur Bewertung der verschiedenen Belastungs- und Zustandsaspekte auf der Grundlage von Beschluss 2010/477/EU der Kommission. Bis 2016 haben die HELCOM-Vertragsstaaten für die Ostsee →35 gemeinsame Indikatoren (*core indicators*) zur Bewertung der Biodiversität (14), der Eutrophierung (9), der Belastung durch Schadstoffe und radioaktive Substanzen (10) sowie infolge seebasierter Aktivitäten (2) vereinbart. Die Indikatoren sind von unterschiedlichem Reifegrad und bedürfen zum Teil der Weiterentwicklung bzw. befinden sich noch in der Testphase. Daher sind nicht in alle Indikatorbewertungen Daten für die deutschen Ostseegewässer eingeflossen und manche Indikatorergebnisse können nur für eine beschreibende Bestandsaufnahme herangezogen werden.

Für eine Reihe von Bewertungskriterien ergibt sich erstmals aus Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission eine explizite Verpflichtung der EU-Mitgliedstaaten, Bewertungselemente, Schwellenwerte und Integrationsregeln durch regionale oder subregionale Zusammenarbeit zu vereinbaren. Deutschland setzt hierzu die Zusammenarbeit mit den Vertragsstaaten von HELCOM verstärkt fort. Es ist davon auszugehen, dass für den nächsten Berichtszyklus ostseeweit ausgereifere Bewertungssysteme vorliegen werden.

Der →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht* besteht aus einem zusammenfassenden Bericht zum Zustand der Ostsee (→Anlage 2), ergänzenden Materialien, unterstützenden thematischen Bewertungsberichten mit Beschreibungen integrierter Bewertungsmethoden und detaillierten Ergebnissen sowie Indikatorblättern (→*core indicator reports*) und Kennblättern zu räumlichen Daten von menschlichen Aktivitäten, Belastungen und Ökosystemkomponenten. Alle Bewertungsdaten bzw. -ergebnisse sind über den →HELCOM Daten- und Kartendienst<sup>20</sup> zugänglich. Zur Unterstützung der Vertragsstaaten bei der Berichterstattung werden die Indikatorbewertungen 2018 mit Daten für das letztverfügbare Erhebungsjahr (meist 2016) aktualisiert.

Der vorliegende Bericht basiert entsprechend dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission auf bestehenden nationalen Bewertungen und Bewertungskriterien nach anderen EU-Richtlinien (z.B. WRRL, FFH-Richtlinie). Er berücksichtigt ferner die Ergebnisse der regionalen Indikatorbewertungen und integrierten thematischen Bewertungen soweit als möglich und verweist für Detailinformationen auf die Indikatorblätter und weitere Materialien, die den *State of the Baltic Sea Bericht* ausmachen. Der vorliegende Bericht sucht einen vorsichtigen Ausgleich zwischen der Notwendigkeit des Fortschritts bei der Bewertung des Zustands

<sup>20</sup> <http://maps.helcom.fi/>

der nationalen Meeresgewässer und der Anforderung, dies regional abgestimmt und kohärent für die Meeresregion Ostsee zu tun. Daher geht der vorliegende Bericht in Einzelfällen über die regional abgestimmten Indikatoren bzw. ihre Bewertung hinaus. Dies betrifft z.B. das Heranziehen bestehender nationaler Schwellenwerte (bspw. bei der Bewertung der Einschleppung von Neobiota) und die Ergänzung mit Indikatoren, die z.B. regional oder subregional noch nicht abgestimmt aber national bereits operationell sind (z.B. bei der Bewertung pelagischer Lebensräume anhand des Diatomeen-/Dinoflagellatenindex). Abwandlungen regionaler Indikatoren und ergänzende Indikatoren werden durch nationale Indikatorblätter in →Anlage 1 dokumentiert. Die Berücksichtigung regionaler methodischer Standards bei der Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands werden im jeweiligen Deskriptorkapitel (→Kapitel II.3) und Ökosystemkomponentenkapitel (→Kapitel II.4) beschrieben. Soweit relevante regionale Ergebnisse zu anderen Aspekten vorliegen (z.B. allgemeine Charakteristika →Kapitel II.2) wird darauf verwiesen.

## 4. Verfahren

Die nationale hoheitliche Verantwortung für die Umsetzung der MSRL in den deutschen Meeresgewässern der Nord- und Ostsee liegt grundsätzlich

- für die Küstengewässer (bis 12 Seemeilen) bei den Küstenbundesländern Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein.
- für die ausschließliche Wirtschaftszone und den Festlandsockel einschließlich des Meeresgrundes und -untergrundes (seeseitig der 12 Seemeilen-Zone) beim Bund.

Die genannten Küstenländer, Bremen und der Bund haben sich darauf verständigt, die Umsetzung der MSRL für die deutschen Meeresgewässer gemeinsam durchzuführen. Zu diesem Zweck hat sich der Bund/Länder-Ausschuss für die Nord- und Ostsee (seit Juni 2018: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee) (BLANO) gegründet, der als national zuständige Stelle die Koordinierung und Abstimmung dieser Aufgabe wahrnimmt. Die formale Abstimmung der vorliegenden Aktualisierung der MSRL-Berichte erfolgt durch Ressortabstimmung innerhalb der Bundesregierung und der in der BLANO vertretenen Landesregierungen.

Gemäß § 45i Abs. 2 i.V.m Abs. 1 Nr. 1a WHG wurde eine Zusammenfassung der Entwürfe zur Überprüfung

und Aktualisierung der Anfangsbewertung, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer und der Festlegung von Zielen auf [www.meeres-schutz.info](http://www.meeres-schutz.info) veröffentlicht und in den beteiligten Bundes- und Landesbehörden öffentlich ausgelegt. Die Öffentlichkeit hatte die Möglichkeit, innerhalb von sechs Monaten zu den Entwürfen schriftlich Stellung zu nehmen. Die eingegangenen Stellungnahmen wurden vom Bund und den Küstenbundesländern im September/Oktober 2018 bei der Fertigstellung der Berichte geprüft. Eine →Synopsis informiert die Öffentlichkeit über die eingegangenen Stellungnahmen und ihre Bearbeitung.

## 5. Struktur des Berichts

Gemäß § 45a WHG werden die deutschen Meeresgewässer für Nord- und Ostsee gesondert bewirtschaftet. Deutschland legt daher wie 2012 für Nord- und Ostsee getrennte Berichte vor. Der vorliegende Bericht fasst für die deutschen Ostseegewässer in Abschnitt II unter Kapitel 3 (Belastungen) und Kapitel 4 (Zustand) die Ergebnisse der Überprüfung und Aktualisierung der MSRL-Umsetzung in Bezug auf die 11 Themen der MSRL (Deskriptoren) zusammen. Die Gliederung folgt der Struktur des →Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission. Die Kapitel gliedern sich in „Was ist der gute Umweltzustand“ (Art. 9 MSRL), „Wie ist der aktuelle Umweltzustand?“ (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a und b MSRL) und „Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?“ (Art. 10 und 13 MSRL). In Kapitel II.2 werden Änderungen der allgemeinen Umweltbedingungen (Anhang III MSRL) und in Kapitel II.5 die räumliche Verteilung menschlicher Aktivitäten und anthropogener Belastungen (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b (ii) MSRL) beschrieben. Kapitel II.6 aktualisiert die wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse der Nutzung der deutschen Meeresgewässer von 2012 (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe c) MSRL).

Die Anhänge 1 und 2 listen nachrichtlich die Bewertungskriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission und die nationalen Umweltziele von 2012. Anhang 3 listet die für die vorliegende Zustandsbewertung verwendeten Indikatoren mit ihren Schwellenwerten und Bewertungsergebnissen. Anhang 4 gibt einen Überblick über den Stand der Zusammenarbeit der EU-Mitgliedstaaten bei der Umsetzung der Anforderungen von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission.

Die Anlagen enthalten Hintergrunddokumente mit ergänzenden nationalen Indikatorbewertungsblättern (Anlage 1) sowie mit Zusammenfassungen der regionalen Bewertungen (Anlage 2).

<sup>21</sup> Die Küstengewässer sind in § 3 Nr. 2 WHG definiert und umfassen das Küstenmeer (bis 12 Seemeilen seewärts 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 Bereich der Küstengewässer nach Wasserhaushaltsgesetz bei Bedarf zwischen den nach der Wasserrahmenrichtlinie ausgewiesenen „coastal waters“ und „territorial waters“ unterschieden.

## II. Umweltzustand der Ostseegewässer



# 1. Einleitung

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

- die hydromorphologischen, physikalischen und chemischen Verhältnisse der Ökosysteme, einschließlich der Verhältnisse, die sich aus menschlichen Tätigkeiten und Einträgen in dem betroffenen Gebiet ergeben (→Kapitel II.2 und II.3 des vorliegenden Berichts).
- die Struktur, die Funktion und die Prozesse der Meeresökosysteme einschließlich der im Meer lebenden Arten und Lebensräume (→Kapitel II.4 des vorliegenden Berichts).

**Tabelle II.1-1:** Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL (mit Kurzbezeichnung). Die Farben entsprechen den Farben der sieben übergeordneten nationalen Umweltziele in Tabelle II.1-3, über die eine grobe Zuordnung der Deskriptoren zu den Umweltzielen erfolgt, wobei alle Umweltziele der Erreichung des guten Umweltzustands für die Deskriptoren 1, 4 und 6 dienen.

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

Die →Anfangsbewertung von 2012 hatte ergeben, dass der Zustand der Ostseegewässer insgesamt nicht gut war (→Tabelle II.1-2). Dies galt insbesondere für die bewerteten Biotoptypen, das Phytoplankton, die Fischfauna, die marinen Säugetiere und die Seevögel. Auch wenn die Zustände der Makrophyten und des Makrozoobenthos besser bewertet wurden, so waren diese ebenfalls nicht gut. Mangels wissenschaftlich validierter Bewertungsverfahren konnte das Zooplankton nicht bewertet werden.

Die Bewertung zeigte ferner, dass der Zustand hinsichtlich der Belastung mit mikrobiellen Pathogenen, Radionukliden und Schadstoffen in Lebensmitteln gut war, aber die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material, die Kontamination durch gefährliche Stoffe und biologische Störungen (z.B. Fischfang inkl. Beifang) zu hoch waren und negative Auswirkungen auf das Ökosystem hatten. Hingegen konnten 2012 die Auswirkungen (nach damaligen Begrifflichkeiten) von physischen Verlusten und Schädigungen, von physikalischen Störungen (z.B. in Form des Eintrags von Unterwasserschall und anderen Energieformen), von Interferenzen mit hydrologischen Prozessen, von systematischen und/oder absichtlichen Freisetzungen von Stoffen, von Mengen von Abfällen im Meer sowie von kumulativen und synergetischen Wirkungen verschiedener Belastungen auf das Ökosystem noch nicht im Einzelnen bewertet werden. Gleichwohl zeigten die damals vorliegenden Daten und Bewertungen, dass die Auswirkungen dieser Belastungen zum Verfehlen des guten Umweltzustands beitragen.

So stellten insgesamt der Eintrag von Nährstoffen und organischem Material, entsprechende jahrzehntelange Vorbelastungen des Ökosystems mit Nährstoffen sowie die Fischerei die Hauptbelastungen für die biologischen Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee dar. Klimaänderungen beeinflussten ebenfalls den Zustand der marinen Ökosysteme. Unter die Belastungen seitens der Fischerei fielen 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, dass Müll eine wesentliche Belastung für die marinen Ökosysteme darstellte. Unterwasserschall hatte negative Auswirkungen u.a. auf marine Säugetiere.

Die Bewertung 2012 beruhte auf der Zusammenfassung aller zum damaligen Zeitpunkt bestehenden geeigneten Analysen und Bewertungen u.a. nach EU-Recht und HELCOM. Seither konnten für die MSRL-Anforderungen erste spezifische Bewertungsverfahren

**Tabelle II.1-2:** Zustand der deutschen Ostseegewässer 2012 hinsichtlich der Merkmale, Belastungen und Auswirkungen nach Anhang III MSRL (in der Fassung vom 17.08.2008)

Merkmale	
Biotoptypen	nicht gut
Phytoplankton	nicht gut
Zooplankton	nicht bewertet
Makrophyten	nicht gut
Makrozoobenthos	nicht gut
Fische	nicht gut
Marine Säugetiere	nicht gut
Seevögel	nicht gut
Belastungen & Auswirkungen	
Bedecken mit Sediment	nicht bewertet
Versiegelung	nicht bewertet
Veränderung Verschlickung	nicht bewertet
Abschürfung	nicht bewertet
Selektive Entnahme	nicht bewertet
Unterwasserlärm	nicht bewertet
Abfälle im Meer	nicht bewertet
Änderungen Temperaturprofil	nicht bewertet
Änderung Salinitätsprofil	nicht bewertet
Kontamination durch Schadstoffe	WRRL OSPAR
Kontamination durch Radionuklide	gut
Schadstoffe in Lebensmitteln	gut
Freisetzung von Stoffen	nicht bewertet
Anreicherung mit Nährstoffen	nicht gut
Eintrag mikrobieller Pathogene	gut
Nicht-einheimische Arten	nicht bewertet
Beifang	nicht bewertet
<b>Gesamtzustand</b>	<b>nicht gut</b>

entwickelt und bestehende Bewertungsmethoden angepasst werden. Diese Entwicklungen tragen dazu bei, die derzeit noch bestehenden inhaltlichen und räumlichen Lücken in der Bewertung schrittweise zu schließen. Laufende Forschungsvorhaben unterstützen die Entwicklung von Monitoringprogrammen und Bewertungsverfahren (z.B. bei Meeressmüll, 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.

Zur Reduktion der identifizierten Belastungen und zur Erreichung des guten Umweltzustands hat Deutschland 2012 operative Umweltziele und dazugehörige Indikatoren festgelegt (→Anhang 2), die unter den sieben übergreifenden Umweltzielen der →Tabelle II.1-3 zusammengefasst sind. Die operativen Umweltziele dienen als Grundlage für die Erstellung des →Maßnahmenprogramms 2016–2021.

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

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





## 2. Allgemeine Charakteristika

In diesem Abschnitt werden die grundlegenden Charakteristika der Ostsee bezüglich ihrer räumlichen Struktur, ihres sedimentologischen und hydromorphologischen Aufbaus und ihrer ozeanographischen Bedingungen beschrieben. Sie bilden die Basis für eine den grundlegenden Eigenschaften und Prozessen der betrachteten Ostseegewässer angepasste Bewertung.

### 2.1 Geographie der deutschen Ostseegewässer

Die Ostsee, oder das Baltische Meer, ist ein intrakontinentales, salzarmes Binnenmeer, das über die flachen Belte und den Sund mit der Nordsee verbunden ist. Über tiefe Rinnen (Fehmarnbelt und Kadetrinne) werden die sporadischen Salzwassereinbrüche mit sauerstoffreichem Nordseewasser bis in die tieferen Becken (s.u.) der zentralen Ostsee geleitet, die durch flachere Schwellen (Darßer Schwelle, Westliche Rönnebank) voneinander getrennt sind. Das Ökosystem ist durch einen stark ausgeprägten West-Ost-Gradienten des Salzgehaltes geprägt. Bedingt durch die morphologischen Gegebenheiten kann sich in der Ostsee eine zum Teil stark ausgeprägte vertikale Salinitäts- und Temperaturschichtung ausbilden, die auch durch windgetriebene Strömungen und die minimale Tide von weniger als 20 cm nicht aufgebrochen werden kann (Jensen und Müller-Navarra 2008; Fennel und Seifert 2008; Zeiler et al. 2008). Die Küsten der deutschen Ostseegewässer sind im Westen durch enge und tief ins Land einschneidende Förden charakterisiert, an die sich weiter nach Osten weite Buchten sowie von der offenen See durch Inseln und Nehrungen abgegrenzte flache Haffe und Bodden anschließen.

Die von Deutschland zu bewirtschaftenden Gewässer

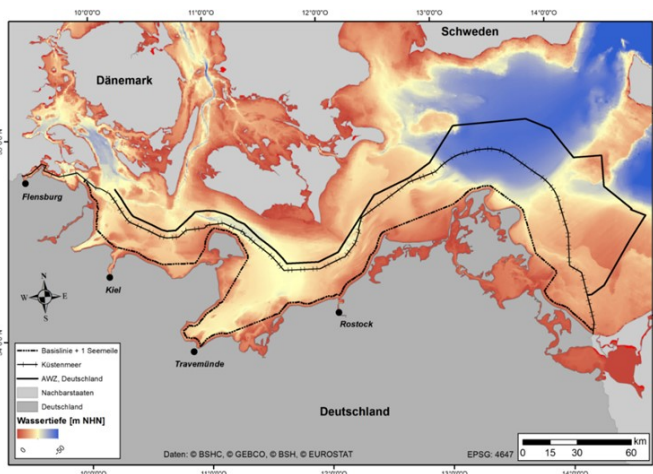
der Ostsee gehören nach HELCOM<sup>22</sup> zu den Ostseebecken Kleiner Belt, Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Bornholm-Becken. Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von 15.500 km<sup>2</sup> mit einer durchschnittlichen Tiefe von 18,8 m. Im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie (Art. 2 Nr. 7 WRRL, 2000/60/EG) und der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Art. 3 Nr. 1 MSRL, 2008/56/EG) lassen sich die deutschen Ostseegewässer in die Küstengewässer mit den WRRL-Wasserkörpern (bis 1 sm seewärts der Basislinie, „<1 sm“), die Hoheitsgewässer bzw. Territorialgewässer (Küstenmeer) (bis 12 sm seewärts der Basislinie) und die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ, jenseits 12 sm seewärts der Basislinie) unterteilen (→Abbildung II.2.2-1). Für Bewertungszwecke fasst HELCOM die Gewässer 1–12 sm seewärts der Basislinie und die AWZ als „offene See“ in Abgrenzung zu den Küstengewässern (<1 sm) zusammen. In den folgenden Abschnitten werden die Kernaussagen des →HELCOM *State of the Baltic Sea Berichts* für die deutschen Ostseegewässer präzisiert.

### 2.2 Hydromorphologie und Sedimente

Die Kieler Bucht ist durch eine Fördenküste mit tief eingeschnittenen Buchten gekennzeichnet. Die Wassertiefen liegen zwischen 5 m auf dem Stoller Grund und bis zu 42 m in der Vinds Grav-Rinne bei Fehmarn (→Abbildung II.2.2-1). Der 18 bis 24 km breite Fehmarn-Belt ist zusammen mit dem Großen Belt die wichtigste Passage für den Wasseraustausch zwischen dem Kattegat (d.h. der Nordsee) und den östlich angrenzenden Ostsee-Becken. Ausdruck dieser markanten hydrodynamischen Verhältnisse ist z.B. ein Megarippelfeld im westlichen Fehmarn-Belt in 18 m Wassertiefe (Feldens et al. 2009). An dieser Stelle ist gemäß Staatsvertrag von 2008 der Bau eines Absenktunnels zwischen Puttgarden und

<sup>22</sup> Unterteilung der Ostsee zum Zweck der Bewertung in Anhang 4 der HELCOM Monitoring and Assessment Strategy. Sie wurde als Teil der 2013 HELCOM Ministererklärung angenommen. [www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Ministerial%20declaration/Adopted\\_endorsed%20documents/Monitoring%20and%20assessment%20strategy.pdf](http://www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Ministerial%20declaration/Adopted_endorsed%20documents/Monitoring%20and%20assessment%20strategy.pdf)

Rodbyhavn für eine feste Fehmarnbeltquerung geplant.<sup>23</sup> Die östlich angrenzende Mecklenburger Bucht ist im Mittel etwas tiefer als die Kieler Bucht mit einer maximalen Wassertiefe von 28 m jedoch deutlich flacher als das Arkona-Becken mit einer maximalen Wassertiefe von über 50 m. Die Darßer Schwelle mit einer durchschnittlichen Wassertiefe von 17 m trennt die tiefer gelegenen Schlickakkumulationsgebiete der Mecklenburger Bucht und des östlich angrenzenden Arkona-Beckens. Es wird im Westen durch die Erhebung des Kriegers Flak begrenzt und hat im Nordosten über das Bornholmsgat Verbindung zum Bornholm-Becken. Die Wassertiefen des Kriegers Flak liegen zwischen 16 m im Bereich der dänischen AWZ und 40 m auf deutscher Seite. Der Adlergrund als östliche Begrenzung des Arkona-Beckens stellt den westlichen Ausläufer der Rønnebank dar, die sich als Untiefe von Bornholm in Richtung Südwesten zieht. Die südlichen Ausläufer des Adlergrunds gehen in die Oderbank mit Wassertiefen von 7 bis 31 m über. Die eigentliche Oderbank wird durch die 10 m-Tiefenlinie begrenzt.



**Abbildung II.2.2-1:** Grenzen und Wassertiefen in der Ostsee.

Die gegenwärtige Sedimentverteilung (Tauber und Lemke 1995, Hermansen und Jensen 2000, Reimers 2008, Tauber und Zeiler 2010) wird bestimmt durch die geologische Vorgeschichte der Region seit der letzten Vereisung. Wichtige Einflussgrößen sind die Bathymetrie und die Exposition des Seegebiets bzgl. Erosion, Transport und Sedimentation. Das bedeutendste Ausgangsmaterial für die Neubildung von Sedimenten in der südwestlichen Ostsee sind die Geschiebe-Ablagerungen der jüngsten Eiszeit, die den Meeresboden formen und die umgebenden Steilufer aufbauen. Weiter in Richtung Osten, insbesondere entlang der Küste von Mecklenburg-Vorpommern, spielen auch anstehende eiszeitliche Sande eine Rolle als Sedimentquelle. Feinkörniges Material in Form von Schluffen und Tonen

stammt meist aus der Erosion der Steilküsten und von den submarinen Abrasionsflächen und nur zu einem geringeren Teil aus den Flusseinträgen. Dieses wird in Suspensionsform weit in die Ostsee verfrachtet und großräumig in den tiefen Becken abgelagert. Die dabei entstehenden Beckensedimente zeigen oftmals bereits wenige Zentimeter unter der Oberfläche anoxische Bedingungen und weisen hohe Organik-Gehalte auf. Schmelzwassersande und organogene limnische Ablagerungen (Torf und Gytja) sind als Sedimentquelle vorwiegend in den Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns zu finden.

In der Küstenzone und im Bereich der Untiefen dominiert in Wassertiefen zwischen 5 und 15 m (in exponierten Lagen bis 20 m) eine bis zu 30 cm starke Auflage aus Grobsedimenten über dem weichseleiszeitlichen Geschiebemergel, der bei fehlender Bedeckung direkt am Meeresboden anstehen kann. Die Bedeckung besteht zumeist aus schlecht sortierten Grobsedimenten, den sogenannten Restsedimenten, einem submarinen Aufarbeitungsprodukt des Geschiebemergels. Neben den Restsedimenten sind Sandschleier eine typische Sedimentbedeckung auf den Abrasionsflächen. Sie bilden in der Regel wenige Dezimeter mächtige, mobile Deckschichten, aus denen des Öfteren Steine und Blöcke des darunterliegenden Geschiebemergels herausragen. Randlich zu den Abrasionsflächen kommt es oft zur Bildung von sandigen Akkumulationen mit teils mehreren Metern Mächtigkeit.

Ein besonderer Sedimenttyp der Ostsee sind Mischsedimente, die aus einem Gemenge von Ton, Schluff, Sand, Kies und größerem Material bestehen. Sie bilden dünne Sedimentdecken auf dem pleistozänen Untergrund und sind auf Zonen mit geringer Sedimentakkumulation zwischen den Sandgebieten, der Abrasionsflächen und den Schlickgebieten begrenzt. Vereinzelt größere Steine kommen je nach Exposition z.B. an der Sagasbank in der Mecklenburger Bucht (Schwarzer et al. 2015) oder am Steinriff vor dem Brodtener Ufer bis in 20 m Wassertiefe vor. Generell ist aber die Steinhäufigkeit, durch die bis Mitte der 1970er Jahre andauernde Steinfischerei immer noch reduziert, nimmt aber gerade im Küstenbereich langsam wieder zu (Schwarzer et al. 2014).

Die Sedimentkarte in →Abbildung II.2.2-2 dient neben weiteren, insbesondere bathymetrischen Daten als Grundlagen für die Ausweisung der benthischen Habitat (→Kapitel II.4.2.2).

## 2.3 Zirkulation

Die Zirkulation der Ostsee ist durch den Wasseraustausch mit der Nordsee durch die Belte und den Sund geprägt. In der oberflächennahen Schicht fließt relativ

<sup>23</sup> Gesetz vom 17.07.2009 zum Staatsvertrag vom 3. September 2008 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung, BGBl. II S. 799.

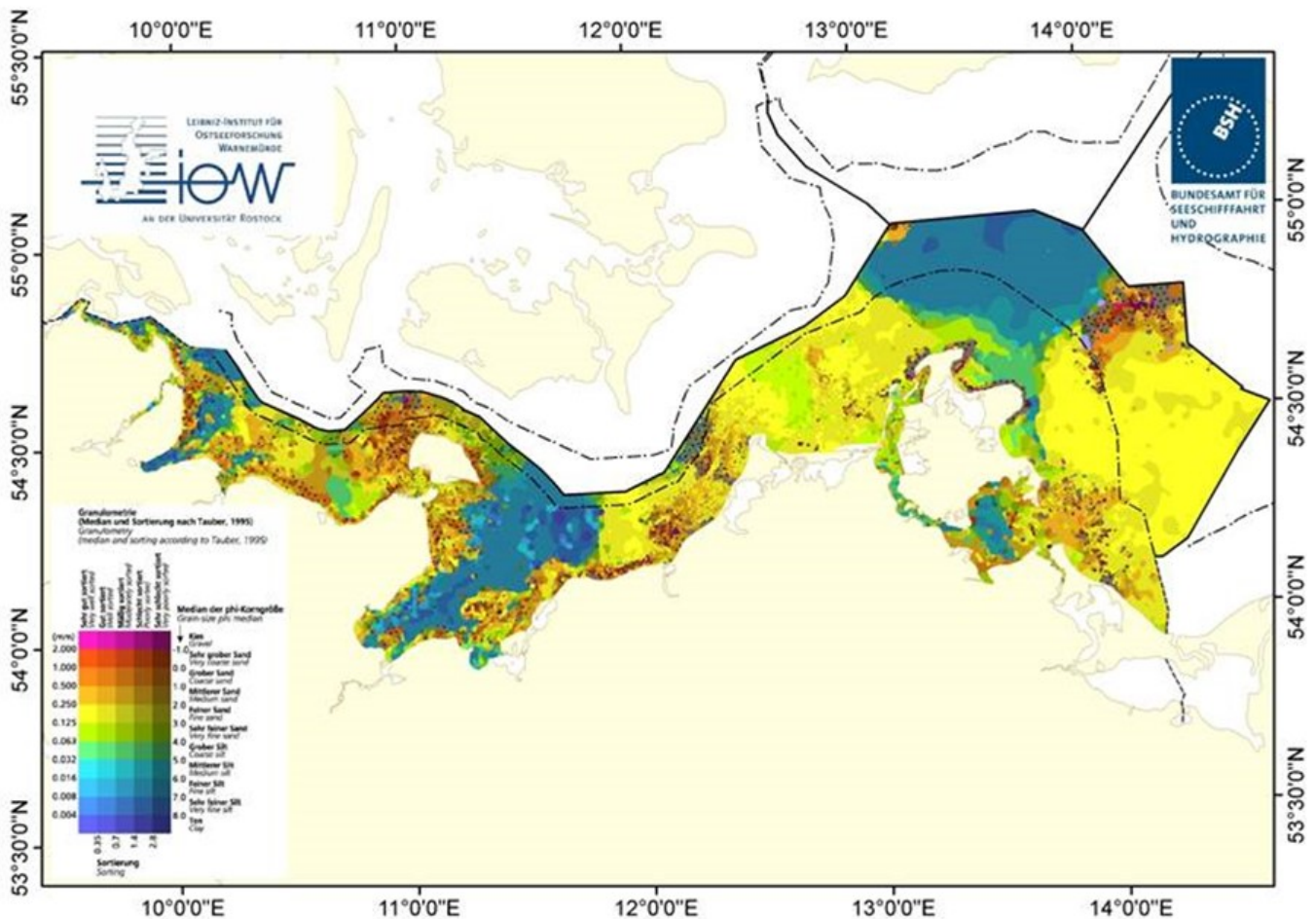


Abbildung II.2.2-2: Karte der Oberflächensedimente in den deutschen Ostseegewässern (Tauber und Zeiler 2010).

salzarmes Wasser aus der Ostsee über das Kattegat in die Nordsee, während in der bodennahen Schicht salzhaltiges Nordseewasser von Norden her über den Skagerrak in die Ostsee eindringt (BSH 2008). In Abhängigkeit von den aktuellen meteorologischen und hydrographischen Bedingungen treten Salzwassereinträge auf, bei denen das salz- und sauerstoffhaltige Nordseewasser die Darßer Schwelle (19 m) und die Drogdenschwelle (9 m) überwindet und bis in die tieferen Becken der Ostsee vorstoßen kann (Matthäus et al. 2008); dies ist ein wichtiger Vorgang zur Belüftung der tiefen Becken und zur Beseitigung von Sauerstoff-Mangelgebieten.

Die Oberflächenströmungen der Ostsee werden primär durch das lokale Windfeld bestimmt, welches den sogenannten Driftstrom erzeugt. Auch Wasserstandsunterschiede zwischen dem Kattegat und dem Arkona-Becken tragen deutlich zu den oberflächennahen Strömungen bei, insbesondere in den Belten und im Sund. Gezeitenströme sind zwar nachweisbar, aber ihre Geschwindigkeiten sind in der Regel vernachlässigbar. Weitere Beiträge liefern durch auf- oder ablandige Winde erzeugte Gefällsströmungen, Eigenschwingungen (Seiches) und Ausgleichsströmungen aufgrund von Dichteunterschieden (Mittelstaedt et al. 2008). Der Süßwassereintrag durch die Flüsse und das Verhältnis von Niederschlag und Verdunstung erzeugen einen mittleren Süßwasserüberschuss von 540 km<sup>3</sup>/Jahr und

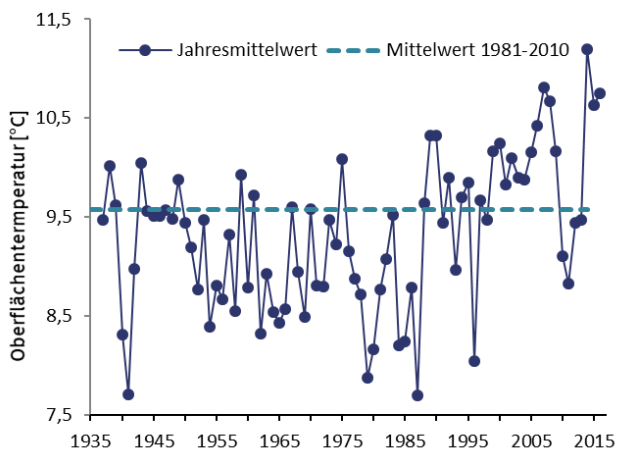
damit einen ganzjährigen oberflächennahen Ausstrom von der Ostsee ins Kattegat (Fennel 1996). Die oberflächennahen Strömungen in der Ostsee sind generell sehr variabel. Selbst monatliche und saisonale Mittel zeigen eine erhebliche zwischenjährliche Variabilität. Dies bedeutet, dass immer mit deutlichen Abweichungen von den mittleren Verhältnissen zu rechnen ist (BSH 2008).

## 2.4 Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung

Die Meeresoberflächentemperaturen (im Folgenden SST für *Sea Surface Temperature*) zeigen einen ausgeprägten Jahresgang. Die Standardabweichung der monatlichen Mittelwerte zeigt ebenfalls einen Jahresgang mit einem Maximum im Sommer. Im Mittel betragen die Standardabweichungen der SST etwa  $\pm 1,5$  °C, in Einzelfällen kann die aktuelle SST bis zu  $\pm 4$  °C von den langjährigen monatlichen Mittelwerten abweichen. Lokal sind in Auftriebsgebieten während des Hochsommers aber auch Abweichungen bis zu 12 °C möglich. Der Unterschied zwischen der mittleren Temperatur des Oberflächenwassers und der mittleren Lufttemperatur unmittelbar über dem Wasser beträgt im Allgemeinen weniger als 1 °C.

Die SST wird im Wesentlichen durch die Solarstrahlung

und durch den Energieaustausch mittels langwelliger Wärmestrahlung sowie fühlbarer und latenter Wärmeflüsse zwischen dem Wasser und der Luft bestimmt. Die großräumige Temperaturverteilung kann durch Meeresströmungen sowie horizontale und vertikale Vermischungsvorgänge beeinflusst werden. Zwischen April und Mai baut sich im langjährigen Mittel eine Temperaturschichtung auf. Der Temperaturunterschied zwischen der warmen Deckschicht und dem Tiefenwasser, sowie die Tiefe der Temperatursprungschicht erreichen im August ihr Maximum. Ab Mitte September ist die Ostsee oberhalb der permanenten Salzgehaltssprungschicht (Tiefe 60–80 m) im Mittel wieder vertikal durchmischt (BSH 2008). →Abbildung II.2.4-1 zeigt eine Rekonstruktion der SST-Jahresmittel am Leuchtturm Kiel basierend auf Daten des BSH-Messnetzes, des Deutschen Wetterdienstes und der IOW-Klimatologie<sup>24</sup>. Deutlich ist – trotz kurzer Unterbrechungen – eine starke Erwärmung ab Mitte der 1980er Jahre zu erkennen, die 2014 mit 11,2 °C ihr bisheriges Maximum erreicht hat.



**Abbildung II.2.4-1:** Jahresmittel der Meeresoberflächentemperatur (SST) am Leuchtturm Kiel 1927–2016.

Bereits im ersten Bericht zum *Baltic Earth Assessment of Climate Change* (BACC-Report, The BACC Author Team 2008) wurde auf eine Erwärmung der Ostsee hingewiesen, die sich mit großer Wahrscheinlichkeit während des gesamten 21. Jahrhunderts fortsetzen würde und bereits eine Vielzahl von Auswirkungen auf die terrestrischen und marinen Ökosysteme habe. Diese Aussagen wurden auch im zweiten BACC-Bericht (The BACC II Author Team 2015; im Folgenden BACC-II-Bericht) bestätigt. Die Literaturstudie von Klein et al. (2017) mit einem Schwerpunkt Lübecker Bucht gibt auch einen Überblick über die westliche Ostsee: Demnach werden dort die zukünftigen SST-Änderungen weitgehend denen in der zentralen Ostsee folgen (Gräwe et al. 2013), wobei die stärkste Erwärmung im Arkona-Becken erwartet wird. Der SST-Anstieg folgt

weitgehend den Veränderungen in der Atmosphäre, sodass in den nächsten hundert Jahren eine Erwärmung der westlichen Ostsee von 2–3 °C zu erwarten ist (Meier 2006; Meier et al. 2012; Gräwe et al. 2013). Die Untersuchungen von Gräwe et al. (2013) zeigen ferner, dass die Schichtungsverhältnisse im Arkona-Becken nahezu konstant bleiben; d.h., dass sich die Temperaturprofile über die gesamte Wassersäule linear verschieben.

Der oberflächennahe Salzgehalt wird von den lokalen Verdunstungs- und Niederschlagsmengen und von den Festlandsabflüssen beeinflusst. Die großräumige Verteilung des Salzgehaltes wird durch die Meeresströmungen sowie durch horizontale und vertikale Vermischungsvorgänge beeinflusst. Der mittlere oberflächennahe Salzgehalt weist einen schwachen Jahresgang auf. In Jahren mit starkem Süßwassereintrag können die aktuellen Salzgehalte vor den Flussmündungen bis zu 10 psu von den mittleren Monatswerten abweichen. Die Standardabweichungen der aktuellen Salzgehalte des Oberflächenwassers betragen ca. ±1 psu. Die 10 psu-Isohaline markiert grob die Grenze zwischen dem salzarmen Ostsee-Brackwasser und dem salzreicheren Wasser, welches durch die Belte und den Sund von Westen aus dem Kattegat in die westliche Ostsee einströmt. Bedingt durch die höhere Dichte des salzreicheren Wassers findet dieser Einstrom primär am Boden statt und schichtet sich unter das leichtere Oberflächenwasser. Im Extremfall kann die Differenz zwischen oberflächen- und bodennahem Salzgehalt 15 psu betragen. Die Beltsee und die tieferen Becken der Ostsee sind ganzjährig halin geschichtet. Im langjährigen Mittel erreicht die 10 psu-Isohaline an der Oberfläche ihre westlichste Position in den Sommermonaten und ihre östlichste Position im Dezember, wenn durch die starken Winterstürme aus westlichen Richtungen Wasser aus dem Skagerrak und Kattegat in die westliche Ostsee gedrückt wird. Generell nimmt der Salzgehalt von West nach Ost ab, wobei die horizontalen Gradienten in den Belten und im Sund besonders ausgeprägt sind (BSH 2008).

Die o.g. Studie von Klein et al. (2017) zeigt, dass für den Salzgehalt der Ostsee bis zum Ende des 21. Jahrhunderts eine Verringerung erwartet wird (Meier 2006; Neumann 2010; Meier et al. 2012; Gräwe et al. 2013). Die Abnahme des Salzgehaltes der Ostsee um 1,5–2,0 psu ist bedingt durch die zu erwartende Erhöhung der Niederschläge über der gesamten Ostsee und in den Flusseinzugsgebieten. Dies führt zu einer Erhöhung der Flusseinträge und somit zu einem Absinken des Salzgehaltes. Auch der BACC-II-Bericht deutet auf eine zukünftige Abnahme des Salzgehaltes hin, obwohl es noch Unsicherheiten in den Projektionen bezüglich der Wasserbilanz gibt.

<sup>24</sup> [www.io-warnemuende.de/klimadatenatlas.html](http://www.io-warnemuende.de/klimadatenatlas.html)

## 2.5 Seegang

Seegang entsteht durch die Überlagerung der vom lokalen Wind erzeugten Windsee und der nicht mehr dem aktuellen Windfeld unterliegenden Dünung. Die Wellenhöhe der Windsee hängt von der Stärke des lokalen Windes, der Wassertiefe sowie seiner Wirkdauer und -länge (Fetch) ab. Als Maß für den Seegang wird die signifikante Wellenhöhe angegeben, d.h. die mittlere Wellenhöhe des oberen Drittels der Wellenhöhenverteilung. Aufgrund der geringen Größe und der starken Zergliederung der Ostsee kommt eine voll entwickelte Dünung nur selten zustande. Im Arkona-Becken beträgt der Dünungsanteil nur etwa 4%. Die Dünung hat eine größere Wellenlänge und eine größere Periode als die Windsee.

Im klimatologischen Jahresgang (1961–1990) treten im Arkona-Becken die höchsten Windgeschwindigkeiten mit etwa 19 kn im Dezember auf und fallen dann bis zum Juni kontinuierlich auf 13 kn ab. Danach steigt die Windgeschwindigkeit wieder stetig bis Ende November an (BSH 1996). Im Jahresmittel liegt die Windgeschwindigkeit bei 16,2 kn. Dieser Jahresgang ist auf die mittlere Wellenhöhe des Seegangs übertragbar. Basierend auf den Daten des Seegangsmodells des Deutschen Wetterdienstes beträgt die mittlere signifikante Wellenhöhe im Arkona-Becken 0,6 m und das Maximum liegt bei 7 m. Diese Werte sind größenordnungsmäßig auf die anderen Becken in der deutschen AWZ übertragbar (BSH 2009).

## 2.6 Meeresspiegel

Wasserstandsschwankungen durch Gezeiten sind in der Ostsee relativ klein. Die Amplituden der Wasserstandsschwankungen, die durch Gezeiten verursacht werden, betragen zur Springzeit 10 bis 20 cm in der westlichen Ostsee (BSH 2008). Aufgrund ihrer geringen Ausdehnung reagiert die Ostsee aber sehr schnell auf meteorologische Einflüsse (Baerens und Hupfer 1999). Extreme Hoch- oder Niedrigwasser sind primär durch den Wind verursacht. Wasserstände von über 100 cm über bzw. unter Normalnull werden als Sturmhoch- bzw. Sturmniedrigwasser bezeichnet. Im langjährigen Mittel liegen diese Extremwasserstände etwa 110–128 cm über bzw. 115–130 cm unter Normalhöhen-null. Einzelne Ereignisse können deutlich über diesen Werten liegen: 1872 wurde in Travemünde ein Sturmhochwasser mit 316 cm über Normalnull beobachtet. Zwischen 1901 und 1993 wurden 196 Sturmhochwasser an der deutschen Ostseeküste beobachtet. Neben den Sturmhoch- und Niedrigwassern verursachen Eigenschwingungen der Ostseebecken (Seiches) Wasserstandsschwankungen in der Größenordnung von bis zu einem Meter. Das System Westliche Ostsee–Bottnischer Meerbusen hat eine Periode von 31 Stunden, das System Westliche Ostsee–Finnischer Meerbusen von 26 Stunden. Diese u.a. auch durch Windstau

verursachten Schwingungen klingen meist nach vier Perioden wieder ab.

Für das 20. Jahrhundert zeigen die jährlichen Maximalwasserstände der Ostsee und die jährliche Variabilität einen statistisch signifikanten positiven Trend mit einem deutlichen Anstieg in den 1960er und 1970er Jahren. Schwankungen des Meeresspiegels mit Perioden größer als ein Jahr sind auch mit den Schwankungen des Nordatlantischen Oszillationsindex (NAO-Index) korreliert. Langfristige Faktoren, die den mittleren Meeresspiegel der Ostsee beeinflussen, sind die isostatische Landhebung im Bereich des Bottnischen Meerbusens (9 mm/Jahr) und der eustatische Anstieg des Meeresspiegels von 1–2 mm/Jahr (Meier et al. 2004). Es wird darauf verwiesen, dass der Meeresspiegelanstieg Gegenstand fortlaufender wissenschaftlicher Diskussionen ist und der 2019 erscheinende Sonderbericht des *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) zu diesem Thema als Basis für weitere Handlungsoptionen zu berücksichtigen ist.

## 2.7 Versauerung

Die Ozeanversauerung ist eine unvermeidbare Folge der Zunahme der Kohlendioxidemissionen in der Atmosphäre. Der Hauptverursacher für das anthropogen bedingte Entstehen von CO<sub>2</sub> ist das Verbrennen fossiler Energieträger wie Erdöl, Erdgas oder Kohle. Seit Beginn der Industrialisierung stieg die Konzentration von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre von 280 auf ca. 390 ppm an. Die atmosphärische Konzentration von CO<sub>2</sub> ist heute höher als während der letzten 15 Mio. Jahre (LaRiviere et al. 2012) und es wird befürchtet, dass sie bis Ende des Jahrhunderts bis auf 1000 ppm ansteigen wird (Caldeira and Wickett 2003). Folgen dieses Anstiegs sind sowohl eine Temperaturzunahme der Atmosphäre als auch der Ozeane (Belkin 2009; Reid and Beaugrand 2012). Eine weitere direkte Auswirkung dieses CO<sub>2</sub>-Anstiegs ist die Versauerung der Meere, verursacht durch die chemische Reaktion des Kohlendioxids mit Wasser, wodurch Hydrogencarbonat-Ionen, Carbonat-Ionen und H<sup>+</sup>-Ionen entstehen, die den pH-Wert im Meerwasser senken (Caldera 2007).

Bei der Diskussion über die Auswirkungen des CO<sub>2</sub>-Eintrags in die Weltmeere sind viele unterschiedliche Faktoren zu berücksichtigen: So ist die CO<sub>2</sub>-Löslichkeit in kaltem Wasser höher als in warmem Wasser. Daher werden durch globale Strömungssysteme mit unterschiedlich warmen Wassermassen große CO<sub>2</sub>-Mengen verlagert, auch durch Aufstieg- und Absinkvorgänge. Beeinflusst durch die marinen Ökosysteme unterliegen die CO<sub>2</sub>-Konzentrationen tagesperiodischen und saisonalen Veränderungen (Borges and Frankignoulle 1999). Diese zwischenjährliche Variabilität wird von biologischen Prozessen beeinflusst, die besonders im Frühjahr und Sommer hoch sind (Omar et al. 2010).

Der BACC-II-Bericht erwartet eine zunehmende Versauerung der Ostsee (The BACC II Author Team 2015). HELCOM dokumentiert im →[State of the Baltic Sea Bericht](#) eine Abnahme des pH-Wintermittelwertes zwischen 1995–2015 im Gotland- und Bornholm-Tief. Daten für die deutsche AWZ der Ostsee liegen gegenwärtig nicht vor. Zur Messung der Versauerung der Meere ist über den pH-Wert hinaus noch die Messung des gelösten anorganischen Kohlenstoffs (DIC) bzw. der Gesamtkalinität (TA) erforderlich. Für Gesamtkalinität und gelösten organischen Kohlenstoff liegen zwar im Rahmen von Projekten viele Datensätze vor, langzeitliche Monitoring-Datensätze in der deutschen AWZ der Ostsee sind zurzeit aber erst noch im Aufbau. Aktuelle

Ergebnisse eines Projektes des *Joint Baltic Sea Research and Development Programme* (BONUS) zeigen, dass die Gesamtkalinität im Oberflächenwasser der Ostsee zunimmt und dass diese Zunahme die Abnahme des pH-Wertes kompensieren kann (Müller et al. 2016). Diese Zunahme der Gesamtkalinität ist auf ein komplexes Zusammenspiel zwischen der Kalkung landwirtschaftlicher Flächen, saurem Regen, der Zunahme des CO<sub>2</sub>-Gehalts der Atmosphäre und internen Quellen in der Ostsee zurückzuführen. HELCOM erprobt erste Ansätze, die Auswirkungen der Versauerung z.B. auf Miesmuscheln im Rahmen kumulativer Bewertungen von Belastungen zu berücksichtigen (→[State of the Baltic Sea Bericht](#), Box 6.1).



### 3. Belastungen

Eine Vielzahl von menschlichen Aktivitäten belastet auf sehr unterschiedliche Weise die Meere. Um die relevanten Faktoren spezifisch identifizieren und konkrete Maßnahmen entwickeln zu können, wurden die Belastungen analysiert. Für die Beschreibung und Bewertung von Belastungen gemäß MSRL sind v.a. die Vorgaben des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission maßgeblich. Hier werden im Anhang in Teil I Kriterien, methodische Standards, Spezifikationen und standardisierte Verfahren für die Überwachung und Bewertung der wichtigsten Belastungen und Wirkungen gemäß Art. 8 Absatz 1 Buchstabe b MSRL angeführt.

Die dort festgelegten Anforderungen entsprechen im Wesentlichen jenen, die Deutschland 2012 im Rahmen der Beschreibung des guten Umweltzustands und 2014 im Rahmen des MSRL-Monitoringprogramms gemeldet hat. Die Anhänge 1 und 3 geben Überblicke über die EU-Kriterien von 2017 und den Sachstand nationaler Indikatoren von 2014 und ordnen sie wechselseitig zu. Die bestehenden Indikatoren bedienen viele für die Bewertung im Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission festgelegten Kriterien. Die jeweils für die Belastungen relevanten Kriterien werden in den Unterkapiteln II.3.1 bis II.3.8 detailliert aufgeführt. Änderungen und Abweichungen, die sich aus dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission ergeben, werden in den nachfolgenden Kapiteln für jedes Thema dargestellt.

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. Dies sind Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhaltung ein Kriterium als in gutem Zustand befindlich eingestuft wird. Die regionale Zusammenarbeit hierzu ist gestartet, konnte jedoch in der dafür zur Verfügung stehenden Zeit nicht vollständig umgesetzt werden. Der Sachstand wird in den folgenden Kapiteln dargestellt.

Die Kapitel II.3.1 bis II.3.8 adressieren die Belastungen, die durch die Deskriptoren des Anhang I der MSRL erfasst sind: nicht-einheimische Arten (Deskriptor 2), Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände (Deskriptor 3), Eutrophierung (Deskriptor 5), Änderung der hydrografischen Bedingungen (Deskriptor 7), Schadstoffe in der Umwelt (Deskriptor 8), Schadstoffe in Lebensmitteln (Deskriptor 9), Abfälle im Meer (Deskriptor 10) und Einleitung von Energie (Deskriptor 11) (→Tabelle II.1-1). Die Belastung durch physischen Verlust und physikalische Störungen des Meeresbodens (Deskriptor 6) wird im Rahmen der Bewertung des Zustands benthischer Lebensräume dargestellt (→Kapitel II.4.2.2).

Neben der Beschreibung des guten Umweltzustands und der Bewertung des aktuellen Umweltzustands findet sich in den Kapiteln jeweils auch eine Darstellung, welche Umweltziele in Deutschland im Jahr 2012 vereinbart und welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu erreichen.



## 3.1 Nicht-einheimische Arten

- Mit 11 neu gemeldeten nicht-einheimischen Arten (2011–2016) ist die Eintragsrate unverändert zu hoch. Der gute Umweltzustand ist nicht erreicht.
- Insgesamt sind bisher 58 nicht-einheimische Arten für die deutschen Ostseegewässer bekannt. Davon gelten aktuell 38 Arten als etabliert.
- 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 finden ihren Weg in die deutschen Ostseegewässer zum Beispiel als blinde Passagiere im Ballastwasser von Schiffen und an Schiffsrümpfen. Auch Aquarien und Aquakulturanlagen können zum Eintrag von nicht-einheimischen Arten in die Ostsee führen. Die Ansiedlung von nicht-einheimischen Arten ist ein Gefährdungsfaktor für die biologische Vielfalt und etablierte Ökosysteme. Sie kann auch wirtschaftliche und gesundheitliche Schäden verursachen.

Die Auswirkungen neuer Arten auf einheimische Spezies und ihre Lebensräume hängen stark von der betrachteten Art und ihrer tatsächlichen Ausbreitung ab. Nicht-einheimische Arten sind zu Beginn ihrer Etablierung oft unauffällig und können dennoch später invasiv werden und Schäden verursachen. Prognosen dazu sind mit sehr großen Unsicherheiten verbunden. Einige Arten haben in verschiedenen Meeresregionen bereits negative Auswirkungen gezeigt (LLUR 2014), obwohl die Effekte zeitlich und räumlich sehr unterschiedlich ausfallen können. Sobald gebietsfremde Arten eingeschleppt und etabliert sind, haben Bekämpfungsmaßnahmen kaum Aussicht auf Erfolg (Sambrook et al. 2014).

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

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf nicht-einheimische Arten erreicht,

„wenn die Einschleppung und Einbringung neuer Arten gegen Null geht und wenn nicht-einheimische Arten keinen negativen Einfluss auf Populationen einheimischer Arten und auf die natürlichen Lebensräume ausüben. Die Anwesenheit nicht-einheimischer Arten in einem Ökosystem soll – wie bei der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie) – kein Ausschlusskriterium für das Erreichen des guten Zustands sein“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zu nicht-einheimischen Arten gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

Zur aktuellen Bewertung der Anzahl neu eingeschleppter Arten (Kriterium D2C1) wurde der im Rahmen von HELCOM entwickelte Indikator zur Erfassung von →Eintragsraten nicht-einheimischer Arten im Bewertungszeitraum (2011–2016) mit einer Anpassung genutzt: Während bei HELCOM der Schwellenwert für den Indikator auf Null festgelegt wurde, erachtet Deutschland für die deutschen Ostseegewässer eine Neuankunft von einer Art im Berichtszeitraum von sechs Jahren als akzeptabel. Die Berechnung des Schwellenwerts basiert auf der mit



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

Für eine MSRL-spezifische Bewertung der konkreten Einflüsse neu eingeschleppter Arten auf Populationen einheimischer Arten (Kriterium D2C2) und auf die natürlichen Lebensräume (Kriterium D2C3) genügen derzeit vorhandene Bewertungssysteme nicht, selbst wenn Neobiota aller aquatischen taxonomischen Gruppen für deutsche Gewässer naturschutzfachlich hinsichtlich der Invasivität bewertet wurden (Nehring 2016, Rabitsch und Nehring 2017). Bezüglich der Möglichkeiten, die Auswirkungen eingeschleppter Arten zu bewerten, besteht noch Forschungsbedarf. Unabhängig davon werden Neobiota im Rahmen des existierenden biologischen Monitorings (Wasserrahmenrichtlinie, HELCOM) bereits miterfasst.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustand 2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung.

## Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Der →*HELCOM Status of the Baltic Sea Bericht* stellt für die gesamte Ostsee fest, dass der gute Umweltzustand in Bezug auf nicht-einheimische Arten nicht erreicht ist. Für die HELCOM-Bewertung lagen Daten nur für einige Areale („sub-basins“) vor. Daher bestimmen die von Deutschland eingebrachten Daten für die Kieler Bucht, die Mecklenburger Bucht, das Arkona-Becken und das Bornholm-Becken die HELCOM-Bewertung der →*Eintragsrate nicht-einheimischer Arten* maßgeblich mit.

Bis 2016 wurden insgesamt 58 nicht einheimische Arten in den deutschen Ostseegewässern nachgewiesen (LLUR 2014, →*Neobiota-Plattform Nord- und Ostsee 2017*). Das sind 22 mehr als die →*Anfangsbewertung 2012* feststellte. Die Hälfte der Arten wird Neubewertungen der vorhandenen Daten zugerechnet und nicht als neue Nachweise gezählt. Im betrachteten Zeitraum von 2011 bis 2016 wurden tatsächlich 11 neue Arten in den deutschen Ostseegewässern erstmals nachgewiesen (→*Tabelle II.3.1-1*), für deren Auftauchen meist menschliche Tätigkeiten als Ursache festgemacht werden können. Als vorwiegende anthropogene Eintragspfade neuer Arten gelten in der gesamten Ostsee unbeabsichtigte Transporte durch Schifffahrt und Aquakultur.

Kenntnisse zur Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume oder einzelner Arten durch (insbesondere

**Tabelle II.3.1-1:** Liste der im Bewertungszeitraum 2011–2016 neu eingeschleppten Arten. Für 2016 wurde keine neue Art nachgewiesen. (e)RAS = (erweiterter) *Rapid Assessment Survey* (Schnellerfassungsprogramm), weißes Feld = invasive Eigenschaften den Autoren nicht bekannt

Erstnachweise nicht-einheimischer Arten in deutschen Ostseegewässern (2011–2016)				
Name	Gruppe	Einschätzung	Fundort	Quelle
2011				
<i>Diadumene lineata</i> (Strandrose)	Blumentiere		Kieler Bucht	pers. Mitt. Pipiorka und Fürhaupter
<i>Proasellus coxalis</i>	Asseln		Peenestrom	pers. Mitt. Zettler
2012				
<i>Sinelobus vanhaareni</i>	Scherenasseln		Greifswalder Bodden	pers. Mitt. IfAÖ
2013				
<i>Paramysis lacustris</i>	Schwebgarnelen		Oderhaff	Zettler 2015
2014				
<i>Antithamnionella ternifolia</i> (Dreizack-Rotalge)	Rotalgen	pot. invasiv*	Flensburger Förde	pers. Mitt. Schubert
<i>Hypania invalida</i>	Ringelwürmer	pot. invasiv*	Oderhaff	WRRL-Monitoring
<i>Dreissena bugensis</i> (Quagga-Muschel)	Muscheln	invasiv*	Oderhaff	Meßner und Zettler 2015
<i>Echinogammarus trichiatus</i>	Flohkrebse		Oderhaff	Zettler 2015
<i>Hemigrapsus takanoi</i> (Pinsel-Felsenkrabbe)	Zehnfußkrebse	pot. invasiv*	Kieler Förde	RAS
2015				
<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	Ringelwürmer		Lübeck	RAS
<i>Grandidierella japonica</i>	Flohkrebse		Wismar	WFD Monitoring

\* Rabitsch und Nehring 2017

invasive) nicht-einheimische Arten sind ungenügend und bisher nicht ausreichend analysiert. Sie werden für die aktuelle Bewertung des Umweltzustandes nicht herangezogen. Diese beruht daher nur auf dem Aspekt der Eintragsrate. Der gute Umweltzustand für den Deskriptor 2 zu nicht-einheimischen Arten ist somit in den deutschen Ostseegewässern nicht erreicht.

Mit der in Deutschland entwickelten Monitoringmethode *Rapid Assessment*, die 2016 erweitert wurde, wird seit 2009 an den deutschen Küsten (→Abbildung II.3.1-1) spezifisch das Vorkommen von Neobiota erfasst. Dieses Monitoring wurde 2017 als *Extended Rapid Assessment Survey (eRAS) monitoring of non-indigenous species* in die →*HELCOM Monitoring Guidelines* aufgenommen. Daten aus anderen etablierten Monitoringprogrammen, z.B. Erhebungen zum Vorkommen von Benthos, Plankton oder Fischen sowie Hafenuntersuchungen nach der →*HELCOM/OSPAR Joint Harmonized Procedure* könnten diese Untersuchungen zukünftig ergänzen. Regional abgestimmte und standardisierte Monitoringsysteme für nicht-einheimische Arten im marinen Bereich sind vorhanden, aber bislang noch nicht ostseeweit etabliert.

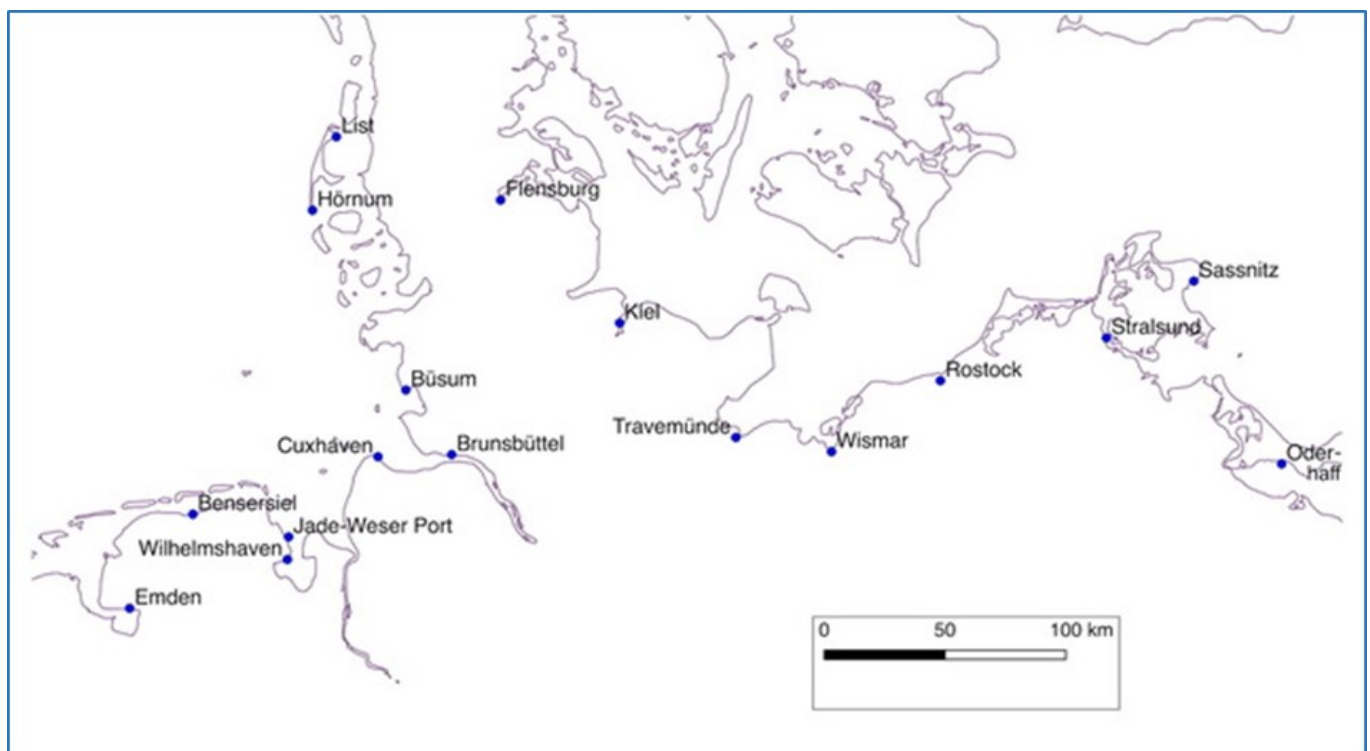
**Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?**

Für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ wurde folgendes

operatives Umweltziel festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012):

→ „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.“

Mit dem Inkrafttreten des internationalen Ballastwasser-Übereinkommens am 8. September 2017 wird der erste große Schritt zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen und zur Verhütung bzw. Verringerung der Einschleppung aquatischer Arten durch den internationalen Schiffsverkehr gemacht. Für die Erteilung von Befreiungen nach A-4 des Ballastwasser-Übereinkommens haben HELCOM und OSPAR 2013 ein abgestimmtes Verfahren erarbeitet (→*HELCOM/OSPAR Joint Harmonized Procedure*). Das damit verbundene Monitoring kann das deutsche Schnellerfassungsprogramm eRAS an vielen Hafendstandorten ergänzen. Häfen gelten als Hotspots für die unbeabsichtigte Einschleppung nicht-einheimischer Arten. Durch die Erweiterung des Monitorings in Häfen kann auch die Früherkennung von neuen Arten zukünftig weiter verbessert werden.



**Abbildung II.3.1-1:** Stationen des seit 2009 bestehenden *Rapid Assessment Survey (RAS)* Monitorings für nicht-einheimische Arten an den deutschen Küsten. Im Jahr 2015 kamen Sassnitz und Jade-Weser-Port als zusätzliche Probennahmestellen hinzu. Zudem wurde das Monitoring um die Nutzung von Besiedlungsplatten (an allen Stationen) erweitert (eRAS). Quelle: K. Hoppe, Neobiota-Plattform.

Um die gesammelten Informationen zu marinen Neobiota transparent darzustellen, für nationale und regionale Bewertungen und Expertengruppen zur Verfügung zu stellen sowie bei Unklarheiten in der Artbestimmung eine zentrale Anlaufstelle zu haben, wurde im Januar 2017 die →**Neobiota-Plattform Nord- und Ostsee** gegründet, welche auch die seit 2009 bestehende Meldestelle am Alfred-Wegener-Institut Sylt fortsetzt. Hier werden Daten aus dem Neobiota-Monitoring und aus anderen regulären Monitoringprogrammen (vor allem zu Benthos, Plankton und Fischen) sowie Einzelmeldungen von Funden zusammengefasst und aufbereitet. Diese zentrale Neobiota-Plattform soll außerdem die Entwicklung von Sofortmaßnahmen als mögliche Reaktion auf das lokale Auffinden eingeschleppter Arten vorbereiten. Besonders zu beachten sind dabei Arten, deren Invasivität schon aus anderen Regionen bekannt ist oder die sich in Nachbarregionen etabliert haben (vgl. Rabitsch et al. 2013).

Die Umweltziele von 2012 haben weiterhin Gültigkeit.

### ***Schlussfolgerung und Ausblick***

Deutschland hat mit der Entwicklung des Indikators zu Eintragsraten von nicht-einheimischen Arten (Kriterium D2C1) und dem erweiterten Schnellerfassungsprogramm entlang der Eintragspfade wichtige Schritte auf dem Weg zur Erfassung des aktuellen Umweltzustands umgesetzt. Diese Konzepte wurden in regionale Prozesse eingebracht und zur Diskussion gestellt. So konnte

für die Indikatoren von OSPAR, HELCOM und Deutschland eine weitgehende Harmonisierung auf den Weg gebracht werden.

Im Rahmen der Effekte internationaler Abkommen werden an das Inkrafttreten des Ballastwasser-Übereinkommens hohe Erwartungen geknüpft, da es Ziel des Übereinkommens ist, den Eintrag von gefährlichen aquatischen Lebewesen und Pathogenen durch Ballastwasser-Management zu minimieren und letztendlich zu verhindern. Ein weiterer Eintragspfad, der Bewuchs von Schiffs- und Bootsrümpfen (Biofouling), wird beginnend mit den Leitfäden zu Biofouling (MEPC.207(62)-Schifffahrt, MEPC.1/Circ.792-Sportboote) der Internationalen Seeschifffahrts-Organisation (IMO) zukünftig verstärkt betrachtet (in Deutschland durch das Expertennetzwerk des Bundesverkehrsministeriums →[www.bmvi-expertennetzwerk.de](http://www.bmvi-expertennetzwerk.de)).

Das Ballastwasser-Übereinkommen hat gezeigt, dass das Problem der Einschleppung und Verbreitung von Arten im marinen Bereich als überregional wahrgenommen wird und dass daher auch internationale Lösungen gefunden werden müssen. Das Inkrafttreten der EU-Verordnung zu invasiven Arten (Verordnung (EU) Nr. 1143/2014) am 1. Januar 2015 ist ein weiterer Schritt in diese Richtung. Es steht zu hoffen, dass durch diese Verordnung auch die breite Öffentlichkeit besser als bisher erreicht und für das Problem nicht-einheimischer Arten sensibilisiert wird.



## 3.2 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

- Von 18 betrachteten Fischbeständen der deutschen Ostseegewässer sind 2 in einem guten Zustand, 4 sind es nicht. 12 Bestände konnten nicht bewertet werden.
- Es bestehen noch für viele Bestände Bewertungslücken.
- Eine Bewertung des Gesamtzustands der Fischbestände kann derzeit nicht vorgenommen werden.
- Die fortschreitende Umsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik lässt eine Verbesserung des Zustands vieler kommerziell genutzter Bestände erwarten.
- Neue Bewertungsmethoden sind in der Entwicklung, um künftige Bewertungsgrundlagen zu verbessern.

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

Der Fang von Meerestieren für die Produktion von Nahrungsmitteln ist eine der traditionellen Nutzungsformen der Meere. Die kommerzielle Nutzung kann allerdings zu einer Übernutzung der Bestände führen, wenn sie nicht nachhaltig erfolgt. Außerdem kann Fischerei Veränderungen in der Populationsstruktur verursachen. Im schlimmsten Fall können Bestände so überfischt werden, dass eine ausreichende Nachwuchsproduktion (Rekrutierung) nicht mehr gewährleistet ist. Die Beschreibung des guten Umweltzustands bedarf deswegen auch einer Betrachtung der vom Menschen genutzten Fisch- und Schalentierbestände. Da sich kommerziell genutzte Bestände in der Regel über die Meeresgebiete mehrerer Mitgliedstaaten erstrecken und auch das Fischereimanagement international durch die Gemeinsame Fischereipolitik der EU (GFP) geregelt ist, existiert für die Ostsee ein international etabliertes Konzept für die Bewertung und Nutzung dieser Fischbestände. Als Grundlage für die Definition des guten Umweltzustandes für kommerziell genutzte Arten dienen die Bestandsabschätzungen des Internationalen Rates für Meeresforschung (ICES) für die GFP. Unter Federführung des ICES werden jährlich wissenschaftlich fundierte Grundlagen zur Empfehlung von Fangquoten erarbeitet. Durch eine nachhaltige Nutzung gemäß dem Prinzip des höchstmöglichen Dauerertrags (*Maximum Sustainable Yield*, MSY) können befischte Bestände langfristig hohe Erträge erbringen, ohne in ihrem Fortbestand gefährdet zu sein.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie 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).

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände erreicht,

„wenn für alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierpopulationen der Ostsee die fischereiliche Sterblichkeit nicht größer ist als der entsprechende Zielwert ( $F_{MSY}$ ), die Laicherbestandsbiomasse (SSB) über  $B_{MSY-trigger}$  liegt und die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur aufweisen, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zustand kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbestände gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

Die vorliegende Bewertung des guten Zustands betrachtet kommerziell genutzte Fischbestände in den deutschen Gewässern der Ostsee. Die Auswahl der zu bewertenden Bestände basiert hierbei auf den Spezifikationen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission bzw. des →EU-Bewertungsleitfadens (Testversion 2017). Entsprechend berücksichtigt die Auswahl der Bewertungselemente diejenigen Bestände, welche im Rahmen der GFP gemanagt werden, wobei der Fokus auf den kommerziell wichtigsten Beständen der jeweiligen Region liegt. Berechnungsgrundlage hierfür bilden die Anlandungen von 2010–2015. Grundsätzlich werden nur Bestände berücksichtigt, welche durchschnittlich pro Jahr mehr als 0,1% der Gesamtanlandungen in diesen Gebieten erzielten. Kommerzielle Fänge von Arten außerhalb ihres Kernverbreitungsgebietes wurden von der Bewertung ausgeschlossen. In der Ostsee betrifft dies v.a. sporadisch, unvorhersehbar und variabel einwandernde Fischarten aus dem marinen Raum der Nordsee, abhängig von Stärke und Ausmaß mariner Salzwasser-Einstromereignisse. Süßwasserarten werden in der vorliegenden MSRL-Bewertung erstmals als lokal kommerziell genutzte Fischarten aufgenommen. Relevante Fänge (>0,1% Gesamtanlandung) finden insbesondere in den inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns statt. Ist eine Zustandsbewertung nach MSRL-Bewertungsverfahren möglich, erfolgt die Bewertung für jeden Bestand auf der ökologisch relevanten Ebene des Verbreitungsgebietes.

Die Zustandsbewertung der kommerziell genutzten Fischbestände basiert auf den für das Fischereimanagement im Rahmen der GFP und durch den ICES etablierten Bewertungsverfahren zur Bestandsabschätzung kommerziell genutzter Arten. Die vom ICES durchgeführten Bewertungen liefern als Ergebnisse Angaben zur fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) und zur Laicherbestandsbiomasse (Kriterium D3C2). Auf eine Bewertung der Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) wurde verzichtet, weil bisher noch keine

zwischen den EU-Mitgliedstaaten abgestimmten und validierten Indikatoren und Bewertungsgrenzen vorliegen (ICES 2016a). ICES ist im Rahmen der gemeinsamen MSRL-Implementierungsstrategie der EU mit der wissenschaftlichen Unterstützung der Entwicklung entsprechender Bewertungsverfahren einschließlich Schwellenwerten beauftragt. Die Schwellenwerte sind dann durch regionale oder subregionale Zusammenarbeit abzustimmen.

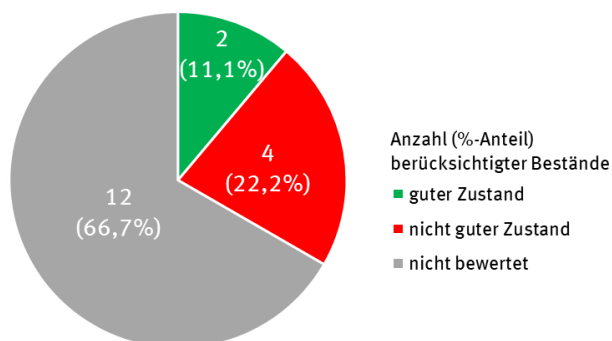
Für die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) und der Laicherbestandsbiomasse (Kriterium D3C2) wurden die Bewertungsergebnisse der aktuellsten quantitativen Bestandsbewertungen des ICES herangezogen (Stand 2017). Diese erfolgen entsprechend dem Ansatz des maximalen Dauerertrags (MSY). Das MSY Konzept sieht vor, dass die Bewirtschaftung lebender Meeresressourcen nachhaltig erfolgt, sodass der Ertrag (hier also die Fangmenge) langfristig so optimiert wird, dass die Bestände auf einem möglichst hohen Niveau genutzt werden können, ohne die zukünftigen Ertragsmöglichkeiten und die Fortpflanzungsfähigkeit der Bestände zu gefährden. ICES entwickelt hierfür Zielreferenzwerte für die fischereiliche Sterblichkeit ( $F_{MSY}$ ) basierend auf Biomassereferenzwerten ( $MSY_{Btrigger}$ ).  $MSY_{Btrigger}$  stellt die untere Grenze des Schwankungsbereichs um  $B_{MSY}$  dar und dient als Auslöser (*trigger*) für vorsorgendes Handeln, um die Bestände innerhalb sicherer biologischer Grenzen zu halten.

Für die Zustandsbewertung eines einzelnen Bestandes werden die Bewertungsergebnisse der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) und der Laicherbestandsbiomasse (Kriterium D3C2) entsprechend dem „one out – all out“-Prinzip integriert. Eine Bewertung des Gesamtzustands der Fischbestände kann derzeit nicht vorgenommen werden.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung.

## Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Basierend auf den Daten zu fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomasse von 2017 wiesen von allen 18 berücksichtigten Beständen 2 Bestände einen guten Umweltzustand auf, 4 Bestände wiesen keinen guten Umweltzustand auf und 12 Bestände konnten aufgrund fehlender Daten, Indikatoren oder Bewertungsgrenzen nicht bewertet werden (→Abbildung II.3.2-1, →Tabelle II.3.2-1).



**Abbildung II.3.2-1:** Bewertungsübersicht über die 18 berücksichtigten kommerziell genutzten Fischbestände bezogen auf die deutschen Ostseegewässer. Anzahl bzw. prozentualer Anteil der Bestände, deren Zustand basierend auf fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomasse als gut, nicht gut oder nicht bewertet klassifiziert wurden.

Der zeitliche Verlauf der Bestandszustände im Bewertungszeitraum 2012–2017 ist in →Tabelle II.3.2-2 dargestellt. Der Dorschbestand in der westlichen Ostsee war über den gesamten Bewertungszeitraum in einem schlechten Zustand. Der Dorschbestand der östlichen

Ostsee wurde in der Anfangsbewertung 2012 nicht bewertet, da sein Managementgebiet nicht in deutschen Ostseegewässern lag (Teile der ICES-Gebiete 22 und 24). Es war aber lange bekannt, dass eine große, aber nicht quantifizierbare Menge Ostdorsch westlich Bornholms (Arkona-Becken, ICES-Gebiet 24) gefischt wurde. 2015 konnte durch eine Kombination aus genetischen Methoden und Gehörstein-Umrissanalysen eine Zeitserie (ab 1994) der Anteile von Ost- und Westdorsch im Arkona-Becken angefertigt werden. Das Gebiet 24 wird nun in der Berechnung beider Bestände als Mischgebiet behandelt (Fischbestände online 2017).

Scholle und Flunder wurden zum Zeitpunkt der Anfangsbewertung (Grundlage: ICES Bewertung 2011) jeweils als ein Bestand ostseeweit gemanagt. Sie werden nun ostseeweit in zwei Schollenbestände (seit 2012) sowie vier Flunderbestände (seit 2014), zwei davon auch in deutschen Ostseegewässern, unterschieden.

Aufgrund des angewandten Auswahlkriteriums (>0,1% Gesamtanlandung) wurde ein Bestand (Glattbutt) in der aktuellen Bewertung nicht mehr berücksichtigt, während Aal, Hornhecht und Miesmuschel neu auftauchen. Süßwasserarten tauchen erstmals in der MSRL-Berichterstattung 2018 als lokal kommerziell genutzte Fischarten auf. Relevante Fänge (>0,1% Gesamtanlandung) betreffen Plötze, Blei, Flussbarsch, Zander und Hecht insbesondere in den inneren Küstengewässern Mecklenburg-Vorpommerns. Eine Bewertung des Zustands ist aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht möglich.

**Tabelle II.3.2-1:** Bewertungsergebnisse für alle berücksichtigten Bestände. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, grau = nicht bewertet (es liegen keine Bewertungen nach MSRL-Bewertungsverfahren vor).

ICES-Bestand	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	D3C1	D3C2	D3C3*	Status pro Bestand
cod.27.22-24	<i>Gadus morhua</i>	Dorsch-West				
cod.27.24-32	<i>Gadus morhua</i>	Dorsch-Ost				
her.27.20-24	<i>Clupea harengus</i>	Hering				
spr.27.22-32	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte				
ple.27.21-23	<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle				
ple.27.24-32	<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle				
fle.27.2223	<i>Platichthys flesus</i>	Flunder				
fle.27.2425	<i>Platichthys flesus</i>	Flunder				
dab.27.22-32	<i>Limanda limanda</i>	Kliesche				
tur.27.22-32	<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt				
ele.2737.nea	<i>Anguilla anguilla</i> **	Europäischer Aal				
-	<i>Belone belone</i>	Hornhecht				
-	<i>Rutilus rutilus</i>	Plötze				
-	<i>Abramis brama</i>	Blei <sup>25</sup>				
-	<i>Perca fluviatilis</i>	Europäischer Flussbarsch				
-	<i>Sander lucioperca</i>	Zander				
-	<i>Esox lucius</i>	Hecht				
-	<i>Mytilus edulis</i>	Miesmuschel				

\* Für Kriterium D3C3 liegen derzeit keine abgestimmten und validierten Indikatoren und Bewertungsgrenzen vor.

\*\* Gemäß aktuellem ICES-Advice von 2017 befindet sich die Rekrutierung von Glasaalen sowie Gelbaalen (hier als Index für die Bestandsgröße) unterhalb möglicher Referenzwerte.

<sup>25</sup> Wird auch Brasse, Brachse oder Bresen genannt.

**Tabelle II.3.2-2:** Zeitlicher Verlauf (2012–2017) der Zustände der berücksichtigten Bestände im Vergleich zur Anfangsbewertung 2012 (MSRL 2012, Bewertung für 2011). Der aktuelle Status (MSRL 2018, dunkelfarbig) basiert auf der Bestandsbewertung für 2017. Grundlage: Jährliche Bestandsberechnungen des ICES\*\*\* zu fischereilicher Sterblichkeit (D3C1) und Laicherbestandsbio- masse (D3C2). Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, gelb = mäßiger Zustand (2012), grau = nicht bewertet, weiß = Bestand in der Anfangsbewertung 2012 nicht berücksichtigt.

Art(gruppe)	Bestand	MSRL 2012* ICES 2011	MSRL 2012** ICES 2011	ICES 2012	ICES 2013	ICES 2014	ICES 2015	ICES 2016	MSRL 2018 ICES 2017
Dorsch West/Ost ( <i>Gadus morhua</i> )***	cod.27.22-24	gelb	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot
	cod.27.24-32		grau	grau	grau	grau	grau	grau	rot
Hering ( <i>Clupea harengus</i> ) ***	her.27.20-24	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot
Sprotte ( <i>Sprattus sprattus</i> ) ***	spr.27.22-32	rot	rot	rot	rot	rot	rot	grün	grün
Scholle ( <i>Pleuronectes platessa</i> ) ***	ple.27.21-23	grün	grau	rot	grün	grün	grün	grün	grün
	ple.27.24-32		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Flunder ( <i>Platichthys flesus</i> ) ***	fle.27.2223	grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
	fle.27.2425		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Kliesche ( <i>Limanda limanda</i> ) ***	dab.27.22-32	grün	grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Steinbutt ( <i>Scophthalmus maximus</i> ) ***	tur.27.22-32		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Europäischer Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> ) ***	ele.2737.nea		rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot
Hornhecht ( <i>Belone belone</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Plötze ( <i>Rutilus rutilus</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Blei ( <i>Abramis brama</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Europäischer Flussbarsch ( <i>Perca fluviatilis</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Zander ( <i>Sander lucioperca</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Hecht ( <i>Esox Lucius</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau
Miesmuschel ( <i>Mytilus edulis</i> )	-		grau	grau	grau	grau	grau	grau	grau

\* Bewertung äquivalent zur veröffentlichten Anfangsbewertung 2012

\*\* Bewertung entsprechend der aktuellen MSRL-Bewertungsmethode

\*\*\* Vom ICES betrachtete Bestände

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

Für deutsche Ostseegewässer „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ wurden folgende operative Umweltziele in Bezug auf die lebenden Ressourcen vereinbart (→Festlegung von Umweltzielen 2012):

- „Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.
- 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.
- Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr. 1005/2008 geht gegen Null.“

Zur Erreichung dieser operativen Umweltziele sieht das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 folgende ergänzende Maßnahmen vor:

- Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein.
- Fischereimaßnahmen zur Zielumsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik und zur Förderung der Entwicklung und Verwendung von ökosystemgerechten und zukunftsfähigen Fanggeräten.

Diese Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirkung kann daher im vorliegenden Bewertungszeitraum nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben weiterhin Gültigkeit.

## **Schlussfolgerung und Ausblick**

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf den Zustand kommerziell genutzter Fischbestände in der Ostsee ist auf der Grundlage fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomasse nur teilweise erreicht. Ein Drittel aller bewerteten Bestände (2/6) befindet sich in einem guten Umweltzustand. Von den vier Beständen, die nicht im guten Zustand sind, weisen zwei Bestände (der Dorschbestand der westlichen Ostsee sowie der Bestand des frühjahrslaichenden Herings in der westlichen Ostsee) sowohl eine zu hohe Nutzungsrate als auch eine zu geringe Bestandsgröße auf. Der Dorschbestand der östlichen Ostsee ist einer zu hohen fischereilichen Sterblichkeit ausgesetzt, die Größe des Laicherbestands hingegen entspricht bereits einem guten Zustand.

Für etwa zwei Drittel aller berücksichtigten Bestände existieren Bewertungslücken. Hier ist bis zur MSRL-Folgebewertung 2024 durch die Entwicklung neuer Bewertungsmethoden für datenarme Bestände (ICES 2015; ICES 2016b) eine Verbesserung zu erwarten.

Ebenfalls sollten bis 2024 regional abgestimmte Indikatoren und Bewertungsgrenzen vorliegen, um die Alters- und Größenstruktur bewerten und bei künftigen Zustandsbewertungen berücksichtigen zu können.

Die fortschreitende Anwendung des MSY-Prinzips bei der Festlegung von Fischereimöglichkeiten lässt zukünftig für weitere Bestände das Erreichen eines guten Umweltzustandes erwarten.

Zur Zielerreichung sind weitere Anstrengungen bei der Umsetzung der Maßnahmen erforderlich. Es wird erwartet, dass das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 langfristig zur Verbesserung des Umweltzustands führen wird.





### 3.3 Eutrophierung

- 100% der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin eutrophiert.
- Die Einträge von Nährstoffen über Flüsse, Atmosphäre und andere Meeresgebiete sind zu hoch.
- Die Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans sind noch nicht erfüllt.
- Die Landwirtschaft trug 2012–2014 78% der Stickstoff- und 51% der Phosphoreinträge bei.
- Die Nährstoffkonzentrationen in den Mündungsgebieten der meisten deutschen Flüsse überschreiten die Bewirtschaftungsziele für Gesamtstickstoff und -phosphor.
- Zur Erreichung der Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und des Ostseeaktionsplans bedarf es künftig besonderer Anstrengungen zur Reduktion der Phosphoreinträge.

#### *Relevante Belastungen: Eintrag von Nährstoffen; Eintrag organischen Materials*

Eutrophierung ist weiterhin eines der größten ökologischen Probleme für die Meeresumwelt der deutschen Ostseegewässer. Die Ostsee ist aufgrund ihres Binnenmeercharakters und des geringen Wasseraustauschs mit der Nordsee (mittlere Verweilzeit Ostsee 25–35 Jahre, Nordsee 3–4 Jahre) besonders empfindlich gegenüber Eutrophierung. Die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material über direkte Einleitungen, die Flüsse und die Luft führt zu unerwünschten Effekten wie Algenmassenentwicklungen und einer Zunahme potenziell toxischer Blaualgenblüten. Folge dieser Algenblüten sind reduzierte Sichttiefen, die die Ausbreitung von Seegras- und Großalgenbeständen, die wichtige Aufzucht- und Lebensräume für marine Organismen darstellen, limitieren. Sinken abgestorbene Algen auf den Meeresboden, werden sie dort unter Sauerstoffverbrauch abgebaut. In Gebieten mit einer ausgeprägten Salzgehalts- und Temperaturschichtung führt der resultierende Sauerstoffmangel im bodennahen Wasser zu Beeinträchtigungen des Makrozoobenthos bis hin zum Absterben. In den tiefen Ostseebecken existieren ausgedehnte sogenannte „Todeszonen“, in denen aufgrund des Sauerstoffmangels und des Vorkommens von toxischem Schwefelwasserstoff (H<sub>2</sub>S) die Ostseeflora und -fauna nicht mehr überleben kann.

Ziel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie für Deskriptor 5 zu Eutrophierung ist: „Die vom Menschen ver-

ursachte 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)

#### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf Eutrophierung erreicht,

wenn „der gute ökologische Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erreicht ist und wenn der Eutrophierungsstatus gemäß der integrierten HELCOM-Eutrophierungsbewertung HEAT mindestens gut ist“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zustand der Eutrophierung gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3). Die bestehenden Indikatoren bedienen alle primären Kriterien und viele der sekundären Kriterien. Das sekundäre Kriterium zu Makrozoobenthos (D5C8) kann gegenwärtig nur in den Küstengewässern bewertet werden, da regional abgestimmte Schwellenwerte für die offene See fehlen.

Zur aktuellen Bewertung des Eutrophierungszustands wurde das HELCOM *Eutrophication Assessment Tool HEAT 3.0* genutzt. HEAT 3.0 bewertet den Zeitraum 2011–2015 für die offene Ostsee und den Zeitraum 2007–2012 für die Küstengewässer gemäß der aktuellen →WRRL-Bewertung 2015. HEAT 3.0 beruht auf einem Ursache-Wirkungs-Ansatz, der drei Kategorien von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) betrachtet: Nährstoffkonzentrationen, direkte Effekte und indirekte Effekte der Nährstoffanreicherung. Bei der Verschneidung von Indikatoren (entsprechend MSRL-Kriterien) wird innerhalb der drei Kategorien gemittelt, zwischen den drei Kategorien kommt das „one out – all out“-Prinzip zur Anwendung, d.h. die am schlechtesten bewertete Kategorie bestimmt das Gesamtbewertungsergebnis.

Zusammenfassend haben sich folgende Änderungen gegenüber der letzten →HELCOM-Bewertung mit HEAT 3.0 und den 2012 beschriebenen Standards zur Bewertung des guten Umweltzustands ergeben:

- In den Küstengewässern<sup>26</sup> wurde in der letzten HELCOM-Bewertung (Zeitraum 2007–2012) das WRRL-Bewertungsergebnis für den ökologischen Zustand 1:1 (exklusive flussgebietsspezifischer Schadstoffe) übernommen. Für die aktuelle Bewertung wurden die WRRL-Indikatoren und die dazugehörigen Schwellenwerte genutzt, diese wurden aber gemäß den Bewertungsregeln von HEAT 3.0 aggregiert. Das Bewertungsverfahren nutzt für die entscheidende Schwelle gut/mäßig bzw. guter Zustand erreicht/verfehlt ebenfalls die bei der WRRL-Bewertung für diese Klassengrenze verwendeten Schwellenwerte.
- In der westlichen Ostsee wird der neue HELCOM-Indikator Cyanobakterienblütenindex erstmalig testweise in HEAT 3.0 verwendet. Die neuen HELCOM-Indikatoren zu Konzentrationen von Gesamtstickstoff (TN), Gesamtphosphor (TP) und bodennahem Sauerstoff im Flachwasser kommen bei HEAT 3.0 in der westlichen Ostsee noch nicht zur Anwendung, da man sich bei HELCOM nicht auf Schwellenwerte einigen konnte. Diese Indikatoren werden deshalb nur national angewendet und ihr Bewertungsergebnis konnte nicht in HEAT 3.0 integriert werden.
- Für die Bewertung der Chlorophyll-a Konzentrationen werden in allen Becken der offenen Ostsee zusätzlich zu den in-situ Messungen auch Satellitendaten hinzugezogen.
- Die Schwellenwerte für TN und TP wurden für die Küstengewässer und die offene Ostsee überar-

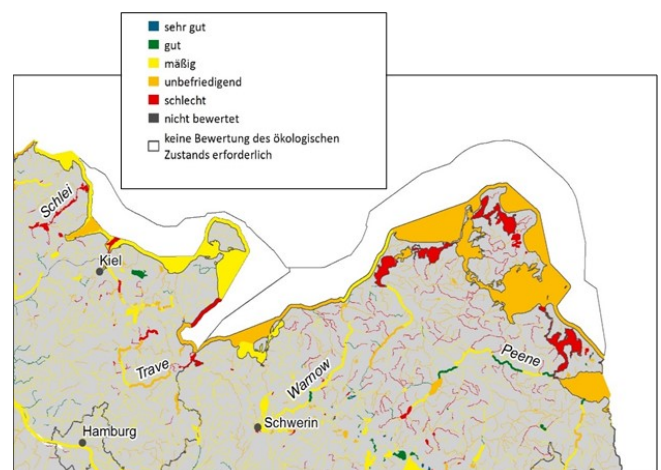
beitet und für die Küstengewässer 2016 in der →Oberflächengewässerverordnung festgeschrieben.

Ziel der künftigen Arbeiten ist es, im Sinne der Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission eine bessere Verknüpfung der Bewertungen nach WRRL und MSRL zur Eutrophierung in den Küsten- und Meeresgewässern auf nationaler und regionaler Ebene zu bewerkstelligen. Bei HELCOM muss darauf hingearbeitet werden, eine Einigung hinsichtlich der Schwellenwerte für TN, TP und Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser für die westliche Ostsee zu erzielen. Darüber hinaus müssen die Eutrophierungsindikatoren zukünftig skaliert werden, um eine Vergleichbarkeit ihrer Klassengrenzen zwischen gut und nicht gut herzustellen.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 bedarf keiner Aktualisierung.

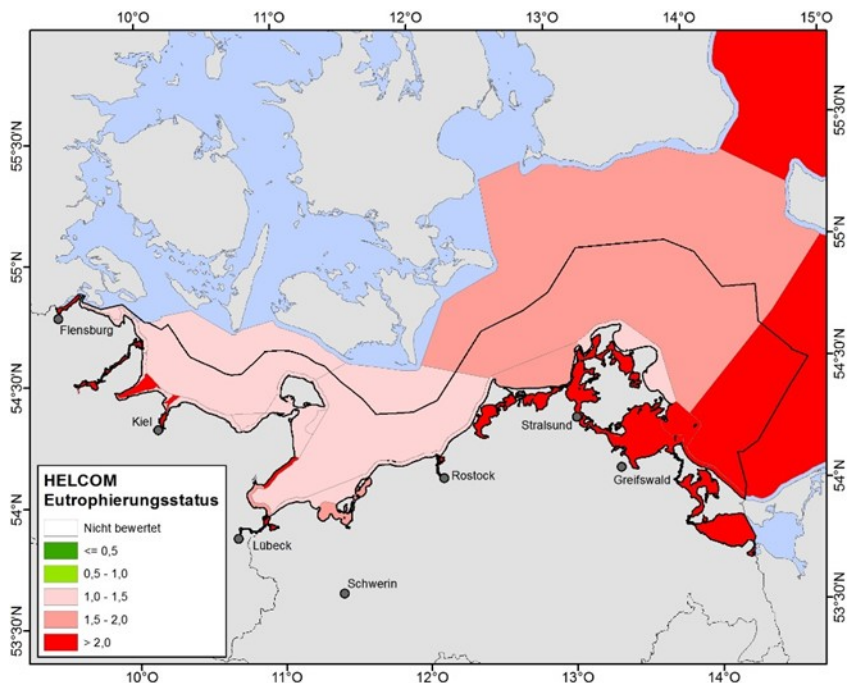
### Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Im Bewertungszeitraum 2007–2012 verfehlten alle im Rahmen der →WRRL- Bewirtschaftungspläne 2015 bewerteten Küstengewässer den guten ökologischen Zustand vor allem aufgrund von Eutrophierungseffekten (→Abbildung II.3.3-1). Gemäß der HELCOM-Eutrophierungsbewertung im Bewertungszeitraum 2011–2015 stuft der →HELCOM *Status of the Baltic Sea Bericht* die Küstengewässer und die offene Ostsee als eutrophiert ein (→Abbildung II.3.3-2). In den Becken der offenen Ostsee, an denen Deutschland einen Anteil hat (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken, Bornholm-Becken), erreichte keiner der Indikatoren die Schwellenwerte (→Tabelle II.3.3-1a). Dagegen hielten in den Küstengewässern einige Indikatoren die Schwellenwerte ein (→Tabelle II.3.3-1b).



**Abbildung II.3.3-1:** Bewertung des ökologischen Zustands der Küstengewässer (<1 sm) gemäß WRRL basierend auf Daten von 2007–2012. Graue Linie = Grenze des Küstenmeers (12 sm).

<sup>26</sup> Unter Küstengewässern werden in diesem Kapitel zur Eutrophierung entsprechend der Definition von Art. 2 Nr. 7 WRRL die Gewässer bis 1 sm seewärts der Basislinie verstanden.



**Abbildung II.3.3-2:** Bewertung der Ostseebecken mit anteiligen deutschen Gewässern (schwarze Linie = äußere Meldegrenze nach MSRL) gemäß HELCOM HEAT 3.0 basierend auf Daten von 2011–2016. Die Bewertung der Küstengewässer basiert auf den Indikatoren der WRRL für den Zeitraum 2007–2012. Angaben als Eutrophierungskennzahl (*eutrophication ratio*). Grüntöne – guter Zustand, Rottöne – nicht-guter Zustand. Quelle: [www.helcom.fi/baltic-sea-trends/eutrophication/latest-status/](http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/eutrophication/latest-status/)

**Tabelle II.3.3-1a:** Überblick über die Bewertung der deutschen Gewässer der offenen Ostsee (>1 sm) in den vier HELCOM-Becken gemäß den Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission, sowie über die Bewertungszeiträume, die Bewertungsgrundlagen und die Gesamtbewertung (Status) pro Gebiet. Alle Kriterien außer D5C5 wurden gemäß den Abstufungen von HELCOM HEAT 3.0 bewertet: dunkelrot = Schwellenwerte stark verfehlt (*eutrophication ratio* (ER) >2), mittelrot = Schwellenwerte verfehlt (ER 1.5–2), hellrot = Schwellenwerte leicht verfehlt (ER 1–1.5). Kriterium D5C5 wurde zweistufig bewertet: grün = Schwellenwert erreicht, rot = Schwellenwert verfehlt. Weiß = Kriterium nicht relevant, grau = Kriterium nicht bewertet, da fachlich adäquates Verfahren bislang fehlt. Rottöne = Zustand nicht gut, Grüntöne = Zustand gut.

Gebiet (>1sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseege-wässern (15.518 km <sup>2</sup> )	Nährstoffe				Direkte Effekte			Indirekte Effekte		Status pro Gebiet	
		D5C1				D5C2 Chlorophyll-a	D5C3 Cyanobakterienblüten	D5C4 Sichttiefe	D5C5 Bodennahe Sauerstoffkonzentrationen	D5C5 Sauerstoffschuld		D5C8 Makrozoobenthos
Bewertungsgrundlage		2011–2016		2011–2016		2011–2016	2011–2016	2011–2016	2011–2016	2011–2016		
		HELCOM HEAT 3.0		Nationale Bewertung für MSRL		HELCOM HEAT 3.0	HELCOM HEAT 3.0	HELCOM HEAT 3.0	Nationale Bewertung	HELCOM HEAT 3.0		HELCOM HEAT 3.0
Kieler Bucht	10	DIN	DIP	TN	TP							
Mecklenburger Bucht	17	DIN	DIP	TN	TP							
Arkonasee	33	DIN	DIP	TN	TP							
Bornholm-Becken	13	DIN	DIP	TN	TP							

**Tabelle II.3.3-1b:** Überblick über die Bewertung der deutschen Küstengewässer in der Ostsee (<1 sm) gemäß den Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission, sowie über die Bewertungszeiträume, die Bewertungsgrundlagen und die Gesamtbewertung (Status Küstengewässer). Für die Bewertung ist der Flächenanteil der Küstengewässer angegeben: grün = Schwellenwert erreicht/Status gut, rot =Schwellenwert nicht erreicht/Status nicht gut, grau = nicht bewertet. Grau/nb = Kriterium nicht bewertet, da fachlich adäquates Verfahren bislang fehlt. QK = WRRL-Qualitätskomponente.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseegewässern (15.518 km²)	Nährstoffe		Direkte Effekte					Indirekte Effekte			Status Küstengewässer					
		D5C1	D5C2	D5C3	D5C4	D5C6	D5C7	D5C5	D5C8								
			Chlorophyll-a	Cyanobakterienblüten	Sichttiefe	Opport. Makroalgen**	Makrophyten**	Boden-nahe Sauerstoffkonzentrationen	Makrozoobenthos								
Bewertungszeitraum		2007–2012	2007–2012		2007–2012	2007–2012		2011–2016	2007–2012								
Bewertungsgrundlage		WRRL	WRRI QK Phytoplankton		WRRL	WRRL QK Makrophyten		Nationale Bewertung für MSRL	WRRL QK Makrozoobenthos								
Küsten-gewässer	27%	0,3%	99,7%	14%	86%	nb*		100%	3%	82%	16%	81,4%	18,6%	20%	78%	2%	100%

\* Mecklenburg-Vorpommern verwendet zur Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Phytoplankton das nationale Bewertungsverfahren „Phytoplanktonindex Küstengewässer“ (Sagert et al. 2008), das auch das Biovolumen von Cyanobakterien betrachtet (→Textbox II.4.2.1-1).  
 \*\* In den Küstengewässern werden die Kriterien D5C6 und D5C7 gemeinsam im Rahmen der WRRL-Qualitätskomponente Makrophyten bewertet.

### Nährstoffkonzentrationen

Die HELCOM Indikatoren für Winterkonzentrationen von →gelöstem anorganischen Stickstoff (DIN) und →gelöstem anorganischen Phosphor (DIP) verfehlten die Schwellenwerte in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken. Die stärkste Überschreitung der DIN-Konzentrationen fand sich im Bornholm-Becken aufgrund des Einflusses der Oderfahne. Zukünftig wird deshalb erwogen, das Gebiet der Pommerschen Bucht vom eigentlichen Bornholm-Becken abzutrennen und getrennt zu bewerten. Die DIN-Konzentrationen zeigten im Vergleich zu 2007–2012 in allen Becken keine Änderung (gemäß HELCOM definiert als Änderung der „eutrophication ratio“ <15%). Die DIP-Konzentrationen blieben überwiegend konstant, nur in der Mecklenburger Bucht zeigte sich eine Zunahme. Die Konzentrationen für Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor wurden gegen nationale Schwellenwerte bewertet (→Indikatorkennblatt TN/TP), da bei HELCOM für einige Gebiete der westlichen Ostsee bisher keine Einigung auf regionale Schwellenwerte erzielt werden konnte. TN und TP verfehlten in allen vier Becken die Schwellenwerte. Insgesamt zeigten sich bei den gelösten Nährstoffen DIN und DIP die größeren Überschreitungen der Schwellenwerte als bei den Indikatoren der direkten und indirekten Effekte.

### Direkte Effekte

Erhöhte Chlorophyll-a Konzentrationen, verringerte Sichttiefen, das verstärkte Auftreten von Blaualgenblüten sowie der Rückgang der Seegrasflächen und der Großalgen sind die wesentlichen direkten Effekte der Nährstoffanreicherung in den deutschen Ostseegewässern, die zur Verfehlung des guten Umweltzustands führen. Der →HELCOM-Indikator Chlorophyllkonzentrationen verfehlte sowohl in der Kieler Bucht als auch in

der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken die Schwellenwerte. Ähnlich wie bei den DIN-Konzentrationen ist die Überschreitung der Schwellenwerte im Bornholm-Becken am höchsten, was ebenfalls auf die Oderfahne mit ihren hohen Nährstofffrachten zurückzuführen ist. Die Chlorophyll-a Konzentrationen zeigten in allen Becken im Vergleich zu 2007–2012 keine Veränderung. In den Küstengewässern wurde die WRRL-Qualitätskomponente Phytoplankton bewertet. Der gute Zustand wurde in 8 Wasserkörpern erreicht und in 37 verfehlt. In den Küstengewässern von Schleswig-Holstein basiert die Bewertung dieser Qualitätskomponente nur auf den Chlorophyll-a Konzentrationen, wodurch „gut“ erreicht wird. In den Küstengewässern von Mecklenburg-Vorpommern wird dagegen nach dem Phytoplanktonindex Küstengewässer (PPLcw; Sagert et al. 2008) bewertet, der neben Chlorophyll noch weitere Parameter einbezieht (→Textbox II.4.2.1-1); danach erreicht die Qualitätskomponente Phytoplankton in keinem der dortigen Wasserkörper den guten Zustand. Cyanobakterienblüten wurden anhand von Satellitendaten und in-situ Messungen in allen Becken außer der Kieler Bucht teilweise bewertet (→HELCOM-Indikator Cyanobakterienblütenindex). In der Kieler Bucht sind aufgrund des höheren Salzgehalts Cyanobakterienblüten sehr selten und daher nicht bewertungsrelevant (Wasmund und Powilleit 2016). Die Schwellenwerte wurden in der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken nicht erreicht. In der Mecklenburger Bucht zeigte sich ein zunehmender Trend, während die anderen beiden Becken keinen Trend aufwiesen. Die Sichttiefe verfehlte in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht, dem Arkona-Becken und dem Bornholm-Becken die Schwellenwerte (→HELCOM-Indikator Klares Wasser). Im Vergleich zum Zeitraum 2007–2012 nahm die Sicht-

tiefe in der Kieler Bucht zu, während die anderen Becken keinen Trend aufwiesen. Makrophyten wurden nur in den Küstengewässern gemäß WRRL bewertet. Die Schwellenwerte wurden in drei Wasserkörpern erreicht und in 31 verfehlt; in 11 Wasserkörpern wurden Makrophyten nicht bewertet.

### Indirekte Effekte

Die Anreicherung von Nährstoffen hat als indirekte Effekte eine Abnahme der Sauerstoffkonzentrationen insbesondere in Bodennähe und eine veränderte Artenzusammensetzung und Biomasse des Makrozoobenthos zur Folge. Der →**HELCOM-Indikator Sauerstoffschuld** kommt nur in tiefen Becken zur Anwendung und zeigte für das für Deutschland relevante Bornholm-Becken im Vergleich zu 2007–2012 eine Abnahme der Sauerstoffschuld und damit eine Zunahme der zur Verfügung stehenden Sauerstoffmenge; der Schwellenwert wurde aber weiterhin verfehlt. Für die flacheren Bereiche der Ostsee wird bei HELCOM gegenwärtig ein Indikator zu bodennahen Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser erarbeitet, es konnte bisher aber keine Einigung auf Schwellenwerte erzielt werden. Deshalb wurden die Sauerstoffkonzentrationen national bewertet (→**Indikatorblatt bodennahe Sauerstoffkonzentrationen**). Die bodennahen Sauerstoffkonzentrationen in den Küstengewässern lagen im Bewertungszeitraum 2011–2016 in 17 von insgesamt 52 bewerteten Wasserkörpern unterhalb der Zielwerte. Besonders vom Sauerstoffmangel betroffen waren die schleswig-holsteinischen Küstengewässer. Das Makrozoobenthos wurde nur in den Küstengewässern gemäß WRRL bewertet. Die Schwellenwerte wurden in 5 Wasserkörpern erreicht, in 37 Wasserkörpern verfehlt; 3 Wasserkörper wurden nicht bewertet.

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→**Festlegung von Umweltzielen 2012**):

- „Die Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren.
- Die Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren.
- Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.“

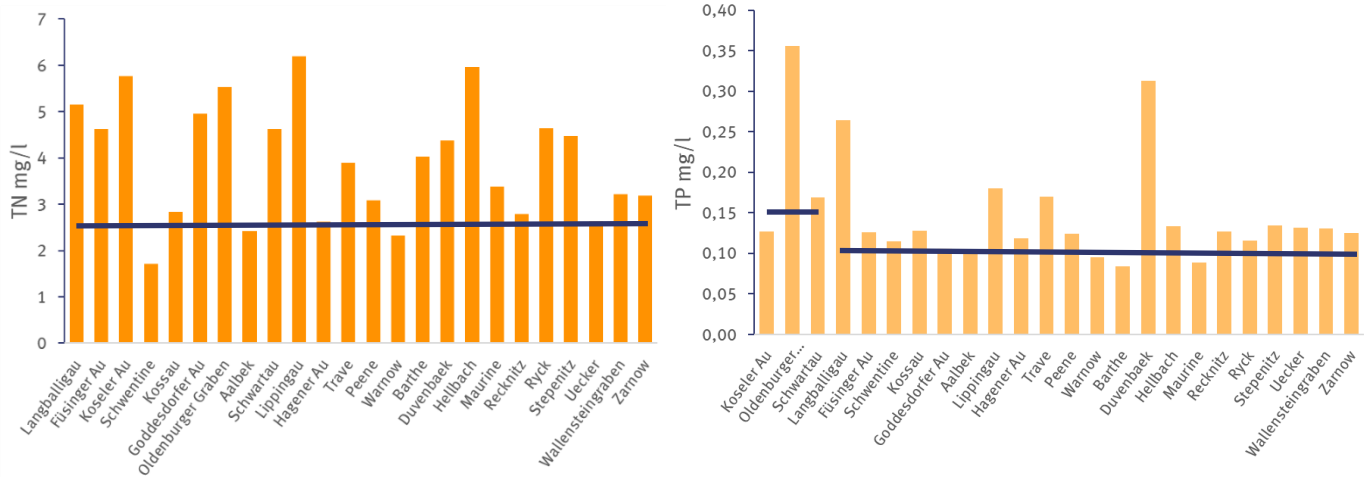
Die Frachten der Phosphor- und Stickstoffverbindungen deutscher Zuflüsse zur Ostsee sind seit den 1990er Jahren rückläufig. Allerdings zeigte sich seit 2000 kaum noch ein abnehmender Trend und es traten abflussbedingt sehr starke jährliche Schwankungen auf. Im Jahre 2014 wurden ca. 2.800 Tonnen Stickstoff und ca. 112 Tonnen Phosphor über die Flussgebietseinheiten Schlei/Trave und Warnow/Peene in die Ostsee

eingetragen (UBA 2017). Berücksichtigt man bei dieser Betrachtung zusätzlich die Einträge kleinerer Zuflüsse, z.B. in das Kleine Haff im Oder-Einzugsgebiet, sowie die deutschen Einträge in die Oder, dann wurden 2014 ca. 9.600 Tonnen Stickstoff und ca. 360 Tonnen Phosphor in die Ostsee eingetragen (UBA 2017).

Der →**HELCOM-Indikator Einträge von Stickstoff und Phosphor in die Ostsee** dokumentiert die Nährstoffeinträge in die Ostsee, wobei nach HELCOM-Becken differenziert wird. Deutschland hat Anteil an der Beltsee (*Danish Straits*) und der zentralen Ostsee (*Baltic Proper*). Im Zeitraum 2012–2014 wurden 54.176 Tonnen Stickstoff und 1.502 Tonnen Phosphor in die Beltsee und 389.108 Tonnen Stickstoff und 16.011 Tonnen Phosphor in die zentrale Ostsee eingetragen. Gemäß HELCOM-Ostseeaktionsplan liegen die Nährstoffeinträge in der Beltsee gegenwärtig bereits unterhalb der maximal erlaubten Einträge, während sie diese in der zentralen Ostsee für Stickstoff noch um 89.533 Tonnen und für Phosphor um 10.049 Tonnen überschreiten. Seit der Referenzperiode 1997–2003 wurden die Stickstoffeinträge in die Beltsee um 21% und die Phosphoreinträge um 7% reduziert. Die Stickstoffeinträge in die zentrale Ostsee wurden um 14% und die Phosphoreinträge um 11% reduziert. Während die Stickstoffeinträge in die zentrale Ostsee weiter abnahmen, nahmen die Phosphoreinträge seit 2012 wieder zu. Diese Entwicklung ist sehr besorgniserregend, weil im Vergleich zu Stickstoff für Phosphor viel größere Reduktionsanstrengungen zur Erfüllung des Ostseeaktionsplans unternommen werden müssen. So müssen die gegenwärtigen Stickstoffeinträge in die zentrale Ostsee nur noch um 23% gesenkt werden, die Phosphoreinträge hingegen um 63%.

Das fünfjährige Mittel 2011–2015 der Gesamtstickstoffkonzentrationen (TN) erreichte nur für die Schwentine, die Aalbek und die Warnow den Bewirtschaftungszielwert von 2,6 mg/l am Übergabepunkt limnisch-marin; Hagenauer Au und Uecker verfehlen den Zielwert knapp (Abbildung II.3.3-4) (→**Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin**). Der fließgewässerspezifische Orientierungswert für Gesamtphosphor (TP) wurde nur von der Koseleer Au, der Aalbek, der Warnow, der Barthe und der Maurine erreicht (Abbildung II.3.3-4) (→**Indikatorkennblatt Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin**). Die →**Ableitung des Bewirtschaftungsziels für TN** erfolgte in Korrelation zu Chlorophyllwerten (BLANO 2014). Es wird gegenwärtig davon ausgegangen, dass bei Einhaltung des Bewirtschaftungszielwerts für TN und des fließgewässerspezifischen Orientierungswertes für TP der gute ökologische Zustand gemäß WRRL und der gute Umweltzustand gemäß MSRL erreicht werden können.

Die mit dem Stoffeintragsmodell MoRe bilanzierten Nährstoffeinträge der in die Ostsee entwässernden Oberflächengewässer sind im Vergleich der Bewer-



**Abbildung II.3.3-4:** Fünffähriges Mittel 2011–2015 der TN und TP Konzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin von in die deutsche Ostsee einmündenden Flüssen im Vergleich zum Bewirtschaftungszielwert 2,6 mg/l für TN und zum fließgewässertyp-spezifischen Orientierungswert für TP (0,15 mg/l bzw. 0,10 mg/l) gemäß novellierter Oberflächengewässerverordnung 2016. Es konnte bisher nicht geklärt werden, ob der Bewirtschaftungszielwert auch für den Grenzfluss Oder gilt. Quelle: Daten der Flussgebietsgemeinschaften.

tungszeiträume 2012–2014 und 2006–2011 um 19% (5.119 Tonnen) für Stickstoff und 17% (168 Tonnen) für Phosphor zurückgegangen (UBA 2017, Fuchs et al. 2016). Im Vergleich der Bewertungszeiträume 2012–2014 und 1983–1987 sind die Nährstoffeinträge um 65% (40.835 Tonnen) für Stickstoff und 78% (2.844 Tonnen) für Phosphor zurückgegangen (Quelle: MoRe).

Auf dem →[HELCOM-Ministertreffen 2013](#) hat sich Deutschland zu einer Reduktion der jährlichen Stickstoffeinträge in die Ostsee um rund 7.670 Tonnen (wasser- und luftbürtiger Einträge zusammengenommen) und einer Reduktion der Phosphoreinträge um rund 170 Tonnen gegenüber dem Referenzzeitraum 1997–2003 verpflichtet. Insbesondere müssen die Nährstoffeinträge in die zentrale Ostsee reduziert werden.

Eine erste →[HELCOM Bestandsaufnahme](#) hinsichtlich der Erfüllung der Reduktionszahlen basierend auf Daten bis 2014 hat gezeigt, dass für Deutschland für die Stickstoffeinträge eine Reduktionsanforderung von insgesamt 7.818 Tonnen/Jahr für die zentrale Ostsee, den Kattegat und den finnischen Meerbusen verbleibt. Diese Anforderung ist höher als die auf dem Ministertreffen 2013 vereinbarte Reduktion, da sich basierend auf einer verbesserten EMEP-Modellierung die atmosphärische Stickstoffdeposition auf der Ostsee erhöht hat. Für die Phosphoreinträge in die zentrale Ostsee verbleibt eine Reduktionsanforderung von 163 Tonnen/Jahr. Die Stickstoffeinträge in die Ostsee aus deutschen Quellen zeigen für alle Ostseebecken einen abnehmenden Trend, während für Phosphor eine Stagnation zu verzeichnen ist.

Nach dem Stoffeintragsmodell MoRe waren im Zeitraum 2012–2014 die Landwirtschaft (78% der Stickstoffeinträge und 51% der Phosphoreinträge) gefolgt von den Punktquellen (z.B. Kläranlagen) (9% der Stick-

stoffeinträge und 20% der Phosphoreinträge) die Hauptverursacher von Nährstoffeinträgen. Einträge aus urbanen Gebieten und die atmosphärische Deposition auf die Oberflächengewässer im Einzugsgebiet der Ostsee spielten eine untergeordnete Rolle.

Im Zeitraum 2012–2014 wurden 32% des Stickstoffs über die Atmosphäre in die Ostsee eingetragen (→ [HELCOM-Indikator Einträge von Stickstoff und Phosphor in die Ostsee](#)). Aufgrund der vorherrschenden Westwindrichtung hat Deutschland den größten Anteil an der atmosphärischen Stickstoffdeposition auf der Ostsee. Im Jahr 2014 stammten 24% des oxidierten Stickstoffs und 31% des reduzierten Stickstoffs, der auf der Ostsee deponierte, aus Deutschland (Bartnicki et al. 2014). Die Schifffahrt auf der Ostsee hatte einen Anteil von 18% an der Deposition oxidiertes Stickstoffverbindungen und die Schifffahrt auf der Nordsee hatte einen Anteil von 10% (Bartnicki et al. 2014). Emissionen oxidiertes Stickstoffverbindungen stammten 2014 für Deutschland zu 40% aus dem Verkehr, zu 24% aus der Energiewirtschaft, zu 10% aus Haushalten und von Kleinverbrauchern und zu 11% aus der Landwirtschaft (→ [UBA Daten zur Umwelt Luftbelastung](#)). Die Schifffahrt auf der Ostsee hatte 2014 einen Anteil von 15% an den atmosphärischen Stickstoffeinträgen und die Schifffahrt auf der Nordsee hatte einen Anteil von 10% (Bartnicki et al. 2016, basierend auf CEIP-Daten). Die Emissionen aus Deutschland betragen 2015 361.000 Tonnen für oxidierte Stickstoffverbindungen und 625.000 Tonnen für reduzierte Stickstoffverbindungen (Angaben in Tonnen Stickstoff/Jahr) (→ [HELCOM Fact Sheet: Stickstoffemissionen in die Luft](#)). Seit 1995 haben die deutschen Emissionen oxidiertes Stickstoffverbindungen um 45% abgenommen, die deutschen Emissionen reduzierter Stickstoffverbindungen haben jedoch um 12% zugenommen (→ [HELCOM Fact Sheet: Stickstoffemissionen in die Luft](#)).

Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten stellen weiterhin eine wichtige Eintragsquelle für Nährstoffe in die deutschen Ostseegewässer dar. So sind z.B. die Küstengewässer Mecklenburg-Vorpommerns östlich von Rügen erheblich von den Nährstoffeinträgen der Oder beeinflusst, die für Stickstoff zu 83% und für Phosphor zu 85% aus Polen stammen (Fuchs et al. 2016). Grundsätzlich berücksichtigt die Festlegung der Nährstoffreduktionszahlen im Rahmen des HELCOM-Ostseeaktionsplans die Problematik der Ferneinträge bereits hinreichend, denn es kann davon ausgegangen werden, dass der gute Zustand in den deutschen Ostseegewässern nur erreicht werden kann, wenn alle Ostseeanrainer ihre gemäß der HELCOM Ministererklärung 2013 eingegangenen Nährstoffreduktionsverpflichtungen erfüllen.

Die Nährstoffeinträge über die Flüsse und aus Ferneinträgen sowie die Stickstoffeinträge über die Atmosphäre müssen weiter reduziert werden, um den guten Zustand hinsichtlich Eutrophierung zu erreichen. Konkret bedarf es der Einhaltung der Zielwerte am Übergabepunkt limnisch/marin für die in die deutschen Ostseegewässer mündenden Flüsse und der Einhaltung der Nährstoffreduktionsziele des Ostseeaktionsplans.

Um die flussbürtigen Nährstoffeinträge auf den Zielwert am Übergabepunkt limnisch/marin zurückzuführen, sehen die WRRL-Maßnahmenprogramme und Bewirtschaftungspläne vor, dass auch in der zweiten Bewirtschaftungsperiode 2015–2021 entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. Das →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021](#) sieht ergänzende Maßnah-

men u.a. zur Reduzierung von schiffahrtsbedingten Stickstoffoxid-Emissionen vor. Auf Beschluss der IMO (2017) werden Nordsee und Ostsee ab 2021 zur „*Nitrogen Emission Control Area*“ (NECA) erklärt.

Die MSRL-Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirkung kann daher im vorliegenden Bewertungszeitraum nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Die qualitative Beschreibung des guten Umweltzustands und die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Das Verfahren, samt Schwellenwerte, zur Bewertung des Eutrophierungszustands wurde in regionaler Koordination aktualisiert. Der gute Umweltzustand in Bezug auf Eutrophierung ist insgesamt nicht erreicht. Die Nährstoffeinträge über die Flüsse, die Atmosphäre und über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind weiterhin zu hoch. Zur Zielerreichung sind weitere Anstrengungen zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphorbelastung erforderlich. In Deutschland wurden außerdem auf der Grundlage von Vorschlägen des Bund/Länder-Ausschusses Nord- und Ostsee und der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser Stickstoffreduktionsziele als Bewirtschaftungsziele in die Oberflächenwasserverordnung aufgenommen. Es wird erwartet, dass das 2016 verabschiedete MSRL-Maßnahmenprogramm gemeinsam mit den aktuellen WRRL-Bewirtschaftungsplänen zur Verbesserung des Umweltzustands führen wird.



## 3.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

- Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen betrafen 2011–2016 weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer.
- Die Veränderungen der hydrografischen Bedingungen gingen auf Beeinträchtigungen des Meeresbodens infolge Sand- und Kiesentnahmen, Kabeltrassen, Pipelines, Offshore-Windenergieanlagen und anderen Einbauten (u.a. Brücken und Küstenschutzanlagen), Fahrrinnenunterhaltung und Baggergutverklappung zurück.

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

Die hydrografischen Bedingungen in der Ostsee werden primär durch Temperatur, Salzgehalt und saisonale Schichtung definiert. Für die Ausprägung der sedimentologischen Bedingungen sind dagegen vorwiegend die Wasserstände, der Seegang und bodennahe Strömungen sowie insbesondere das sedimentologische Inventar verantwortlich. Sie bestimmen im Zusammenwirken mit der Atmosphäre, dem Relief sowie der Beschaffenheit und Struktur des Meeresbodens die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Meeresökosysteme in den deutschen Ostseegewässern.

Infrastrukturprojekte im Meer wie z.B. Brückenbauten, Offshoreanlagen, Sand- und Kiesentnahme, Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutverklappung führen zu Beeinträchtigungen des Meeresbodens und können zu dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen und zum Verlust von Meeresboden führen.

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

### **Was ist ein guter Umweltzustand?**

Nach der →Beschreibungen des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf hydrografische Bedingungen erreicht,

„wenn dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingung aufgrund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populationseffekten führen“.

Die aktualisierten Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen zum Teil den Kriterien/Indikatoren, die Deutschland bisher zum Zustand hydrografischer Bedingungen gemeldet hat (→ Anhang 1 und →Anhang 3). Der Beschluss beschränkt die Anforderungen auf zwei sekundäre Kriterien:

- Räumliche Ausdehnung und Verteilung der dauerhaften Veränderung der hydrografischen Bedingungen (z.B. Veränderungen des Seegangs, der Strömungen, der Salinität und der Temperatur) des Meeresbodens und der Wassersäule, insbesondere in Verbindung mit einem physischen Verlust des natürlichen Meeresgrundes (Kriterium D7C1).
- Räumliche Ausdehnung jedes infolge dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedingungen beeinträchtigten benthischen Lebensraumtyps (physikalische und hydrografische Merkmale und zugehörige biologische Gemeinschaften) (Kriterium D7C2).

Beide Kriterien liefern Fachinformationen, die bei der Bewertung des Zustands der Ökosysteme, v.a. der



benthischen Habitate (→Kapitel 4.2.2), herangezogen werden. Dort wird das Ausmaß, in welchem die hydrografischen Veränderungen Auswirkungen auf Lebensräume und Arten haben anhand ökologischer und ökosystemrelevanter Indikatoren bewertet. Eine eigenständige Bewertung und Aussage zum guten Zustand in Bezug auf hydrografische Bedingungen (Deskriptor 7) wird nicht mehr vorgesehen.

Für das Kriterium D7C1 werden keine Schwellenwerte gefordert. Bei der Analyse der Ausdehnung und Verteilung dauerhafter Veränderungen sind insbesondere die Ergebnisse zum physischen Verlust des Meeresbodens (Kriterium D6C1) in die Bewertung zu integrieren. Hierbei werden vor allem die in Anhang III MSRL (in der geltenden Fassung von 2017) benannten physikalischen Komponenten und menschlichen Aktivitäten betrachtet. Während bei Kriterium D7C1 die Gesamtfläche aller dauerhaften Veränderungen je Bewertungseinheit anzugeben ist, erfordert die Analyse des Kriteriums D7C2 anteilige Angaben zu den Belastungen je Lebensraumtyp und die Bewertung im Hinblick auf einen Schwellenwert. Die räumliche Bewertungsebene für beide Kriterien folgt jener der benthischen Biotopklassen im Rahmen der Deskriptoren 1 und 6.

Deskriptor D7 bezieht sich auf neue Infrastrukturentwicklungen wie Offshore-Windparks oder künstliche Inseln und auf permanente Änderungen des hydrografischen bzw. ozeanographischen Regimes und der Topographie. Nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind Veränderungen des Meeresbodens dauerhaft und als physischer Verlust zu werten, wenn sie über 12 Jahre anhalten. Daher werden menschliche Aktivitäten, deren Auswirkungen reversibel sind und nicht länger als 12 Jahre dauern, nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus fordert die MSRL die Betrachtung kumulativer Auswirkungen, die insbesondere für Infrastrukturprojekte relevant sind. Entsprechend sind die kumulativen Auswirkungen zu ermitteln und zu bewerten. So müssen z.B. bei der Errichtung von Offshore-Windparks die Auswirkungen aller zu errichtenden Windparks in ihrer Gesamtheit (z.B. mögliche Barrierewirkungen oder Verluste durch Kollisionen von Seevögeln) eingeschätzt werden.

In der Ostsee werden zwei Arten von erheblichen Veränderungen erwartet:

- durch die natürlichen Schwankungen in der sub- und multidekadischen Variabilität sowie langfristige klimabedingte Veränderungen und
- durch die oben genannten menschlichen Eingriffe.

Die Bewertung der natürlichen Veränderungen erfordert belastbare Referenzzeitreihen von mindestens 30 Jahren Dauer. Für die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten können detaillierte Modellstudien und die Erkenntnisse und Daten der Umweltverträglichkeitsstudien genutzt werden.

Wesentliche Ursachen der natürlichen Variabilität sind

- die von der Nordatlantischen Oszillation (NAO) beeinflusste atmosphärische und ozeanische Variabilität mit einer Periode von ca. 7 Jahren und der lokale Energieaustausch Ozean-Atmosphäre;
- advective Prozesse, die Veränderungen aus dem (tiefen) Atlantik im Rahmen der sporadischen Salzwassereinbrüche über die Nordsee in die Ostsee bringen;
- sowie Veränderungen im kontinentalen Bereich, z.B. Variabilität der Festlandsabflüsse infolge der Veränderungen der lokalen Niederschlagsmuster.

Seit der →Anfangsbewertung 2012 sind bislang keine regionalen Indikatoren zu den Kriterien für Deskriptor 7 entwickelt worden. Statt mit festen Grenzwerten zu arbeiten wird untersucht, ob die ggf. beobachteten Veränderungen der hydrografischen Parameter sich innerhalb der Grenzen der natürlichen Variabilität bewegen oder erheblich davon abweichen. Dies setzt voraus, dass für diese Parameter klimatologische Referenzdatensätze vorliegen, die es ermöglichen das Maß der natürlichen Variabilität festzulegen. Derartige Referenzdaten sind nicht für alle Parameter vorhanden bzw. die Zeitserien sind nicht lang genug, um die multidekadischen Signale, die der Ostsee vom Nordatlantik über die Nordsee und die Belte aufgeprägt werden, aufzulösen.

Daher werden bei der Bewertung der hydrografischen Bedingungen

- die Qualitätskomponenten Tideregime und Morphologische Bedingungen der Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und
- die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie sowie die sog. weitverbreiteten benthischen Lebensräume<sup>27</sup> (*broad habitat types*) (EUNIS 2016) mit herangezogen.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung.

---

<sup>27</sup> Entspricht dem Begriff „Benthische Biotopklassen“ in der deutschen Übersetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission.

## Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

### Räumliche Ausdehnung und Verteilung dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedingungen (Kriterium D7C1)

Für das Küstenmeer (seeseitig der Basislinie) und die ausschließliche Wirtschaftszone zeigen die den saisonalen Jahresgang auflösenden Monitoringdaten der letzten Jahre, dass alle hydrografischen Basisparameter im Rahmen der natürlichen Variabilität liegen. Die Jahresmittel der Oberflächentemperatur am Leuchtturm Kiel (→Abbildung II.2.4-1) liegen nach einem kurzzeitigen Einbruch in den Jahren 2010–2013 seit Ende der 1980er Jahre weiterhin auf einem erhöhten Niveau gegenüber dem langfristigen Mittel und haben 2014 mit 11,20 °C ihr (bisheriges) Maximum erreicht.

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

Für die Küstengewässer ist der einzige hydrografische Parameter im Sinne der MSRL, der unmittelbar auf Veränderungen reagiert, die Strömung, z.B. beim Bau größerer Anlagen im Küstenvorfeld, beim Bau von Dämmen (z.B. im Jasmunder Bodden) oder bei Fahrrinnenvertiefungen. Diese Veränderungen wären in Bezug auf die gesamte deutsche Ostsee aber meist nur kleinräumig, beim Bau großer Anlagen und Dämme höchstens mesoskalig. Für kleinräumige Veränderungen im Bereich der Küstengewässer bis zur Basislinie plus eine Seemeile (→Art. 2 in Verbindung mit Art. 3 Absatz 1 MSRL) werden die hydromorphologischen Qualitätskomponenten Tideregime und morphologische Bedingungen gemäß der Wasserrahmenrichtlinie bewertet. Aktuell wird lediglich das Fehlen von Hartsubstraten in den schleswig-holsteinischen Küstengewässern als erhebliche Belastung eingestuft. Ursache hierfür ist die bis in die Mitte der 1970er Jahre betriebene Steinfischerei, die zu erheblichen Verlusten an geeigneten Siedlungssubstraten für Makrophyten geführt hat (Bock et al. 2003).

### Räumliche Ausdehnung beeinträchtigter benthischer Lebensraumtypen (Kriterium D7C2)

Weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer sind von dauerhaften hydrografischen Veränderungen betroffen. Diese beziehen sich primär auf dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten (physischer Verlust aus Kriterium D6C1, →Kapitel II.4.2.2). Grundlage dieser Abschätzung sind vorwiegend Daten des *Continental Shelf Information System* (CONTIS) des BSH. Der Befund entspricht den Ergebnissen des →*HELCOM State of the Baltic Sea Berichts*. Dieser kommt zu dem Schluss, dass in der gesamten Ostsee rund 1% der natürlichen Biotopfläche durch menschliche Aktivitäten physisch verloren gegangen ist. Dabei waren die Belastungen durch dauerhafte hydrografische Veränderungen in den deutschen Küsten- und Hoheitsgewässern höher als in den Meeresgewässern der AWZ.

Belastungen durch hydrografische Veränderungen sind in erster Linie in Beeinträchtigungen des Meeresbodens im Rahmen von Sand- und Kiesentnahmen, im Bau von Kabeltrassen, Pipelines, Offshore-Windenergieanlagen und anderen Einbauten sowie durch Unterhaltung von Fahrrinnen und Baggergutverklappung zu suchen. Diese wurden in der Bewertung als physischer Verlust berücksichtigt, wenn sie der Definition gem. Beschlusses (EU) 2017/848 entsprechen, dass es sich um großräumige und dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens handelt, die länger als 12 Jahre anhalten. Neben der räumlichen und zeitlichen Bewertung sollte darüber hinaus künftig auch die Art, Menge und Zusammensetzung des entnommenen bzw. verbrachten Materials berücksichtigt werden.

Die Auswirkungen können sich in Form von Habitat- bzw. Lebensraumverlust (z.B. bei Überbauung) bzw. Habitat- bzw. Lebensraumänderung zeigen. Für alle benthischen Habitate liegt die größte Beeinträchtigung jedoch im Eintrag von Nährstoffen und deren Folgewirkungen sowie in der grundberührenden Fischerei (→Kapitel II.4.2.2). Die Grundschleppnetzfisherei hat jedoch in den deutschen küstennahen Ostseegewässern (3-Seemeilenzone) keine hohe Bedeutung.

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für deutsche Ostseegewässer „mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik“ wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→*Festlegung von Umweltzielen 2012*):

→ „Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und

Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z.B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen.<sup>28</sup>

- Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
- Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander- bzw. 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.“

Zur Unterstützung der Zielerreichung sieht das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 als ergänzende Maßnahme den Aufbau eines hydromorphologischen und sedimentologischen Informations- und Analyse-system für die deutschen Nord- und Ostseegewässer vor. Dieses bildet zukünftig die Grundlage für die turnusmäßige Bewertung der Qualität des Umweltzustandes einschließlich der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen. Die benötigten Informationen von Bund und Ländern zur Topographie und Sedimentologie des Meeres

bodens werden zusammengeführt, validiert und analysiert, sodass eine Bewertung des Umweltzustandes auf vergleichbarer Basis möglich ist. Weiterhin werden Informationen anderer Datenbanken/Datenbestände hinzugefügt, die es ermöglichen, physische Verluste und physikalische Störungen oder sonstige negative Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf die Meeresökosysteme zu untersuchen. Hierzu zählen insbesondere Aktivitäten wie z.B. der Bau von Kabeltrassen, Pipelines, Windparks oder Fahrrinnenanpassungen.

### *Schlussfolgerung und Ausblick*

Bezüglich der hydrografischen, sedimentologischen und geomorphologischen Bedingungen haben sich keine wesentlichen Änderungen des Zustands gegenüber der letzten Bewertung und der Beschreibung des guten Zustands ergeben. Weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer sind durch dauerhafte Veränderungen des Meeresbodens durch menschliche Aktivitäten (physischer Verlust aus D6C1) betroffen.

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

Für die Bewertung des Meeresbodens in seiner Funktion als benthischer Lebensraum siehe →Kapitel II.4.2.2.

---

<sup>28</sup>Anm. Redaktion: „Eingriff“ bedeutet hier allgemein Belastung und bezieht sich nicht auf den Begriff i.S.v. § 14 BNatSchG.



## 3.5 Schadstoffe in der Umwelt

- Der gute Umweltzustand in Bezug auf die Schadstoffbelastungen ist für die deutschen Ostseegewässer nicht erreicht.
- Einige ubiquitäre Stoffe (Quecksilber, polybromierte Diphenylether) führen flächendeckend zur Nichterreichung des guten Umweltzustands.
- Auch die Elemente Blei und Cadmium sowie die Verbindungen und Verbindungsklassen Tributylzinn, nicht-dioxinähnliche polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe und Perfluorsulfonate weisen ebenso wie das Radionuklid Cäsium-137 Überschreitungen von Schwellenwerten auf.
- Der gute Umweltzustand in Bezug auf Schadstoffeffekte ist ausgehend vom Bruterfolg des Seeadlers erreicht.

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

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

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

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf Schadstoffe in der Meeresumwelt erreicht,

„wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die ökologischen Ziele und Umweltziele des „*Hazardous substances segment*“ des HELCOM-Ostseeaktionsplans und die gemäß Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), der UQN-Richtlinie 2008/

105/EG und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geltenden Umweltqualitätsnormen einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den gegenwärtigen Umweltqualitätsnormen (UQN) 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“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Elementen, Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland 2012 gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

Demnach sind als primäre Kriterien und damit verpflichtend die Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1) und erhebliche akute Verschmutzungen (Kriterium D8C3) zu bewerten. Die methodischen Standards für die Bewertung des Kriteriums D8C3 sind noch auf EU- und regionaler oder subregionaler Ebene zu entwickeln.<sup>29</sup> Als sekundäres Kriterium können Schadstoffeffekte (Kriterium D8C2) herangezogen werden

<sup>29</sup> →EU-Bewertungsleitfaden (Testversion 2017), S. 55.

und die Schadwirkung von erheblichen akuten Verschmutzungen (Kriterium D8C4) bewertet werden. D8C4 wird als sekundäres Kriterium nur ausgelöst, wenn erhebliche akute Verschmutzungen aufgetreten sind. Die Beurteilung geht in die Bewertung des Zustands von Arten und Habitaten ein. Die Anwendung des Kriteriums D8C4 für die Bewertung des guten Umweltzustands für Deskriptor 8 ist gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission noch auf regionaler oder subregionaler Ebene zu beschließen.

Räumliche Bezugsgröße für die Beschreibung und Bewertung des guten Zustands für den Deskriptor 8 in den deutschen Ostseegewässern sind entsprechend dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zum einen die Küstengewässer (<1 sm) und Territorialgewässer (bis 12 sm), zum anderen die seewärts daran anschließenden Meeresgewässer der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ).

Zur Bewertung des Status der Schadstoffkonzentrationen in der Umwelt werden die prioritären und flussgebietsspezifischen Schadstoffe anhand ihrer UQN nach Anhang I Teil A der Richtlinie 2008/105/EG (bzw. Anlage 7 der OGewV(2011) (Nummer 1-33)) und im Sinne von Anhang VIII der Richtlinie 2000/60/EG (bzw. entsprechend Anlage 5 der OGewV(2011)) verwendet.<sup>30</sup> Zum anderen werden die durch →[HELCOM-Schadstoffindikatoren](#) festgelegten Substanzen und Schwellenwerte herangezogen. Für eine zusammenfassende Aussage zum Status der Schadstoffkonzentrationen wurde die integrierte HELCOM Bewertung, die auf der Methode Chase 3.0 basiert, testweise herangezogen.

Zur Bewertung von biologischen Schadstoffeffekten (Kriterium D8C2) liegt derzeit nur ein regional abgestimmter Indikator vor, der den →[Brüterfolg des Seeadlers](#) bewertet. Befunde zu weiteren Schadstoffeffekten werden informationshalber beschrieben, sie werden aber nicht in die Bewertung des guten Umweltzustands einbezogen.

Für die Bewertung des guten Zustands in Bezug auf Schadstoffe werden die vorliegenden Einzelergebnisse nach dem Prinzip „one out – all out“ zusammengefasst. Dies gilt für räumliche Zusammenfassungen und für Zusammenfassungen zwischen Indikatoren und Kriterien.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands

2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung. Eine solche ist mit Blick auf den nächsten Berichtszyklus und den Fortschritt der Vereinbarungen auf EU und regionaler oder subregionaler Ebene zu prüfen. Dazu gehört es zu entscheiden, ob und wie die Kriterien zu Schadstoffeffekten (D8C2), erheblichen akuten Verschmutzungen (D8C3) und ihren Schadwirkungen (D8C4) in der Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands in Bezug auf die Schadstoffe berücksichtigt werden.

Schwellenwerte vor allem für die Bewertung von Schadstoffkonzentrationen in den Matrices Sediment und Biota fehlen noch für einige Schadstoffe (→Anhang 3) und sollten, wie in der Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 angekündigt, in regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit festgelegt werden.

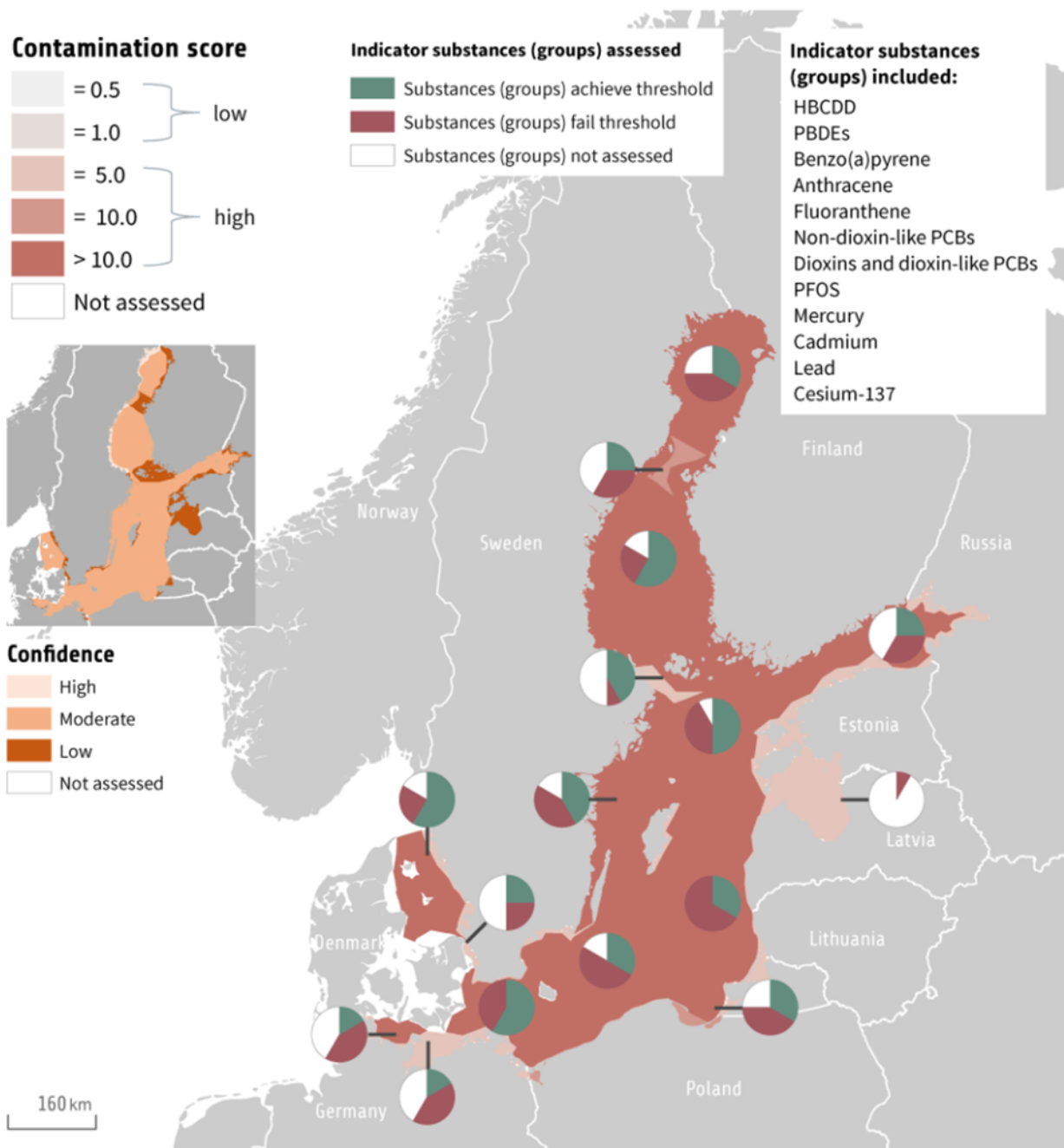
### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Der →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) stellt fest, dass die Belastung aller Gebiete der Ostsee mit Schadstoffen Anlass zur Sorge gibt. Auch in der südlichen und westlichen Ostsee sind die Schadstoffkonzentrationen weiterhin zu hoch. In den letzten sechs Jahren blieben die Schadstoffkonzentrationen mehr oder weniger unverändert. Es gab vereinzelte Hinweise auf lokale Verbesserungen und keine Anzeichen der Verschlechterung. Die Belastungen der deutschen Ostseegewässer entsprechen der regionalen Bewertung. Es ist nicht möglich, den Trend der Schadstoffbelastung im Vergleich zur Anfangsbewertung 2012 zu bewerten, da z.T. unterschiedliche Substanzen und Matrices betrachtet werden.

In der Kieler Bucht und Mecklenburger Bucht erreichen jeweils 5 von 7 bewerteten Substanzen nicht die Schwellenwerte für einen guten Umweltzustand (→Abbildung II.3.5-1). Im Arkonabecken und im Bornholmbecken erreichen 5 von 12 bzw. 6 von 10 bewerteten Substanzen nicht die Schwellenwerte für einen guten Umweltzustand (→Abbildung II.3.5-1). Insbesondere die ubiquitär in der Umwelt vorhandenen Schadstoffe →[Quecksilber](#) und →[polybromierte Diphenylether \(PBDE\)](#) überschreiten die HELCOM Schwellenwerte regional und tragen maßgeblich zur Nichterreichung des guten Umweltzustands bei (→Tabelle II.3.5-1). Es sind u.a. auch diese ubiquitären Stoffe, die dafür verantwortlich sind, dass die im Rahmen der →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015](#) bewerteten deutschen Küstengewässer den guten chemischen Zustand verfehlen.

<sup>30</sup> Es liegen die Fassungen der Richtlinie 2008/105/EG vom 16. Dezember 2008 und der OGewV vom 20. Juli 2011 zugrunde, da die Novellierung

# Integrated Contamination Status Assessment



**Abbildung II.3.5-1** Integrierter Schadstoffstatus der Ostsee. Die Integration basiert auf den 7 HELCOM Kernindikatoren, welche 12 Substanzgruppen umfassen. Der Kreis symbolisiert, wie viele der 12 Substanzen pro Bewertungseinheit (17 HELCOM-Becken) bewertet wurden und wie viele die Schwellenwerte für den guten Zustand erreicht oder nicht erreicht haben. Quelle: →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht*

**Tabelle II.3.5-1:** Übersicht über den Gesamtzustand der deutschen Ostseegewässer bezüglich der Kriterien für den Deskriptor 8. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand, grau = nicht bewertet, weiß = nicht relevant. Flussgebietsspezifische Schadstoffe = Anlage 7 OGWV(2011), prioritäre Stoffe = Anlage 5 OGWV(2011). \* Ubiquitäre Stoffe gemäß Richtlinie 2013/39/EU, die in der Gesamtbewertung zur Verfehlung des guten Zustands führen.

Kriterien	Küstengewässer <1 sm (D8C1; flussgebietsspezifische Schadstoffe)	Territorialgewässer <12 sm (D8C1: prioritäre Stoffe/ HELCOM-Indikatorstoffe)	AWZ >12 sm (D8C1: HELCOM-Indikatorstoffe)	Deutsche Ostseegewässer insgesamt	Status deutsche Ostseegewässer
Schadstoffkonzentrationen (D8C1)	Diflufenican, DBT, PCB	Pb und Cd (Sediment, Biota), *PFOS (Wasser), *Hg und *PBDE (Biota)	Pb und Cd (Sediment, Biota), nicht-dl PCB, PAK (Sediment), *TBT (Sediment), *Hg und *PBDE (Biota)		rot
Schadstoffeffekte (D8C2)	Bruterfolg des Seeadlers			grün	
Erhebliche akute Verschmutzung (D8C3)				grau	
Schadwirkung akuter Verschmutzung (D8C4)				grau	

### Schadstoffkonzentrationen (Kriterium D8C1)

Die detaillierten Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen in Biota, Sediment und Wasser sind in Tabelle II.3.5-2 dargestellt.

Die ubiquitären Schadstoffe Quecksilber und PBDE liegen in den Küstengewässern in hohen Konzentrationen vor (s. Beiträge von Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern zu den →WRRL-Bewirtschaftungsplänen 2015). Zudem zeigen die flussgebietsspezifischen Schadstoffe Diflufenican im Wasser der Unterwarnow sowie Dibutylzinn (DBT) und PCBs im Sediment der Unterwarnow und der FGE Schlei/Trave Überschreitungen an.

Während die Schadstoffgehalte in der Wassermatrix der Territorialgewässer (<12 sm) z.B. von halogenorganischen Stoffen, Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel keine weiteren Überschreitungen der geltenden jeweiligen Umweltqualitätsnormen (UQN) zeigten, ist die Überschreitung der Biota-UQN für Quecksilber (20 µg/kg Nassgewicht) in Fischen weit verbreitet. Diese Befunde in den Küstengewässern beruhen zum wesentlichen Teil auf der Niederschlagsdeposition und auf historischen Sedimentbelastungen (s. →WRRL-Bewirtschaftungsplan 2015 für Warnow/Peene).

Eine ähnliche Situation liegt bei den polybromierten Diphenylethern (PBDE) vor. Die Biota-UQN liegt bei 0,0085 µg/kg Nassgewicht bezogen auf die Summe der sechs Kongenere 28, 47, 99, 100, 153 und 154. Diese UQN wird flächendeckend in Fischen in den Territorialgewässern, zum Teil um ein Vielfaches, überschritten. Die HELCOM-Indikatoren bewerten insgesamt 12 Schadstoffgruppen in Meeresgewässern (seewärts

der 1 sm-Zone) in Biota, Sediment und Wasser, davon 7 in der Kieler Bucht und 7 in der Mecklenburger Bucht, sowie 12 im Arkonabecken und 10 im Bornholmbecken. In die Bewertung der vier HELCOM-Becken mit deutschen Gewässeranteilen sind für die Substanzen HBCD, PFOS (Biota) und TBT (Wasser) keine deutschen Daten eingeflossen, da diese für den Berichtszeitraum noch nicht zur Verfügung standen bzw. kein Monitoring erfolgte. Anders als in der Wasserphase (WRRL) überschreiten die Konzentrationen der nicht-ubiquitären Substanzen →Blei und Cadmium in Muscheln und Sediment die regional abgestimmten Schwellenwerte in den Küstengewässern und in der AWZ und tragen zur Verfehlung des guten Zustands der Schadstoffkonzentrationen bei.

Für die Gewässer der deutschen AWZ ergeben die HELCOM-Bewertungen darüber hinaus Schwellenüberschreitungen für →nicht-dioxinähnliche PCB in Biota, →polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Sediment sowie →Organozinnverbindungen im Sediment und Wasser und bestätigen für diese Gewässer Schwellenüberschreitungen der ubiquitären Substanzen →Quecksilber und →PBDE in Biota (gTabelle II.3.5-2).

Der HELCOM-Indikator zu →Aktivitätskonzentrationen von Cs-137 zeigt, dass diese im Ostsee-Seewasser über dem Schwellenwert (15 Bq/m³) liegen. In Biota liegen die spezifischen Aktivitäten von Cs-137 in der Kieler Bucht, der Mecklenburger Bucht und dem Arkonabecken unterhalb des Schwellenwerts (2,9 Bq/kg Frischmasse), wobei sie diesen im Bornholmbecken überschreiten.

### Textbox II.3.5-1: Pharmazeutika

Als Haupteintragsquellen von Pharmazeutika in die Meeresumwelt der Ostsee werden die Ausscheidung bioaktiver Substanzen durch Mensch und Tier sowie die unsachgemäße Entsorgung ungenutzter medizinischer Produkte angesehen. Bei Betrachtung der Konzentrationen von pharmazeutischen Substanzen in der Ostseeraumumgebung gehören die wegen ihrer Persistenz und Toxizität besorgniserregendsten Substanzen zu folgenden Gruppen: Entzündungshemmer und Schmerzmittel (z.B. Diclofenac, Ibuprofen und Paracetamol), Herz-Kreislauf-Mittel (z.B. Metoprolol, Bisoprolol und Sotalol), Arzneistoffe für das Zentralnervensystem (z.B. Carbamazepine, Primidone) sowie antimikrobielle Substanzen (z.B. Sulfamethoxazole). Diclofenac ist daher auch eine der Substanzen, die als Indikatortransubstanz bei HELCOM in der Entwicklung ist.

Konzentrationsdaten über pharmazeutisch aktive Substanzen in mariner Biota zeigen, dass die größte Zahl verschiedenster Substanzen sowie die höchsten Konzentrationen in Miesmuscheln gefunden wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass der Eintrag von Pharmazeutika in die Meeresumwelt durchaus einen Einfluss auf den guten Umweltzustand hat.

→UNESCO and HELCOM 2017

Für den neuen prioritären Stoff Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), der in die Bewertung nach WRRL für 2015 noch nicht einbezogen werden konnte, zeigt der →HELCOM-Indikator, dass die PFOS-Konzentrationen in Biota unterhalb des Schwellenwertes liegen. In Wasser überschreiten diese jedoch die Schwellenwerte in den Küstengewässern deutlich. Für die deutsche AWZ liegen hier bislang keine Daten vor.

Eine HELCOM-Studie gibt einen ersten Überblick über Konzentrationsdaten für Pharmazeutika (UNESCO/

HELCOM 2017, →Textbox II.3.5.1). Das entzündungshemmende Schmerzmittel Diclofenac ist bei HELCOM als →Testindikator bewertet worden und zeigt Überschreitungen des Schwellenwertes im Wasser für die südwestliche Ostsee an.

Bei der Betrachtung der Schadstoffkonzentrationen (→Tabelle II.3.5-2), unter Anwendung des „one out – all out“ Prinzips sowie der testweisen Anwendung des CHASE-Prinzips, wird der gute Umweltzustand für D8C1 nicht erreicht.



**Tabelle II.3.5-2:** Bewertungsergebnisse zu Schadstoffkonzentrationen (D8C1) pro Substanz, räumlicher Bezugsgröße und Matrix sowie zur integrierten Bewertung der Stoffe: grün = Schwellenwert nicht überschritten/Zustand gut; rot = Schwellenwert überschritten/Zustand nicht gut; grau = nicht bewertet; weiße Felder = nicht relevant. Bei Stoffgruppen ist aufgeführt, welche spezifische Substanz für den Zustand maßgeblich ist. Mit \* sind ubiquitäre Substanzen im Sinne von Richtlinie 2013/39/EU gekennzeichnet. Mit # sind Substanzen in räumlichen Bezugsgrößen mit anteiligen nationalen Gewässern gekennzeichnet, deren Bewertung keine deutschen Daten zugrunde gelegt sind, da diese für den Berichtszeitraum noch nicht zur Verfügung standen bzw. kein Monitoring erfolgte.

Substanz / Zustand	Matrix	Zustand nach räumlichen Bezugsgrößen			Zustand Kriterium D8C1
		<1 sm Flussgebiets-spezifische Schadstoffe	<12 sm Prioritäre Stoffe/ HELCOM-Indikatorstoffe	AWZ >12 sm HELCOM Indikatorstoffe	
*Quecksilber (Hg)	Biota				rot
	Sediment				
	Wasser				
Cadmium (Cd)	Biota				
	Sediment				
	Wasser				
Blei (Pb)	Biota				
	Sediment				
	Wasser				
*Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Biota				
	Sediment		Anthracene	Anthracene	
	Wasser				
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	Biota			nicht-dl PCB	
	Sediment	PCB 138, 153, 180			
	Wasser				
*Polybromierte Diphenylether (PBDE)	Biota				
	Sediment			#	
	Wasser				
*Perfluorooctansulfonat (PFOS)	Biota			#	
	Wasser				
Cäsium 137 ( <sup>137</sup> Cs)	Biota				
	Wasser				
*Hexabromcyclododecan (HBCDD)	Biota				
	Sediment				
Diflufenican	Wasser				
Organozinn (*TBT)	Sediment	DBT	*TBT	*TBT	
	Wasser		# *TBT	# *TBT	
27 weitere gemessene Stoffe <sup>1)</sup> nach Anlage 7 OGewV(2011)	Wasser				
64 weitere gemessene Stoffe <sup>2)</sup> nach Anlage 5 OGewV(2011)	Wasser				

<sup>1)</sup> OGewV(2011) Anlage 7 Stoff-Nr.: 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 31, 32, 33

<sup>2)</sup> OGewV(2011) Anlage 5 Stoff-Nr.: 2, 3, 4, 10, 10, 43, 45, 46, 49, 50, 67, 77, 78, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 109, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 149, 151, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 162

### Schadstoffeffekte (Kriterium D8C2)

Der HELCOM Indikator → **Bruterfolg des Seeadlers** stellt fest, dass der gute Zustand erreicht ist. Als Top-Prädatoren nehmen Seeadler Schadstoffe auf, die sich in der Nahrungskette anreichern. Ab den 1950er Jahren reagierten Seeadler auf die Belastung der Umwelt mit persistenten chlororganischen Substanzen (insbesondere DDT und PCB) mit einem drastischen Einbruch des Bruterfolgs, welcher sich erst mit dem Verbot dieser Substanzen ab den 1980er Jahren wieder verbesserte. Gegenwärtig liegt der Bruterfolg (definiert als „Anzahl Jungvögel/Brutpaar“) in weiten Teilen des Ostseeraumes über dem Referenzwert von 0,97 (→ **Bruterfolg des Seeadlers**). An der Ostseeküste Deutschlands (nur Daten aus Mecklenburg-Vorpommern) lagen die Werte im Berichtszeitraum im Mittel mit 0,98 knapp über dem Referenzwert und erreicht somit einen guten Zustand. Es ist darauf hinzuweisen, dass der Bruterfolg des Seeadlers durch dichteabhängige Regulationsmechanismen beeinflusst wird (Heuck et al. 2017). Bei einer weiter zunehmenden Population sind zukünftige Abnahmen des Reproduktionserfolgs, die nicht das Ergebnis von Schadstoffbelastungen, sondern einer natürlichen dichteabhängigen Regulation sind, zu erwarten.

Wie oben dargestellt, ist nur der Indikator zum Bruterfolg von Seeadlern regional abgestimmt, die Befunde weiterer Schadstoffeffekte gehen nicht in die Bewertung ein, sondern werden im Folgenden informations-

halber beschrieben.

Weitere Schadstoffeffekte wurden mit dem integrierten Parameter Fischkrankheitsindex (*Fish Disease Index*, FDI) für die deutschen Gewässer der AWZ erfasst, der als HELCOM *pre-core indicator* gelistet ist und neun Krankheiten und Parasiten bei der Plattfischart Kliesche (*Limanda limanda*) gewichtet zusammenfasst. Der FDI reflektiert die Summe aller Umwelteinflüsse auf die Fischgesundheit. Der gewichtete FDI blieb im Ergebnis unterhalb der Schwellenwerte (FDI-EAC), was einem guten Zustand entspräche.

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

Regional oder subregional abgestimmte Bewertungsverfahren zur Feststellung der Kriterien D8C3 und D8C4 befinden sich noch in Entwicklung. Der derzeitige HELCOM-Indikator → **Ölverschmutzung durch Schiffe** gibt das Jahresdurchschnittsvolumen von Ölverschmutzungen an, die im Rahmen von Überwachungsflügen detektiert werden. Im Zeitraum 2011–2016 wurde in den deutschen Gewässern der Ostsee keine Überschreitung des Grenzwertes (Gesamtverschmutzung im Referenzzeitraum 2008–2013) beobachtet, womit der gute Umweltzustand erreicht ist. Auch bei Zugrundelegung der Kriterien für komplexe Schadstoffunfälle entsprechend der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzung von 2002 (→ Textbox II.3.5-2) wurden keine erheblichen akuten Verschmutzungen beobachtet.

### Textbox II.3.5-2: Erhebliche Verschmutzungen durch Schadstoffe einschl. Rohöl und ähnlicher Verbindungen

Gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind bei der Bewertung der Schadstoffe in der Umwelt auch erhebliche akute Verschmutzungen u.a. durch Rohöl und ähnliche Verbindungen zu berücksichtigen. Dabei ist als primäres Kriterium die räumliche Ausdehnung und Dauer von erheblichen Verschmutzungen in der Bewertungsregion zu betrachten (Kriterium D8C3). Als sekundäres Kriterium sollen die Schadwirkungen auf Arten und Lebensräume herangezogen werden (Kriterium D8C4). Eine Überwachung soll erforderlichenfalls aufgenommen werden, wenn die Verschmutzung eingetreten ist, eine routinemäßige Überwachung ist nicht verlangt.

Zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen durch Schadstoffunfälle, insbesondere verursacht durch Schiffshavarien, arbeiten der Bund und die Küstenländer seit 1980 in einer Partnergemeinschaft zusammen. Hierzu wurden Verwaltungsvereinbarungen geschlossen, zuletzt die Vereinbarungen über die Errichtung des Havariekommandos und zur Bekämpfung von Meeresverschmutzungen (Vereinbarung 2002). Sie wurden ergänzt durch weitere Vereinbarungen u.a. zu Nothäfen, zur Schiffbrandbekämpfung, zur Verletztenversorgung und zur Errichtung eines maritimen Sicherheitszentrums.

Seit 2003 besteht in der Bundesrepublik Deutschland mit dem Havariekommando eine gemeinsame Einrichtung des Bundes und der Küstenländer, die eine zentrale Einsatzleitung für die Bewältigung von komplexen Schadenslagen sowie komplexen Schadstoffunfällen sicherstellt und sich im Alltagsbetrieb mit der Vorsorgeplanung zur Verhinderung von Meeresverschmutzungen befasst. Nach Einschätzung der unabhängigen Umweltpertengruppe „Folgen von Schadstoffunfällen“ (UEG) kann es auch in Nord- und Ostsee jederzeit zu ernsteren Problemen, z.B. einem Massensterben von Seevögeln durch eingeleitete Chemikalien kommen, wie es an der britischen Küste im Frühjahr 2013 stattfand.

Im Berichtszeitraum kam es in den deutschen Ostseegewässern seit 2011 zu sechs Schadenslagen unter der Gesamteinsatzleitung des Havariekommandos (Statistik Havariekommando), wobei es sich um zwei Verschmutzungen durch Öl und zwei Schadstoffanlandungen mit Paraffin handelte. Bei keiner der sechs Schadenslagen ist es zu erheblichen akuten Meeresverschmutzungen gekommen. Dies ist u.a. auf den hohen Vorsorgestandard und die fachliche

Kompetenz bei der Abarbeitung von Schiffshavarien, die seit Gründung des Havariekommandos in der Bundesrepublik Deutschland bestehen, zurückzuführen. Die Kriterien für komplexe Schadstoffunfälle sind in der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen (2002) festgelegt: a) Ölfälle: im freien Seeraum (seeseitig der 10-m-Tiefenlinie) 50 m<sup>3</sup> Öl, am Ufer- und Küstensaum (landseitig der 10-m-Tiefenlinie) 10 m<sup>3</sup> Öl, auf den Seeschiffahrtsstraßen 5 m<sup>3</sup> Öl; b) andere Schadstoffunfälle als Ölfälle (Chemikalien): Es ist eine nachhaltige Schädigung der in der Vereinbarung näher benannten Gebiete eingetreten oder zu besorgen.

Die Partner der Vereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen haben außerdem vereinbart, auch Gewässer-, Ufer- und Strandverunreinigungen mit Paraffin unter bestimmten Voraussetzungen zu berücksichtigen und damit als komplexen Schadstoffunfall einzustufen, obwohl es derzeit nicht als meeresumweltgefährdender Schadstoff nach MARPOL gelistet ist. Paraffinverschmutzungen an Ufern und Stränden sind an der Ostsee wiederholt aufgetreten. Das Risiko einer Umweltbelastung durch Paraffin, wie das Verkleben von Vogelgefieder, wird jedoch aufgrund des Erstarrens des Paraffins im kühlen Ostseewasser auch im Sommer als sehr gering eingeschätzt (UEG 2014).

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

Zur Überwachung der Folgen von Schadstoffunfällen gemäß Kriterium D8C4 liegt seit Anfang 2017 ein Monitoringkonzept vor, das künftig bei komplexen Schadstoffunfällen eingesetzt wird. Das Bewertungskriterium D8C4 konnte daher bisher nicht zur Anwendung kommen und wird im vorliegenden Bericht mit „Grau“ unterlegt.

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

Für deutsche Ostseegewässer „ohne Verschmutzung durch Schadstoffe“ wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012):

- „Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.
- Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.
- Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren.
- 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 Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken.
- Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.“

Im Rahmen der HELCOM *pollution load compilation* (PLC) zur Bewertung der wasserbürtigen Eintragsfrachten aus Punkt-, diffusen und natürlichen Quellen überwachen die Bundesländer Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern die Flusseinträge von Cadmium, Quecksilber, Blei und weiteren Metallen. Für die

Jahre 2011–2014 ist für Cadmium eine Reduktion um 63% und für Quecksilber eine Reduktion um 75% zu verzeichnen. Die höchste Reduzierung mit 85% wird für Blei beobachtet.

Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht ergänzende Maßnahmen u.a. zur Reduzierung von schiffahrtsbedingten Einträgen von Schadstoffen ins Meer vor. Dazu gehören Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe, Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen, die Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements sowie der Umgang mit Munitionsaltlasten. Die vorgesehenen MSRL-Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirkung kann daher im vorliegenden Bewertungszeitraum nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben auch weiterhin Gültigkeit.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Der gute Umweltzustand ist für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf Schadstoffe weiterhin nicht erreicht. Die aktuelle Datenlage lässt keine allgemeine Trendbewertung zu. Dies ist u.a. bedingt durch die Betrachtung unterschiedlicher Substanzen und Matrizes im Vergleich zu 2012. Einzelne Stoffe unterliegen teilweise seit einigen Jahrzehnten Herstellungs- und Anwendungsverböten (z.B. PCB), sind aber immer noch in umweltrelevanten Konzentrationen nachzuweisen. Das Zusammenspiel von anhaltend hohen Konzentrationen der „Altlasten“ und einer steigenden Anzahl von „neuen“ Schadstoffen macht die Überwachung von Belastungen und Belastungseffekten unentbehrlich. Gleichzeitig muss die Liste der zu überwachenden Schadstoffe auf dem neuesten Stand gehalten werden.

Für die Bewertung sind entsprechende Schwellenwerte abzuleiten. Dabei ist zu beachten, dass in der Matrix gemessen wird, in der sie die höchste ökologische Relevanz haben. Die Untersuchung von Belastungseffekten auf unterschiedliche Ökosystemkomponenten stellt eine wichtige Ergänzung zur Bewertung der Meeresumwelt dar, da sie auch die Wirkung unbekannter Schad-

stoffe widerspiegeln und die Schadwirkung auf Organismen in ihrer Summe erfassen kann.

Schadstoffeinträge über Flüsse und Atmosphäre sind die Haupteintragspfade in die Meeresumwelt. Künftig sind direkte Einträge in die Meeresumwelt durch z.B. Schifffahrt und Offshore-Industrie stärker in die Bewertung einzubeziehen.



## 3.6 Schadstoffe in Lebensmitteln

- Eine MSRL-spezifische Bewertung des Deskriptors 9 ist derzeit noch nicht möglich.
- Die Konzentrationen von Schwermetallen (Blei, Cadmium, Quecksilber), DDT, Dioxinen/Furanen und dioxin-ähnlichen PCB in Hering der westlichen Ostsee liegen unterhalb der für den menschlichen Verzehr festgelegten Höchstgehalten.
- Miesmuscheln in den Küstengewässern von Schleswig-Holstein weisen bezüglich des Gehalts mariner Biotoxine einen guten Zustand auf.

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

Schadstoffe können sich in Fischen und Meeresfrüchten anreichern. Zur Erreichung des guten Zustands<sup>31</sup> sollten daher die Einleitungen von Schadstoffen in einem Maß zurückgeführt werden, dass Schadstoffe nicht zu Gehalten akkumulieren können, die für den Menschen auch bei längerfristigem Verzehr gesundheitsgefährdend sind. Zum Schutz der Verbraucher setzt die EU daher Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten u.a. in Fisch- und Fischereierzeugnissen fest.

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

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf „Schadstoffe in Lebensmitteln“ erreicht,

„wenn die EU-Höchstmengen für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln nicht überschritten werden“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Kriterien/Indikatoren und methodischen Standards, die

Deutschland bisher zu Schadstoffen in Lebensmitteln gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3). Danach dürfen die Mengen an Schadstoffen in essbarem Gewebe von Meeresorganismen, die wild gefangen und geerntet werden, die festgesetzten Höchstmengen von Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 („Höchstmengenverordnung“) sowie die Schwellenwerte für weitere Schadstoffe, die die Mitgliedstaaten in regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit festlegen, nicht überschreiten (Kriterium D9C1). Bislang wurden im Rahmen von HELCOM keine Indikatoren für die Bewertung von Schadstoffen in Lebensmitteln erarbeitet.

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

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

Für die Zwecke des o.g. Beschlusses soll die Beprobung zur Bewertung der Schadstoffhöchstmengen nach Maßgabe von Art. 11 der Verordnung (EG) Nr. 882/2004 des Europäischen Parlamentes und des Rates, der Verordnung (EU) Nr. 589/2014 der Kommission

<sup>31</sup> Der Begriff „Umweltzustand“ ist für diesen Deskriptor nicht passend, da nicht der Zustand der Umwelt, sondern die Qualität von Lebensmitteln unter Verbraucherschutzaspekten beschrieben wird. Daher wird für den Deskriptor 9 der Begriff „guter Zustand“ als Zielzustand verwendet.

und der Verordnung (EG) Nr. 333/2007 der Kommission erfolgen. Innerhalb jeder Region oder Unterregion sollen die Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass der zeitliche und geographische Umfang der Beprobung ausreicht, um eine repräsentative Probe der betreffenden Schadstoffe in Fischen und Meeresfrüchten in der betreffenden Meeresregion bzw. -unterregion zu erhalten.

Die Zeit zwischen der Veröffentlichung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission und der Aktualisierung der Anfangsbewertung gemäß Art. 8 MSRL reichte bisher nicht aus, um für Deskriptor 9 eine den Kriterien entsprechende Bewertung vorzunehmen und ggf. regional Schwellenwerte für weitere Schadstoffe zu vereinbaren. Daher wird für den vorliegenden Bericht 2018 für die deutschen Ostseegewässer auf Ergebnisse aus der Lebensmittelüberwachung in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern für Muscheln in den Küstengewässern (bis 12 sm) und für Hering der westlichen Ostsee (ICES-Boxen 22 und 24) Bezug genommen.

Die Probennahmen der Lebensmittelüberwachung in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern basieren ausschließlich auf den Grundlagen des Lebensmittelrechtes. Diese sind seit dem Inkrafttreten von Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 im Grundsatz unverändert. Die Probennahmen folgen unterschiedlichen Programmen, die meist auf Bund-/Länderebene abgestimmt sind. Dabei werden neben allen anderen Warengruppen auch Fischereiprodukte untersucht. Die Untersuchungen dienen dem gesundheitlichen Verbraucherschutz und die Proben werden mit dieser Zielsetzung genommen. Die Probennahme zielt nicht darauf ab, Informationen über den Zustand der deutschen Nord- oder Ostseegewässer zu erlangen. Lebensmittelrechtlich gibt es keine Vorgaben über die Kennzeichnung der Herkunftsgebiete der Fische. Die deutsche Fischwirtschaft verwendet freiwillig eine abgestimmte

→Fanggebietsliste<sup>32</sup> für eine genauere Fanggebietskennzeichnung. Georeferenzierte Angaben zum Fangort der beprobten Fische liegen nicht vor.

Eine Georeferenzierung liegt dagegen für die Probenahmen der Umweltdatenbank des Bundes (UPB) vor. Eine aktuelle Studie zeigt, dass die Probennahmen grundsätzlich für eine Bewertung im Rahmen des Deskriptors 9 geeignet sind (→Textbox II.3.6-1).

In der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 hat die Europäische Kommission Höchstmengen für die einzelnen marinen Biotoxine festgelegt. Im Argentoxin-Monitoring der Küstengewässer von Schleswig-Holstein in Nord- und Ostsee werden hauptsächlich Miesmuschelproben aus den ausgewiesenen Muschelerzeugungsgebieten im schleswig-holsteinischen Küstengewässer nach einem festen Probennahmeplan auf Argentoxin-Vorkommen untersucht. Im mecklenburg-vorpommerschen Küstengewässer werden gleichartige Untersuchungen nicht durchgeführt, da keine kommerzielle Muschelerzeugung oder -fischerei stattfindet. Die natürlich vorkommenden Muschelbestände werden für eine Vermarktung nicht genutzt.

Darüber hinaus wird das Vorkommen toxischer Algen in den deutschen Küstengewässern von Nord- und Ostsee durch das Algenfrüherkennungssystem des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein überwacht. In Mecklenburg-Vorpommern werden Algenblüten durch das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) über Satellitenbilder erfasst, die zur Information an das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) weitergeleitet werden, das bei relevanten Vorkommen potenziell toxischer Arten Sonderuntersuchungen zusätzlich zum regulären Phytoplanktonmonitoring im Küstengewässer veranlasst.

### **Textbox II.3.6.-1: Beitrag der Umweltprobenbank des Bundes (UPB) zur Schadstoffbewertung in Lebensmitteln**

Können die marinen Proben der UPB von Miesmuschel und Aalmutter für die Bewertung für D9 herangezogen werden? Eine systematische Prüfung der marinen Proben der UPB ergab: Die Probennahmen der UPB sind für die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission an die Bewertung von Schadstoffen in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und Schalentieren geeignet (Fliedner et al. 2018).

Die Probennahmegebiete der UPB (→Abbildung II.3.6-1) sind für die deutschen Küstengewässer repräsentativ, die Proben werden regelmäßig erhoben und, besonders wichtig, sie sind georeferenziert. Alle Schritte, von der Probennahme über den Transport, die Aufarbeitung und Analytik bis zur Langzeitlagerung sind verbindlich festgelegt und entsprechen weitestgehend den gesetzlichen Regelungen für die Lebensmittelüberwachung. Die Stoffe, die in der Höchstmengenverordnung (EG) Nr. 1881/2006 geregelt sind, werden in den Proben analysiert und die weit zurückreichenden Zeitreihen ermöglichen eine Trendbewertung. Zusätzlich liegen für weitere lebensmittelrelevante Stoffe bereits Daten vor oder können zusätzlich retrospektiv analysiert werden. Insgesamt sind die Miesmuschelproben uneingeschränkt geeignet. Die Aalmutter ist mit der Einschränkung, dass sie kein gängiger Speisefisch ist, geeignet. Es konnte aber gezeigt werden, dass das Belastungsniveau der Aalmutter mit dem von marinen Speisefischen vergleichbar ist.

<sup>32</sup> [https://fischbestaende.thuenen.de/fileadmin/SITE\\_MASTER/content/fb\\_unterfanggebiete.pdf](https://fischbestaende.thuenen.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/fb_unterfanggebiete.pdf)

Die Miesmuschel- und Aalmutterproben überschreiten die festgelegten Höchstmengen in keinem Fall. Als zusätzliche relevante Stoffe wurden TBT, PFOS, PBDE und HBCDD ausgewertet. Hier lagen nur die Gehalte an PBDE über der entsprechenden Umweltqualitätsnorm der Wasserrahmenrichtlinie für menschliche Gesundheit.



Abbildung II.3.6-1: Probennahmegebiete der UPB.

### Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Ergebnisse aus Untersuchungen im Rahmen des Lebensmittelmonitorings (nicht georeferenziert) liegen zentral dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) vor. Da keine bundesweite Auswertung vorliegt, werden Ergebnisse aus der Lebensmittelüberwachung Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommers dargestellt. Hierzu werden nachfolgend beispielhaft Ergebnisse zu marinen Biotoxinen in Muscheln und Schadstoffen in Fischen aufgeführt. Eine Übersicht über die in Schleswig-Holstein untersuchten Proben findet sich jeweils im Jahresbericht des Landeslabors Schleswig-Holstein.<sup>33</sup> Weiterhin enthalten nachfolgende Beispiele Angaben zu den Probenzahlen.

#### Biotoxine in Muscheln in den Küstengewässern Schleswig-Holsteins

Der aktuelle Jahresbericht 2016 der Lebensmittelüberwachung stellt für die schleswig-holsteinischen Küstengewässer in Nord- und Ostsee folgenden Zustand in Bezug auf marine Biotoxine fest (SH 2016): „Muscheln und Muschelerzeugnisse haben in den letzten Jahren zunehmend Eingang in die Verzehrsgewohnheiten der Verbraucher gefunden. Damit dieser Genuss ohne Reue bleibt, werden Muscheln aus den Erzeugungsgebieten an Schleswig-Holsteins Küsten gemäß EU-Vorgaben (Verordnung EG Nr. 853/2004) überwacht. In 2016 wurden insgesamt 214 Miesmuschel- und 32 Austernpro-

ben mikrobiologisch untersucht. Nur in wenigen Ausnahmefällen wurde *Escherichia coli* in Konzentrationen nachgewiesen, die keine Freigabe erlaubten.

Die Gesamtzahl der auf Toxine untersuchten Muschelproben aus schleswig-holsteinischen Erzeugungsgebieten (Fanggewässermonitoring, Lebendware) an Nord- und Ostsee lag im Jahr 2016 mit 254 etwas höher als im Vorjahr (235). Dabei wurden keine oder nur geringe Mengen an DSP-Toxinen<sup>34</sup> beobachtet, die unterhalb der Höchstmengen lagen. Bei PSP-Toxinen<sup>35</sup> lagen die Werte stets unterhalb der Nachweisgrenze. Bei ASP-Toxinen<sup>36</sup> hingegen kam es im Frühjahr 2016 zu auffälligen Befunden. Im Verlauf des März war es an der dänischen Ostseeküste zwischen Aarhus und Sonderburg zu einer Algenblüte der Gattung „*Pseudo-nitzschia*“ (ASP-Toxin-Produzent) gekommen, die sich im weiteren Verlauf bis in die Flensburger Förde ausweitete. Dadurch kam es zu einer Kontamination dieses Küstenabschnitts mit ASP-Toxinen. Davon betroffen war auch der deutsche Teil der Flensburger Förde mit seinen Muschelerzeugungsgebieten. Bei Eigenkontrollen eines dänischen Muschelproduzenten wurden ASP-Toxingehalte über der gesetzlichen Höchstmenge von 20 mg/kg nachgewiesen und von den dänischen Behörden eine europaweite Schnellwarnung herausgegeben. Ende März wurde daraufhin auch in Muscheln aus der Flensburger Förde eine deutliche Höchstmengenüberschreitung von ASP-Toxinen durch das Landeslabor festgestellt.

<sup>33</sup> [www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/lebensmittel/datengrundlage.html;jsessionid=A2A6DB53EC92E0B09F9FC7C9AAA7D125](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/lebensmittel/datengrundlage.html;jsessionid=A2A6DB53EC92E0B09F9FC7C9AAA7D125).

<sup>34</sup> Anm. Redaktion: Durchfall auslösende Toxine („diarrhetic shellfish poisoning“)

<sup>35</sup> Anm. Redaktion: Lähmungserscheinungen auslösende Toxine („paralytic shellfish poisoning“)

<sup>36</sup> Anm. Redaktion: Gedächtnisstörungen auslösende Toxine („amnesic shellfish poisoning“)

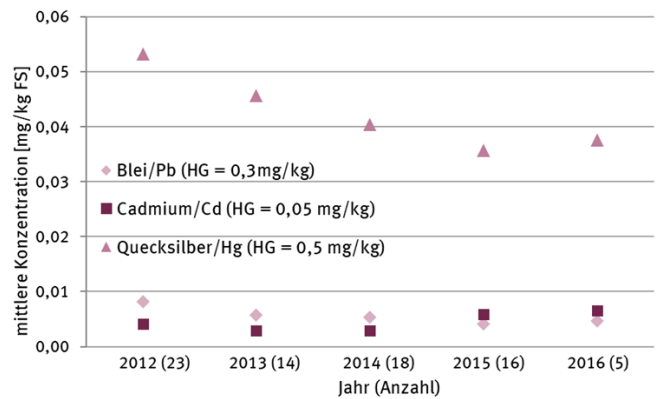
In Schleswig-Holstein konnten 2016 durch eine gute Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten neben den Muscheln auch Produkte mit bereits verarbeiteten belasteten Muscheln aus dem Verkehr gezogen werden, bevor diese in den Handel gelangten. Eine Gefährdung der Verbraucher durch kontaminierte Muscheln konnte somit verhindert werden.“

### Schadstoffkonzentrationen in Hering der westlichen Ostsee

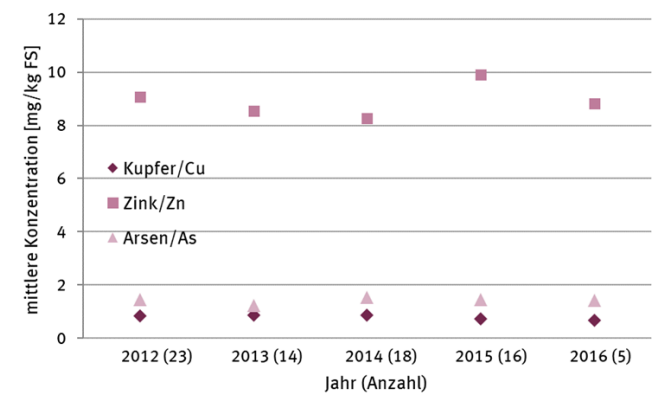
In den Jahren von 2012 bis 2016 wurden vom Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei (LALLF) insgesamt 171 Proben Fisch aus der westlichen Ostsee (ICES-Boxen 22 und 24) untersucht. Analyisierte Untersuchungsparameter waren Elemente (Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink), Pflanzenschutzmittel sowie Dioxine, Furane und polychlorierte Biphenyle (PCB). Die untersuchten Proben umfassten verschiedenste Fischarten und Matrices (Gewebe). Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, wurden jeweils die Proben der Art Hering (*Clupea harengus*) hinsichtlich eines Trends über die fünf Jahre ausgewertet, da von dieser Fischart verteilt über alle fünf Jahre die meisten Proben untersucht worden waren (Gewebe: Muskel).

**Elemente (Arsen, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink):** Im Zeitraum von 2012 bis 2016 wurden insgesamt 76 Heringsproben auf die vorgenannten Elemente untersucht, wobei die Untersuchungszahlen zwischen 5 und 23 Proben pro Jahr schwankten. In den Abbildungen II.3.6-1 und II.3.6-2 sind die gemittelten Konzentrationen der Heringsproben dargestellt. Die Gehalte für Blei, Cadmium und Quecksilber erreichen maximal 15% des zulässigen Höchstgehaltes gemäß Verordnung (EG) Nr. 1881/2006. Für Arsen, Kupfer und Zink gibt es keine nationalen Festlegungen zu Höchstgehalten. Um die Trendsituation zu beurteilen, wurde der Korrelationskoeffizient ( $R^2$ ) der durch alle fünf Datenpunkte verlaufenden Trendlinie berechnet. Für die Elemente Arsen, Cadmium, Kupfer und Zink ergaben sich Korrelationskoeffizienten unter 0,5. Nur für Blei ( $R^2=0,746$ ) und Quecksilber ( $R^2=0,853$ ) kann mit einem Korrelationskoeffizienten größer 0,7 ein vorsichtiger Abwärtstrend der Gehalte in Heringen abgeleitet werden.

**Pflanzenschutzmittel:** Für die Untersuchung auf Pflanzenschutzmittel wurden 86 Heringsproben (zwischen 13 und 19 Proben pro Jahr) auf insgesamt 76 chlor- und phosphororganische Wirkstoffe und Metabolite untersucht. Am häufigsten wurden quantitative Werte für Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) ermittelt, wobei die Bestimmungsgrenze bei 0,01 mg/kg liegt. In Abbildung II.3.6-3 ist die gemittelte Konzentration der Summe der DDT Metabolite, berechnet als DDT, dargestellt. Die Werte der Einzelproben liegen zwischen nicht nachweisbaren Gehalten und 0,06 mg/kg Frischgewicht.



**Abbildung II.3.6-1:** Mittelwerte der Elementkonzentration für Blei, Cadmium und Quecksilber in Hering aus Daten der Lebensmittelüberwachung. Höchstgehalte (HG) nach Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 sind in der Legende, Probenzahlen in Klammern hinter den Jahren angegeben. FS = Frischgewicht



**Abbildung II.3.6-2:** Mittelwerte der Elementkonzentration für Kupfer, Arsen und Zink in Hering aus Daten der Lebensmittelüberwachung. Probenzahlen sind in Klammern hinter den Jahren angegeben. FS = Frischgewicht

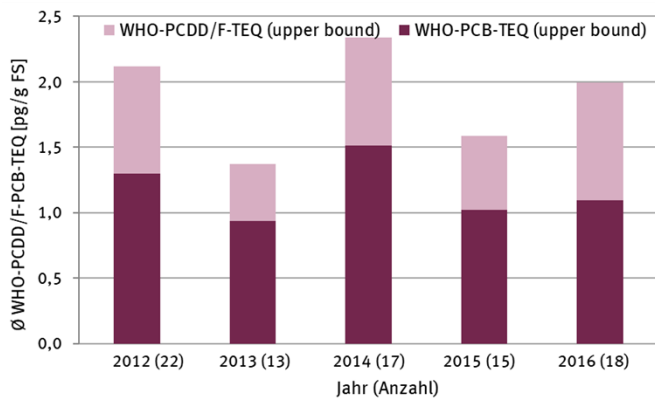


**Abbildung II.3.6-3:** Mittelwerte der Konzentration der Summe der DDT Metabolite in Hering aus Daten der Lebensmittelüberwachung. Probenzahlen sind in Klammern hinter den Jahren angegeben. FS = Frischgewicht

Der Höchstgehalt von 5 mg/kg bezogen auf den Fettgehalt nach Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) 2010 wurde in keiner der Proben überschritten. Der Korrelationskoeffizient der Trendlinie über die fünf Datenpunkte liegt bei 0,0136. Daher lässt sich aus den Werten kein signifikanter Trend ableiten.



**Dioxine, Furane, PCB:** Im Untersuchungszeitraum wurden 85 Heringsproben auf polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane (PCDD/F) sowie dioxinähnliche PCB analysiert (→Abbildung II.3.6-4). Der Höchstgehalt von 6,5 pg/g FS für die Toxizitätsäquivalente (TEQ) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zu PCDD/F und PCB (Verordnung (EG) Nr. 1259/2011 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006) wurde in keiner der untersuchten Proben überschritten. Eine Trendanalyse ergab einen Korrelationskoeffizienten von 0,0002, wodurch sich kein signifikanter Trend ableiten lässt.



**Abbildung II.3.6-4:** Mittelwerte der Konzentration an PCDD/F bzw. PCB in Hering aus Daten der Lebensmittelüberwachung. Probenzahlen sind in Klammern hinter den Jahren angegeben. FS = Frischgewicht

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für die Erreichung bzw. Aufrechterhaltung des guten Zustands in Bezug auf Schadstoffe in Lebensmitteln sind primär die operativen Umweltziele relevant, die für

deutsche Ostseegewässer „ohne Verschmutzung durch Schadstoffe“ festgelegt wurden (→Festlegung von Umweltzielen 2012). Entsprechend sind die zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen bestehenden und geplanten Maßnahmen gemäß →MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 geeignet, den guten Zustand zu erreichen bzw. aufrechtzuerhalten. Die Umweltziele und Maßnahmen sind in →Kapitel II.3.5 dargestellt.

### Schlussfolgerung und Ausblick

Insgesamt war eine MSRL-konforme Bewertung des Deskriptors 9 für den Berichtszeitraum noch nicht möglich. In einer aktuellen Studie konnte aber gezeigt werden, dass die Probenahmen der Umweltprobenbank des Bundes grundsätzlich für eine Bewertung im Rahmen des Deskriptors 9 geeignet sind.

Es lässt sich jedoch feststellen, dass die Konzentrationen an Schwermetallen (Blei, Cadmium, Quecksilber), DDT, Dioxinen/Furanen und dioxinähnlichen PCB in Hering unterhalb der zulässigen Höchstgehalte liegen. Für Miesmuscheln lässt sich anhand der Untersuchungen auf marine Biotoxine ebenfalls ein guter Zustand hinsichtlich der Schadstoffgehalte in Lebensmitteln ableiten.

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



## 3.7 Abfälle im Meer

- Müll ist an den Küsten allgegenwärtig. Auch Meeresboden, Meeresoberfläche und Wassersäule der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin durch Müll belastet. Der gute Umweltzustand ist nicht erreicht.
- Im Bewertungszeitraum gab es keine Anzeichen für eine Abnahme der Belastung.
- 70% des Mülls am Strand und ca. 40% des Mülls am Meeresboden bestehen aus Kunststoffen.
- In Meereslebewesen der Ostsee wurden Müllteile und -fragmente, inklusive Mikromüll, nachgewiesen.

### Relevante Belastungen: Einträge von Abfällen

Abfälle, die in die Meeresumwelt gelangen, haben negative Auswirkungen auf Meereslebewesen und Habitate, z.B. in Form von Verletzungen, Verstrickungen, Verschlucken und Bedeckung.<sup>37</sup> Kunststoffe dominieren den Müll im Meer und sind für die Mehrzahl der negativen Interaktionen verantwortlich. Die Aufnahme von Müll durch zahlreiche marine Organismen bedeutet zusätzlich einen potenziellen Transfer von darin enthaltenen chemischen Substanzen innerhalb des marinen Nahrungsnetzes mit möglichen Auswirkungen auf den Menschen durch den Verzehr von Fisch und Meeresfrüchten. Des Weiteren unterstützt im Meer treibender Müll potenziell die Einwanderung, den Transport und die Ausbreitung von nicht-einheimischen Arten und Pathogenen.

Müll im Meer hat zudem sozioökonomische Auswirkungen auf maritime Sektoren und hier insbesondere auf die Fischerei, die Schifffahrt (Navigationssicherheit) und den Tourismus sowie auf Küstengemeinden. Darüber hinaus wird Müll in der Meeresumwelt von Menschen als störend angesehen und kann die menschliche Gesundheit gefährden (Verletzungsrisiko).

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

### Was ist der gute Umweltzustand?

Nach der →Beschreibungen des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für die deutschen Ostseegewässer in Bezug auf „Abfälle im Meer“ erreicht,

„wenn Abfälle und deren Zersetzungsprodukte keine schädlichen Auswirkungen auf die Meereslebewesen und Lebensräume haben. Weiterhin sollen Abfälle und deren Zersetzungsprodukte nicht die Einwanderung und Ausbreitung von nicht-einheimischen Arten unterstützen“.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Elementen, Kriterien/Indikatoren und methodischen Standards, die Deutschland bisher zu Abfällen im Meer gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

Für das primäre Kriterium „Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfällen an der Küste, in der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt“ (Kriterium D10C1) sind bereits Monitoringverfahren durch das Strandmüll-Spülsaumonitoring und die ICES-Erfassung von Müll am Meeresboden im Rahmen des Baltic International Trawl Surveys (BITS) etabliert. In den letzten Jahren wurde im Rahmen von HELCOM die Entwicklung von Indikatoren für Strandmüll, Mikromüll in der Wassersäule und Müll auf dem Meeresbo-

<sup>37</sup> Die Begriffe Abfälle, Müll und Meeresmüll werden hier synonym verwendet.

den vorangetrieben. Diese sind jedoch noch nicht operationell. Die verfügbaren Daten reichen auch noch nicht für die Beurteilung von Trends aus.

Das primäre Kriterium „Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen an der Küste, in der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt“ (Kriterium D10C2) wird derzeit noch nicht adäquat durch Monitoring erfasst.

Auch das sekundäre Kriterium „Abfallmengen in Mägen von Meerestieren sind auf einem Niveau, das nicht schädlich ist“ (Kriterium D10C3) wird für die deutschen Ostseegewässer noch nicht adäquat im Sinne einer etablierten Langzeitüberwachung erfasst. Gleiches gilt für das zweite sekundäre Kriterium „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“ (Kriterium D10C4). Für dieses Kriterium konnten zudem bisher keine Parameter definiert und geeignete Indikatorarten identifiziert werden (Gräwe et al. 2016, Schernewski et al. 2017). Regionale Indikatoren zu beiden Kriterien gibt es zurzeit nicht.

Gegenwärtig existieren für Indikatoren, Kriterien oder den Deskriptor keine Bewertungssysteme mit definierten Schwellenwerten für die Beschreibung des guten Umweltzustands der Belastung der Ostsee durch Abfälle. Gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission

sind die Schwellenwerte und Bewertungsmethoden durch Zusammenarbeit der EU-Mitgliedstaaten auf EU-Ebene zu vereinbaren.

Bis geeignete Datenerfassungssysteme und Bewertungsmethoden vorliegen, erfolgt eine qualitative Beschreibung, inwieweit ein guter Umweltzustand für Abfälle im Meer erreicht ist. Diese Beschreibung wird auf Grundlage der derzeit verfügbaren quantitativen Informationen aus dem Strandmüll-Spülsaumonitoring, der Erfassung von Müll am Meeresboden durch BITS, Befunden des →*HELCOM State of the Baltic Sea Berichts* und einschlägigen Veröffentlichungen durchgeführt.

Ziel der weiteren Arbeiten ist es, im Sinne der Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission weitere Indikatoren für Makromüll und Mikroplastik sowie Müll in Mägen von Meerestieren auf der Basis von F&E-Vorhaben voranzutreiben.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung.

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Der →*HELCOM State of the Baltic Sea Bericht* stellt fest, dass etwa 70% der Müllfunde in der Ostsee aus Kunststoffen bestehen. Befunde aus verfügbaren Strandmüll-Erfassungen weisen mit rund 10 bis 160 Müllteilen pro 100 m Strand auf große Unterschiede in der räumlichen Verteilung von Müll in der Ostseeregion hin, mit mittleren Strandmüllmengen in der westlichen Ostsee. Die

### **Textbox II.3.7-1: Auf dem Weg zu einem kohärenten Monitoringkonzept**

Im Berichtszeitraum haben zwei Pilotprojekte bestehende und neue Monitoringansätze für Müll in allen Meeresbereichen überprüft(\*). Statistische Analysen von Strandmülldaten dienten der Quellenanalyse und der Interkalibrierung verschiedener Monitoringmethoden. Für das Monitoring von Mesomüll (Abfallteile zwischen 0,5 cm und 2,5 cm) an Stränden kamen in der Ostsee zwei neue Methoden zum Einsatz, die teilweise geringe und teilweise hohe Abundanzen ergaben. Geostatistische Analysen von Daten aus Meeresgrunduntersuchungen wurden durchgeführt, um bestehende fischereiegebundene Ansätze auf Effektivität und Plausibilität zu prüfen. Ein Screening von Monitoringprogrammen identifizierte solche, die für ein Langzeitmonitoring von benthischem Müll geeignet sind. Räumlich verteilte Daten (2010–2012) von Fernerkundungen von Flugzeugen aus wurden auf jährliche und saisonale Trends hin untersucht und mit Dichten benthischen Mülls korreliert. Weiterhin wurden die Mägen bzw. Magen- und Darmtrakte von 258 pelagischen und 132 demersalen Fischen verschiedener Arten aus Nord- und Ostsee qualitativ und quantitativ auf insgesamt 9 verschiedene Kunststoffe untersucht, die in ihrer Zusammensetzung über 80% der aktuellen Kunststoffproduktion repräsentieren. Durchschnittlich wurde in 69% der untersuchten Fischproben im Magen-Darm-Trakt Mikroplastik <1 mm nachgewiesen.

Fazit: Ziel ist es, für diese und künftige Folgebewertungen alle erforderlichen Indikatoren zur Bewertung der Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zu operationalisieren und bestehende Bewertungsansätze in ein akzeptiertes Bewertungssystem zu überführen. Dafür werden Methoden, die sich bei dem vorgeschalteten Pilotmonitoring bewährt haben, nun für eine Langzeitüberwachung vorbereitet und einige neue Methoden angewandt und erprobt, um diejenigen zu ersetzen, die sich als ungeeignet erwiesen haben. Damit soll in Zukunft eine umfassende Einschätzung der Belastung der deutschen Meeresumwelt mit Müll ermöglicht werden.

\* UBA FKZ 371325220 & 371225229: „Kohärentes Monitoring der Belastungen deutscher Meeres- und Küstengewässer mit menschlichen Abfällen und der ökologischen Konsequenzen mit weiterem Fokus auf eingehende Identifizierung der Quellen“ & „Bewertung und Quantifizierung von Kunststoffunden in pelagischen und demersalen Fischen in Nordsee (Niedersächsisches Wattenmeer) und Ostsee (Wismar-Bucht/nördlich Rügen)“

**Tabelle II.3.7-1:** Ergebnisse je Teilkomponente der Kriterien, je Kriterium und für Deskriptor 10. Grün = guter Zustand erreicht, rot = guter Zustand nicht erreicht, grau = nicht bewertet.

Status Teilkomponenten der Kriterien			Status Kriterium	Status D10
Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfällen sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt.			D10C1	[Red]
→Abfälle an der Küste	Strandmüllerefassungen nach OSPAR-Methode	[Red]		
→Abfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule	nicht bewertet	[Grey]		
→Abfälle am Meeresboden	BITS	[Red]		
Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt			D10C2	
→Mikroabfälle an der Küste	nicht bewertet	[Grey]		
→Mikroabfälle in der Oberflächenschicht der Wassersäule	nicht bewertet	[Grey]		
→Mikroabfälle auf dem Meeresboden	nicht bewertet	[Grey]		
Abfälle und Mikroabfälle werden von Meerestieren in einer Menge aufgenommen, die die Gesundheit der betroffenen Arten nicht beeinträchtigt			D10C3	
→Müll in Mägen von Tieren	nicht bewertet	[Grey]		
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	
→Todfunde verstrickter Vögel und andere Indikatorarten	nicht bewertet	[Grey]		

Belastungen der deutschen Ostseegewässer mit Müll entsprechen den regionalen Befunden, wobei die Spanne an einzelnen Stränden der deutschen Ostseeküste deutlich größer sein kann.

Für weitere Indikatoren muss für die Entwicklung von Bewertungsverfahren zunächst eine Datengrundlage geschaffen werden. Mit diesen Arbeiten wurde in den letzten Jahren begonnen und sie werden in den nächsten Jahren fortgeführt (→Textbox II.3.7-1). Der aktuelle Umweltzustand wird daher auf Basis der vorhandenen Literatur und Daten durch Experteneinschätzung beschrieben. Demnach sind die deutschen Ostseegewässer weiterhin durch Müll belastet und der gute Umweltzustand wird nicht erreicht (→Tabelle II.3.7-1).

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

Das Spülsaummonitoring liefert seit 2012/2013 detaillierte Informationen über Müll an deutschen Ostseestränden. Die Erfassungen entsprechen der Methodik von OSPAR (2010) und werden von verschiedenen Verbänden, Vereinen und Institutionen organisiert. Es liegen Daten von 32 Monitoringstrecken vor (LUNG M-V 2015, Gräwe et al. 2016, Hengstmann et al. 2017, Schernewski et al. 2017). Die mittlere Anzahl (Median) der an den Stränden registrierten Müllteile liegt in den

Jahren 2011–2015 bei rund 47 Müllteilen/100 m Strandabschnitt, wobei große räumliche und zeitliche Unterschiede zu verzeichnen sind. 70% der Müllteile bestehen aus Kunststoff; besonders häufig sind Plastikteile <50 cm (Plastik-/Styropor-Bruchstücke, Folienfetzen). Es folgen Papier und Pappe mit rund 12%, wobei allein 9% auf Zigarettenfilter entfallen. Entsprechend ersten Quellenanalysen stammt das Gros des Mülls an deutschen Ostseestränden aus touristischer Nutzung. Einträge aus der Schifffahrt und Fischerei sowie von Offshore-Installationen spielen eine untergeordnete Rolle (Haseler et al. 2017, Schernewski et al. 2017). Zeitliche Trends in der Anzahl von Müllteilen am Strand ließen sich nicht feststellen.

Im Rahmen der *Baltic International Trawl Surveys* (BITS, Thünen-Institut) wird „beigefangener“ Müll am Meeresboden mit dokumentiert. Zwischen 2012 und 2015 wurden in 289 Grundschleppnetz-Hols in der deutschen AWZ und innerhalb der 12 sm-Zone insgesamt 200 Müllteile gefunden (natürliche Produkte nicht berücksichtigt). Dabei dominierten die Kategorien Plastik (42,0%, hauptsächlich Plastiktüten) und Glas/Keramik (27,5%, hauptsächlich Glasflaschen).

Für die deutschen Ostseegewässer ist damit für das Kriterium D10C1 insgesamt der gute Zustand nicht erreicht.

<sup>38</sup> Datenstand bei Zugriff auf ICES Datenbank am 9. Juni 2017, [https://datras.ices.dk/Data\\_products/Download/Download\\_Data\\_public.aspx](https://datras.ices.dk/Data_products/Download/Download_Data_public.aspx)

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

Erste Untersuchungen legen eine weite Verbreitung von Mikro(plastik)partikeln in der Meeresumwelt nahe. Die Partikelkonzentrationen von Mikro- und Mesomüll am Strand sind um den Faktor 10 höher als die von Makromüll (Gräwe et al. 2016). Für große Mikromüllpartikel (>2–<5 mm) ermittelten Haseler et al. (2017) an den von ihnen untersuchten Stränden der deutschen Ostsee Werte von 0,1–0,4 Partikel/m<sup>2</sup>. Stolte et al. (2015) wiesen an deutschen Ostseestränden bis zu 7 farbige Mikroartikel bzw. 11 farbige Fasern/kg Trockensediment nach. Der Fokus dieser Studie auf farbige Partikel und Fasern erklärt sich damit, dass diese zuverlässiger auf synthetische Materialien hinweisen als nichtfarbige. Im Norden Rügens wurden im Mittel 107 Mikroplastikpartikel/kg Trockengewicht gefunden (Hengstmann 2017). Die Befunde geben erste Einblicke in die Belastungssituation. Sie wurden jedoch mit sehr unterschiedlichen Methoden gewonnen, welche noch einer Standardisierung bedürfen. Es gibt insgesamt noch zu wenig vergleichbare Informationen über die Mengen und Eigenschaften von Mikromüll in der deutschen Ostsee. Eine Aussage zum Zustand der deutschen Ostseegewässer für das Kriterium D10C2 kann daher nicht getroffen werden.

### Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere (Kriterium D10C3) und negative Beeinträchtigungen von Meerestieren infolge von Abfällen im Meer (Kriterium D10C4)

Geeignete Indikatorarten zur Bewertung von verschlucktem Müll und der ökologischen Effekte auf Biota, wie die Untersuchung von Vogelmägen, oder die Erfassung der Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien konnten für die Ostsee bisher nicht identifiziert werden (Gräwe et al. 2016, Schernewski et al. 2017). Eine Aussage zum Zustand in Bezug auf die beiden Kriterien ist daher nicht möglich.

Im Verdauungstrakt von Fischen der Ostsee ist jedoch Mikromüll nachgewiesen worden (Lenz et al. 2016, Rummel et al. 2016, UBA F&E, in Veröffentlichung). ICES schlägt vor, ein Monitoring für Plastikpartikel in Fischmägen im Zuge der regulären ICES *Fish Disease Surveys* oder anderer fischereibiologischer Surveys zu etablieren (ICES 2015a und 2015b).

An der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurden alle verfügbaren Sektionsprotokolle von Schweinswalen und Robben bezüglich Hinweise auf Müll ausgewertet (Unger et al. 2017). Von den aus der Ostsee stammenden Tieren waren 0,3% in Müll im Meer verstrickt, 1,8% hatten Müll verschluckt.

Das Deutsche Meeresmuseum Stralsund (Mecklenburg-Vorpommern) hat 2016 begonnen, jährlich 20 Magen-inhalte von Meeressäugern aus dem Totfundmonitoring makroskopisch gezielt auf Müllbestandteile hin zu untersuchen. Die Ergebnisse aus diesem Vorhaben stehen noch aus.

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für deutsche Ostseegewässer „ohne Belastung durch Abfall“ wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012):

- „Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten (erheblichen) Verminderung der Abfälle mit Schädigung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden.“
- Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null.
- Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.“

Die Europäische Kommission strebt für Abfallfunde an Stränden und für Funde von Fischereigerät treibend auf See (ALDFG) ein Reduktionsziel von 30% bis 2020 an<sup>39</sup>. Sie hat am 16. Januar 2018 *Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft*<sup>40</sup> veröffentlicht, die in ihrem Anhang I künftige Maßnahmen der EU listet, um die schädlichen Auswirkungen von Kunststoffen auf die Umwelt zu mindern.

Entsprechend der HELCOM Kopenhagener Ministererklärung 2013 wird eine erhebliche quantitative Reduktion von Müll im Meer bis 2025 im Vergleich zu 2015 angestrebt. Der regionale Aktionsplan zu Meeresmüll (HELCOM 2015) sieht vor, dass bis 2019 ein Reduktionsziel für Plastiktüten etabliert wird.

Zur Erreichung der Umweltziele sieht das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 neun ergänzende Maßnahmen zur Reduzierung der Müllbelastung durch eine Kombination von Maßnahmen zu Produktdesign, Abfall- und Abwasserwirtschaft, Nachsorge und Öffentlichkeitsarbeit vor. Die vorgesehenen MSRL-Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Die Wirkungen der Maßnahmen können daher im vorliegenden Bewertungszeitraum nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit.

<sup>39</sup> Mitteilung der Kommission zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa, KOM (2014) 398 endg. vom 02.07.2014. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/AUTO/?uri=CELEX:52014DC0398&qid=1518626344892&rid=1>

<sup>40</sup> Mitteilung der Kommission: Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft, KOM (2018) 28 endg., vom 16.01.2018, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?qid=1518626149694&uri=CELEX:52018DC0028>

Die koordinierte Umsetzung der regionalen Aktionspläne und MSRL-Maßnahmen zu Müll im Meer wird durch den →[Runden Tisch Meeresmüll](#) unterstützt, der verschiedene Experten und Interessensvertreter zusammenbringt. Über den Fortschritt der Arbeiten des Runden Tisches sowie die Vielzahl der Aktivitäten seiner Mitglieder informiert [www.muell-im-meer.de](http://www.muell-im-meer.de).

### ***Schlussfolgerung und Ausblick***

Die Beschreibung des guten Umweltzustands und die Umweltziele haben weiterhin Gültigkeit. Der Eintrag und das Vorkommen von Abfällen im Meer sind weiter zu reduzieren. Es wird erwartet, dass das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021, wenn in Deutschland konsequent umgesetzt, einen Beitrag zur Verbesserung des Umweltzustands darstellt, der vermutlich

langfristig messbar sein wird. Durch die Langlebigkeit von Kunststoffen in der Meeresumwelt wird die Müllbelastung aber wahrscheinlich nicht bis 2020 erheblich zurückgehen. Die Fragmentierung von in der Meeresumwelt vorhandenen Mülls mit einem damit verbundenen Anstieg des Vorhandenseins von sekundärem Mikroplastik ist zunächst weiterhin zu erwarten. Die Operationalisierung von weiteren Indikatoren für Makromüll, Mikroplastik sowie Müll in Mägen von Meerestieren und weiteren biologischen Auswirkungen wird vorangetrieben. Weitere zukünftige Arbeitsschritte sind die Ableitung von Reduktionszielen für Müll in den verschiedenen Meereskompartimenten und marinen Organismen, die Entwicklung von Verfahren für die Bewertung von schädlichen Auswirkungen sowie die Weiterführung bestehender und die Implementierung geplanter MSRL-Maßnahmen.



## 3.8 Einleitung von Energie

- Für die Bewertung der Belastung der deutschen Ostseegewässer durch Impulsschall, Schockwellen und Dauerschall fehlen abgestimmte Verfahren.
- Der zunehmende Bau von Offshore-Anlagen hat 2011–2016 zu erhöhten Impulsschallbelastungen geführt.
- Der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen erlaubte zunehmend, etablierte Impulsschall-Grenzwerte einzuhalten und die Rammzeit zu verkürzen.
- Der Ausbau der Offshore-Windkraft hat in einzelnen Gebieten zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs geführt. Dieser trägt zur Dauerschallbelastung bei.

### *Relevante Belastungen: Einträge von Abfällen*

Energie kann in unterschiedlicher Form durch menschliche Aktivitäten in die Meeresgewässer eingeleitet werden. Während Einträge von Wärme, Licht, elektrischen und elektromagnetischen Feldern meist lokal wirken, kann sich eingetragener Unterwasserschall großräumig ausbreiten. Kontinuierliche anthropogene Schalleinträge, v.a. durch die Schifffahrt, den Sand- und Kiesabbau und den Betrieb von Offshore-Anlagen, erhöhen deutlich den Hintergrundgeräuschpegel aus natürlichen Quellen (z.B. Seegang). Dagegen erhöhen impulsartige Signale z.B. infolge schallintensiver Bauarbeiten von Offshore-Anlagen, des Einsatzes verschiedener Typen von Sonaren, seismischer Aktivitäten und akustischer Vergrämer (z.B. in der Fischerei und als Vertreibungsmaßnahme vor schallintensiven Bauarbeiten) sowie Schockwellen von Sprengungen (bspw. von Munitionsaltlasten) temporär die Lärmbelastung einer Meeresregion. Der Einsatz von akustischen Vergrämern in der Fischerei hatte im Berichtszeitraum in den Ostseegewässern Mecklenburg-Vorpommerns nur eine sehr geringe Relevanz für die Impulsschallbelastung. Der Effekt von Vergrämern auf Meeresorganismen wird derzeit in Schleswig-Holstein untersucht. Vor allem impulsartige Schalleinträge können jedoch zur Verletzung oder Tötung mariner Arten führen. Andere 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 zur Einleitung von Energie ist: „Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.“ (Anhang I MSRL)

### ***Was ist der gute Umweltzustand?***

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

- das Schallbudget der deutschen Ostseegewässer die Lebensbedingungen der betroffenen Tiere nicht nachteilig beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dürfen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt auswirken.
- ein Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt.
- Emissionen von elektromagnetischen Feldern Wanderungen oder Orientierungsvermögen der Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigen.
- der Lichteintrag Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigt.“

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission zur Bewertung der räumlichen Verteilung,

Dauer und Intensität von Impulsschall (primäres Kriterium D11C1) und Dauerschall (primäres Kriterium D11C2) entsprechen im Wesentlichen, was Deutschland bisher zu Unterwasserschall gemeldet hat (→ Anhang 1 und →Anhang 3). Zusätzlich sieht das nationale Monitoringprogramm auch die Erfassung von Lärmeffekten vor.

Alle Indikatoren befinden sich weiterhin in Entwicklung und sind noch nicht regional abgestimmt. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sieht ferner vor, dass die Schwellenwerte für die Kriterien sowie integrierte Verfahren zur Bewertung des Umweltzustands in Bezug auf die Einleitung von Schall auf EU-Ebene zu vereinbaren sind.

Für die künftige Bewertung der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität von Impulsschall (Kriterium D11C1) und Dauerschall (Kriterium D11C2) arbeitete Deutschland im Berichtszeitraum zusammen mit den Nordsee- und Ostsee-Anrainerstaaten im Rahmen der EU sowie von OSPAR und HELCOM an der Entwicklung von Monitoringkonzepten (Ostsee: →BIAS-Projekt, Nordsee: →JOMOPANS) und ihrer schrittweisen Umsetzung.

Zur Konkretisierung des guten Umweltzustands ist es künftig insbesondere erforderlich, Indikatoren zu entwickeln, die die Auswirkungen von Schalleinträgen auf marine Organismen beschreiben und bewerten. Vorarbeiten zur Entwicklung von biologischen Grenzwerten für Schallbelastungen werden im Rahmen des →MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 durchgeführt.

Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gibt keine Bewertungskriterien für andere Formen des Energieeintrags (einschließlich Wärmeenergie, elektrische Felder, elektromagnetische Felder und Licht) sowie für Umweltauswirkungen von Lärm vor; diese müssen gemäß Beschluss noch weiterentwickelt werden.

Fazit: Die Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 bedarf derzeit keiner Aktualisierung.

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Im Berichtszeitraum stieg die räumliche und zeitliche Belastung durch Impulsschall vor allem durch die erhöhte Anzahl errichteter Offshore-Windenergieanlagen an. Beim Dauerschall kam es in einzelnen Gebieten durch den Ausbau der Energieerzeugung auf See baubedingt zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs und damit zu einem Anstieg der Dauerschallemissionen.

Eine Bewertung der hierdurch entstehenden Belastungen der Meeresumwelt sowie eine Aussage, wann der gute Umweltzustand erreicht wird, sind aufgrund der noch in Entwicklung befindlichen Indikatoren und feh-

lender Monitoringdaten derzeit nicht möglich. Im Fokus der laufenden Entwicklungsarbeiten stehen die Schalleinträge durch impulshafte und durch kontinuierliche Signale.

### **Impulsschall**

Seit 2016 melden Vertragsstaaten von OSPAR und HELCOM erstmals Impulsschallereignisse in einem von ihnen eingerichteten und bei ICES angesiedelten Schallregister (<http://underwaternoise.ices.dk/map.aspx>). Das Schallregister soll alle impulshaften, d.h. relativ kurzen (<10 Sekunden) aber sehr lauten, Schallereignisse erfassen, die nachweislich negative Auswirkungen auf die marine Umwelt haben können (Dekeling et al. 2014). Der →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht* informiert über den Stand vorliegender Daten für 2013–2016. Da Daten von den Vertragsstaaten bislang nur in unterschiedlicher Qualität und lückenhaft bereitgestellt wurden und die Bewertungskriterien noch in der Entwicklung sind, erfolgte bislang nur eine beschreibende Darstellung. In den deutschen Ostseegewässern fanden im Berichtszeitraum Ramm-schallereignisse statt. Bislang wurden die Ramm-schallereignisse aus dem Bau von drei Offshore-Windparks in den Jahren 2013–2017 an ICES gemeldet. Meldungen der Ramm-schallereignisse für 2016 und 2017 sowie zu Munitionssprengungen und zum Einsatz militärischer Sonare an den ICES sind in Vorbereitung. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 2 Windparks mit 150 Anlagen im Bereich Kriegers Flak und im Arkona-Becken nördlich von Rügen errichtet. Daraus ergab sich gegenüber dem vorangegangenen Berichtszeitraum eine Zunahme der Impulsschallereignisse.

Derzeit ist keine gesicherte Aussage darüber möglich, in welchen Bereichen die Anzahl und die Stärke dieser Schalleinträge umweltbezogene Grenzen überschritten haben. Eine solche Bewertung wird derzeit nur bezogen auf konkrete Vorhaben und Arten angewandt und kann flächendeckend für alle relevanten Ökosystemkomponenten erst vorgenommen werden, wenn weitere biologische Schwellenwerte ermittelt sind und die Datenbasis vollständig ist.

Standards für Schallmessungen im Umfeld von Rammungen bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen, die der Kontrolle zur Einhaltung von Emissionsgrenzwerten dienen, wurden im Berichtszeitraum weiterentwickelt.<sup>41</sup> Entsprechende Messungen werden in Deutschland standardmäßig baubegleitend durchgeführt. Eine weitere Standardisierung hat sowohl auf nationaler Ebene (DIN SPEC 45635:2017) als auch international (ISO 18406:2017) stattgefunden. Auf regionaler Ebene besteht dessen ungeachtet noch weiterhin Abstimmungsbedarf hinsichtlich relevanter Frequenzbereiche und der zeitlichen Integration von Messdaten.

<sup>41</sup> [www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Offshore/offshore\\_node.html](http://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/Offshore/offshore_node.html)



## Dauerschall

Der →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) greift für die Verteilung und Intensität von Dauerschall in der Ostsee auf die Ergebnisse des europäischen Forschungsvorhabens *Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape* (BIAS) zurück, das erstmalig die Anforderungen der MSRL (Kriterium D11C2 Dauerschall) und hierzu erarbeitete Monitoringstrategien implementiert. Ziel dieses Forschungsvorhabens war eine systematische Schallkartierung (durch Modellierung und Messung) des Hintergrundschalls bei drei beispielhaften Frequenzen sowie die Durchführung und Überprüfung von einheitlichen Unterwasserschallmessungen im Gebiet der gesamten Ostsee. Insgesamt wurden für ein Jahr akustische Messungen im Gebiet der Ostsee an 38 Stationen durchgeführt. Die so gewonnenen Messdaten wurden genutzt, um die Modellierung zu unterstützen und deren Ergebnisse zu kalibrieren. Das Ergebnis sind validierte Lärmkarten, welche den Zustand der Ostsee beschreiben (→Abbildung II.3.8-1). Danach sind die Dauerschallpegel in den deutschen Ostseegewässern in den Dritteloktavbändern 63 Hz, 125 Hz und 2 kHz relativ hoch. Sie zeigen v.a. Belastungen durch die Schifffahrt – vorwiegend entlang der Hauptschifffahrtrouten (insbesondere Fehmarnbelt und Kadetrinne) – auf, die die Hauptquelle für Dauerschalleintrag in die Ostsee ist. Im Berichtszeitraum kam es in einigen Gebieten zu einer starken Zunahme des Schiffsverkehrs. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Ausbau der Offshore-Windenergie sind neue mehr oder weniger stark gebündelte Verkehre von Bau- und Servicefahrzeugen in bislang weitgehend von der Schifffahrt wenig genutzten Bereichen entstanden. Dazu gehört insbesondere der Bereich nordöstlich von Rügen zwischen dem Servicehafen Mukran und dem Offshore-Windpark Cluster nördlich des Naturschutzgebietes Pommersche Bucht–Rönnebank. Über die Auswirkung der Belastung liegen noch keine Befunde vor. Darüber hinaus fehlen Erkenntnisse zur biologischen Relevanz von Dauerschallbelastungen.

Diese Ergebnisse sind Grundlage für die weitere Vorgehensweise beim Schallmonitoring in der Ostsee und geben erste Möglichkeiten für eine zukünftige Bewertung. Auf nationaler Ebene werden die Erfahrungen und Ergebnisse des Projekts weiter genutzt, um das deutsche Schallmonitoring in Zusammenarbeit mit den Ostseeanrainerstaaten weiter zu entwickeln.

Insbesondere tieffrequenter Schall breitet sich in tiefem Wasser über sehr weite Distanzen aus. Die Schallbelastung in diesem Frequenzbereich hängt dadurch nur geringfügig von der Nähe zu individuellen Schallquellen ab. Auch in der relativ flachen Ostsee, in der Reflektion und Absorption größeren Einfluss auf die Ausbreitung haben, breitet sich Schall im Frequenzbereich von ca. 100 bis 1000 Hz über größere Distanzen aus. Als regionale Besonderheit ist die unvorher-

sehbarer Ausbildung von Schallkanälen bekannt, bedingt durch die Schichtung verschiedener Wasserkörper in der Ostsee. In diesen werden einige Frequenzen besonders effektiv weitergeleitet (Sigray et al. 2015, Klusek und Lisimenka 2016).

Messungen im Rahmen eines Monitorings der Dauerschallbelastung bilden damit immer auch tieffrequente Schallemissionen ab, die von weiter entfernten Quellen stammen. Da Dauerschall meistens breitbandig ist (z.B. Schiffslärm), wirken sich im näheren Umfeld der Emissionsquellen auch höherfrequente Schallanteile auf die Meeresumwelt aus. Aufgrund der physikalischen Eigenschaften kommt somit bei der Entwicklung von Messverfahren, der Festlegung von zu messenden Frequenzbereichen und der zeitlichen Integration von Messdaten der Abstimmung auf regionaler Ebene und darüber hinaus besondere Bedeutung zu. Neben den Dritteloktavbändern in den tiefen Frequenzen (bei 63 Hz und 125 Hz) wurde im Rahmen des BIAS Projekts zusätzlich noch das Dritteloktavband um 2 kHz miterfasst. Daneben ermöglicht das im Projektrahmen entwickelte „BIAS-Tool“ eine Darstellung der Pegelhäufigkeit in unterschiedlichen Perzentilen. Dies dient zur Analyse des zeitlichen Pegelverlaufs.

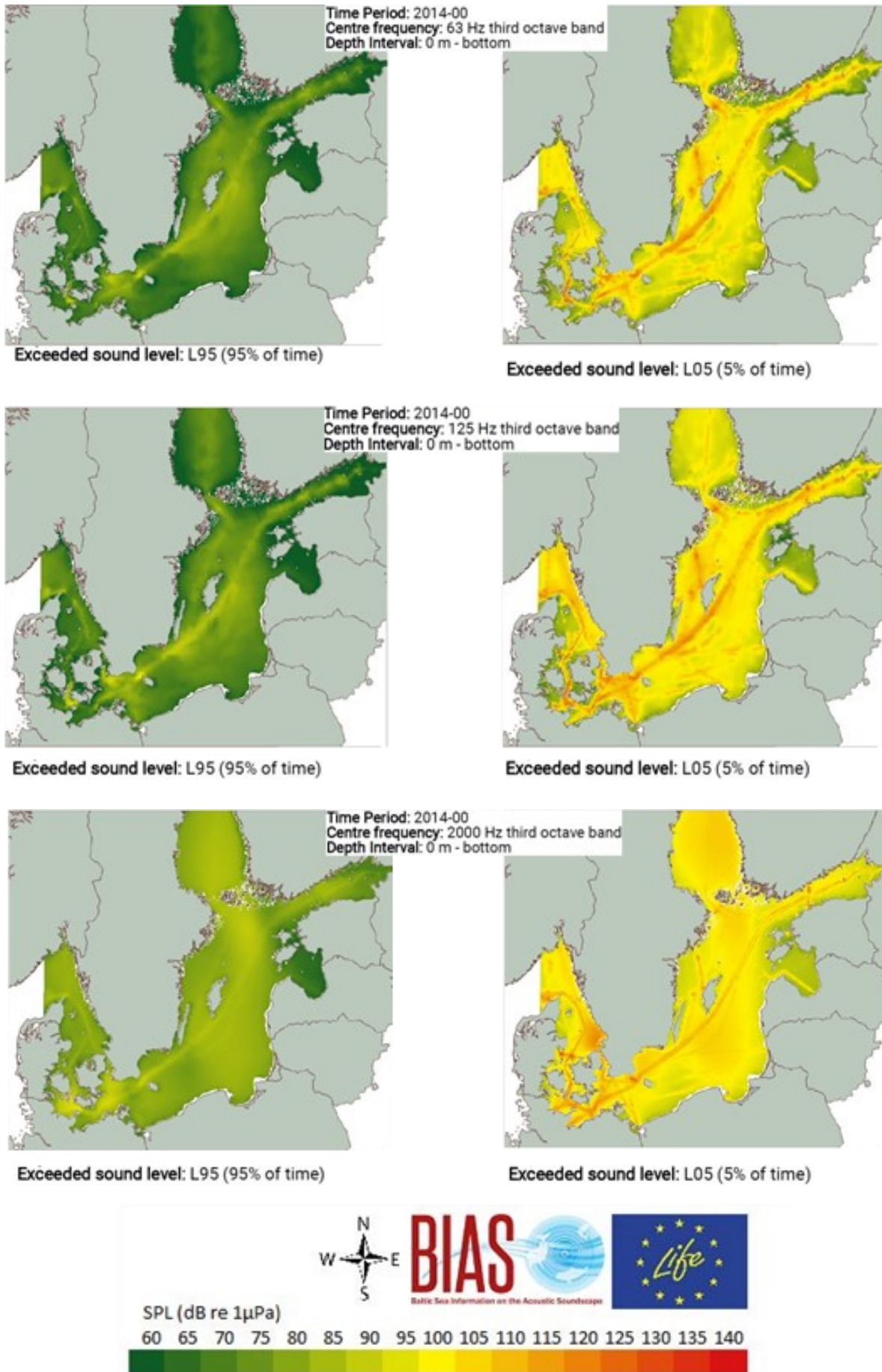
Die Entwicklung von Kartendiensten, die räumliche Belastungen darstellen und als Referenz für die räumliche und zeitliche Bewertung der Entwicklung der Schallbelastung dienen können, ist nur auf regionaler Ebene möglich. Bei der Datenerhebung, -übertragung und -speicherung sind auch Belange der militärischen Sicherheit zu berücksichtigen.

### Lärmeffekte

Belastungen durch Unterwasserschall können bei Meerestieren zu Verletzung, Tötung, Verhaltensänderung, Stress und zur Maskierung biologisch wichtiger Signale führen.

Verschiedene Untersuchungen zur Wirkung von Schall auf Meeressäugetiere sind bereits im Zusammenhang mit dem Bau von Offshore-Windenergieanlagen durchgeführt worden. Weitere aufwändige Untersuchungen laufen derzeit im Rahmen des BMU-Umweltforschungsplans zu „Auswirkungen des Unterwasserschalls der Offshore-Windenergieanlagen auf marine Säugetiere – Unterwasserschalleffekte (UWE)“. Zudem wird das Verhalten von Meeressäugern zugleich von Faktoren wie Nahrungsangebot oder Erfahrung (Götz und Janik 2010) beeinflusst. Dies betrifft vor allem eine mögliche Habituation, die die Ableitung von biologischen Schwellenwerten zusätzlich erschwert.

Für andere Tiergruppen wie z.B. Fische, bei denen Schallauswirkungen nur im Labor untersucht werden können, sind zusätzlich aufwändige Modellierungen unter Zuhilfenahme von Monitoringdaten und Erkenntnissen aus der Populationsbiologie nötig, um Aussagen zu den Auswirkungen auf Populationsebene zu ermöglichen.



**Abbildung II.3.8-1:** Ergebnisse aus dem BIAS-Forschungsvorhaben. Die Lärmkarten zeigen die modellierte Ausbreitung des kontinuierlichen Unterwasserschalls in der Ostsee in unterschiedlichen Perzentilen. Dargestellt sind frequenz aufgelöste Schallpegel (1/3 Octave) in 63, 125 und 2000 Hz in unterschiedlichen Perzentilen bzw. Zeiträumen (5 und 95%) für das Jahr 2014 (BIAS-GIS-Tool). Insbesondere die mittleren und höheren Frequenzen können in Bezug auf Störungen (z.B. beim Schweinswal, und damit bei der Entwicklung von Belastungsindikatoren) eine zentrale Rolle spielen.

## Einleitung anderer Energieformen

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

Nationale Vorgaben zur Wärmeabgabe durch Stromleitungen (2 K-Kriterium) (BSH 2014) werden im Rahmen der Genehmigungsbescheide umgesetzt.

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

Für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge“ wurden folgende operative Umweltziele festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012):

- „Der anthropogene Schalleintrag durch impulsive Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.
- Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgereuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.
- Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. In der AWZ wird ein Temperaturanstieg von 2 K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.
- Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld (in Europa  $45 \pm 15 \mu\text{T}$ ) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird.

→ Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Licht einwirkungen auf dem Meer haben keine nach teiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.“

Die zur Erreichung der Umweltziele vorgesehenen MSRL-Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirkung kann daher im vorliegenden Bewertungszeitraum überwiegend nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit.

Zur Umsetzung des →MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 werden derzeit im Rahmen des BMUB-Umweltforschungsplans Untersuchungen vorgenommen, um biologische Grenzwerte für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten abzuleiten und anzuwenden. Die Grenzwerte sind u.a. erforderlich, um die im Maßnahmenprogramm geplanten Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee in Bezug auf alle Arten von Impulsschall und kontinuierlichem Schall zu entwickeln. Derzeit sehen die Genehmigungen und Planfeststellungsbeschlüsse seit 2008 nur biologische Grenzwerte für den Schweinswal in Bezug auf Impulsschall vor.

Erhebliche Fortschritte bei der Umsetzung des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 wurden bei dem geplanten Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und bei der Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten erzielt. Am 01. Januar 2016 wurde beim BSH ein zentrales Schallregister für die deutschen Hoheitsgewässer und die ausschließliche Wirtschaftszone eingerichtet. Die nationalen Daten werden in das seit 2016 beim ICES zur Unterstützung von OSPAR und HELCOM zentral eingerichtete Impulsschallregister eingespeist.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Mit der Implementierung des Impulsschallregisters beim ICES wurde ein wichtiger Schritt zur Dokumentation der Belastung gemacht. Es gilt nun, hieran anzuknüpfen, indem auch für weitere Impulsschallereignisse entsprechende Implementierungen erfolgen. Zwar ist (bedingt durch den im Berichtszeitraum beschleunigten Ausbau der Windenergieerzeugung auf See) eine Zunahme der Impulsschallereignisse festzustellen, allerdings ist es gleichzeitig durch die Entwicklung und Implementierung von Lärminderungsmaßnahmen bei den Gründungsarbeiten für Offshore-Windenergieanlagen gelungen, Belastungen durch Impulsschall zu begrenzen. Zu beachten ist auch, dass im Fehmarnbelt in der Zeit von 2018/2020 bis 2028 gemäß Staatsvertrag von 2008<sup>42</sup> Arbeiten zum Bau einer festen Fehmarnbeltquerung in Form eines Absenktunnels stattfinden werden.

<sup>42</sup> Gesetz vom 17.07.2009 zum Staatsvertrag vom 3. September 2008 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über eine Feste Fehmarnbeltquerung, BGBl. II S. 799.

Weiterhin sind jedoch noch viele Fragen zu klären, bis eine Bewertung zum Deskriptor 11 durchgeführt werden kann. Hierzu sind weitere Forschungs- und Entwicklungsprojekte zwingend notwendig, um das fehlende Wissen zu generieren. Insbesondere muss die Forschung zur Wirkung von Unterwasserschall auf relevante schallsensitive Arten weiter vorangetrieben und ein Indikator zur Messung der Belastungen entwickelt werden. Im Hinblick auf die Belastung der Meeresumwelt durch Dauerschall kommt der Fortentwicklung und Standardisierung von Messmethoden und Bewertungskriterien auf regionaler Ebene bzw. auf EU-Ebene besondere Bedeutung zu, damit für zukünftige Bewertungen eine Basislinie ermittelt werden kann. Die Berücksichtigung biologisch relevanter Frequenzbereiche bei Schallmessungen im Rahmen des Monitorings muss bei der Entwicklung regionaler Kriterien eingeplant

werden. Des Weiteren ist es notwendig, ein Schallmonitoring zu etablieren, welches in der Lage ist, ein aktuelles Abbild der Schallverteilung in der Ostsee darzustellen. Dieser Schritt ist notwendig, um qualitativ hochwertige Daten zu generieren, die zur Entwicklung von Strategien zur Minimierung negativer Effekte genutzt werden können. Das BIAS-Projekt hat erstmalig gezeigt, wie ein Schallmonitoring aussehen könnte. Auf nationaler Ebene ist aktuell das Projekt PIMO „Pilot-Monitoring von Unterwasserschalleinträgen in die deutschen Meere“ gestartet, welches sich aus der nationalen Fach-AG Energie/Lärm, in der die für die MSRL-Umsetzung zuständigen Bundes- und Landesbehörden zusammenarbeiten, entwickelt hat. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines Konzepts zur Umsetzung der Vorgaben der MSRL hinsichtlich eines Langzeitmonitorings für Unterwasserschall.



## 4. Zustand

Die menschlichen Aktivitäten belasten die Tiere und Pflanzen der Meere auf unterschiedliche Weise. Daher müssen Bestandteile und Eigenschaften des Meeresökosystems analysiert werden, um zu identifizieren, 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 Absatz 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 →Beschreibungen des guten Umweltzustands 2012 und im Rahmen der →Monitoringprogramme 2014 gemeldet hat. Die Anhänge 1 und 3 geben Überblicke über die EU-Kriterien von 2017 und den Sachstand nationaler Indikatoren von 2014 und ordnen sie wechselseitig zu. Die bestehenden Indikatoren bedienen mehrere der für die Bewertung im Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission festgelegten Kriterien. Die jeweils für den Zustand relevanten Kriterien werden in den Unterkapiteln II.4.1 bis II.4.3. detailliert aufgeführt. Änderungen und Abweichungen, die sich aus dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission ergeben werden in den nachfolgenden Kapiteln für jedes Thema dargestellt.

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 dargestellt.

Die Kapitel II.4.1 bis II.4.3 beschreiben die verschiedenen Bestandteile und Eigenschaften des Ökosystems. Dies umfasst die Artengruppen (Deskriptor 1) der Vögel, marinen Säugetiere, Reptilien<sup>43</sup>, Fische und Kopffüßer (→Kapitel II.4.1), die pelagischen und benthischen Lebensräume (Deskriptoren 1 und 6, →Kapitel II.4.2) und die Ökosysteme einschließlich Nahrungsnetze (Deskriptoren 1 und 4, →Kapitel II.4.3).

Für die genannten Aspekte ist nach der →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 dieser für die deutschen Ostseegewässer erreicht, wenn

- „... sich die inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befinden.
- ... sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT11xx) der FFH-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... sich die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.
- ... die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Jastarnia-Plan) erreicht sind.

<sup>43</sup> Reptilien sind für die deutschen Meeresgewässer nicht relevant.

→ ... sich die biologische Vielfalt nach HELCOM-Ostseeaktionsplan (BSAP) in einem guten Zustand befindet.“

Neben der Beschreibung des guten Umweltzustandes und der Bewertung des aktuellen Umweltzustandes findet sich in den Kapiteln jeweils auch eine Darstellung, welche Umweltziele in Deutschland im Jahr 2012 vereinbart und welche Maßnahmen bisher ergriffen wurden, um sie zu erreichen.

## 4.1 Arten

Für die deutschen Meeresgewässer relevante Ökosystembestandteile sind die Artengruppen der Seevögel, marinen Säugetiere, Fische und Kopffüßer (Cephalopoden), welche in den folgenden Kapiteln im Einzelnen behandelt werden. Für die Bewertung ihres Zustands gibt der Beschluss 2017/848 der Kommission fünf

Kriterien vor, die je nach betroffener Art als primäres oder als sekundäres Kriterium heranzuziehen sind. Die Kriterien beziehen sich auf die Parameter Mortalität aufgrund von Beifängen, Populationsgröße, populationsdemographische Merkmale, Verbreitungsgebiet und -muster sowie den Zustand der für die Stadien des Lebenszyklus der jeweiligen Art maßgeblichen Lebensräume.

Schwellenwerte zu den genannten Kriterien liegen jedoch noch nicht vollständig für alle Artengruppen vor. Diese müssen teilweise noch entwickelt werden, je nach Kriterium in Zusammenarbeit auf EU-weiter, regionaler oder subregionaler Ebene. Dieser bereits begonnene Prozess konnte in der dafür zur Verfügung stehenden Zeit noch nicht abgeschlossen werden. Details zum aktuellen Entwicklungsstand finden sich in den folgenden Kapiteln II.4.1.1 bis II.4.1.4.



## 4.1.1 Fische

- Von den 22 betrachteten Fischarten der deutschen Ostseegewässer sind 6 in gutem Zustand, 6 Arten konnten nicht bewertet werden.
- Der Zustand einiger Küstenfische (5 Arten) sowie am Meeresboden (3 Arten) und im Freiwasser (2 Arten) lebender Fische ist schlecht.
- Besonders betroffen sind Wanderfische wie z.B. Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln.
- Der gute Umweltzustand ist auf Basis von Experteneinschätzung insgesamt für die betrachteten Fischarten derzeit nicht erreicht.
- Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen.

Die Fischfauna nimmt eine zentrale Rolle im marinen Nahrungsnetz ein. Fische ernähren sich von Zooplankton, benthischen Organismen und kleineren 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 und in küstenferneren Gebieten (Küsten- bzw. Schelffische). Tiefseefische sind für die Ostsee nicht relevant. Aufgrund des Salzgehaltgradienten sind in der Ostsee neben rein marinen Arten auch brackwassertolerante Arten, darunter Süßwasserfische wie Zander und Flußbarsch zu finden. Zur Fischfauna der Ostsee gehören zudem wandernde Arten, die im Meer leben, aber zum Laichen in die Fließgewässer aufsteigen (z.B. Meerforelle, Lachs und Stör) oder umgekehrt (z.B. Aal). Durch menschliche Belastungen bedingte Veränderungen der Zusammensetzung und Populationsgrößen der Fischfauna und der Verbreitung ihrer Arten können daher die Nahrungsnetze und die Funktionalität der Ökosysteme beeinflussen.

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

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

Wie schon in der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012 liegen nur wenige auf die deutschen Gewässer der Ostsee anwendbare HELCOM-Indikatoren vor. Die regional entwickelte Bewertung zu Fischen im Segment „Biodiversität“ stellt für das deutsche Gebiet nur den Status kommerziell genutzter Fischarten auf Grundlage von Bewertungen des Interna-

tionalen Rats für Meeresforschung (ICES) in den offenen Gewässern der Ostsee sowie den Status des Meerforellenindikators in den Küstengewässern dar.

Für die nationale MSRL-Bewertung stehen Bewertungen gemäß der FFH-Richtlinie (Aktualisierung alle 6 Jahre), des 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) 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 zugrunde gelegt.

Der Gesamtzustand kommerziell befischter Arten ist entsprechend Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission im Rahmen von Deskriptor 3 zu bewerten. Für Bestände/Arten, die sowohl unter Deskriptor 1 als auch unter Deskriptor 3 bewertet werden, wird dementsprechend die Bewertung für Deskriptor 3 eines Bestandes/einer Art für Deskriptor 1 übernommen. Daher wird auch die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) in diesem Kapitel mitgenutzt. Die Bewertungen des ICES zur Laicherbestandsbiomasse kommerziell genutzter Fischarten, die auch unter Deskriptor 3 (→ Kapitel II.3.2) Verwendung finden, sowie die Bewertungen der deutschen Roten Liste beziehen sich auf das Kriterium Populationsgröße (Kriterium D1C2). Die Beurteilung nach der Roten Liste gilt als „gut“ für eine Fischart, wenn diese in die Kategorie „ungefährdet“ oder „Vorwarnliste“ fällt. Eine Fischart weist hingegen keinen guten Zustand auf, wenn sie als eine Rote Liste-Art<sup>44</sup> kategorisiert wurde (Ludwig et al. 2009). Für Arten die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Schwellenwerte bzw. die Ergebnisse explizit der FFH-Bewertung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission). FFH-Bewertungen liegen zu den Kriterien Populationsgröße (Kriterium D1C2), Verbreitung (Kriterium D1C4) sowie Habitat (Kriterium D1C5) vor. Insgesamt gibt es keine Bewertungen zu den Kriterien Beifang (Kriterium D1C1) und Populationsdemographie (Kriterium D1C3).

Eine Fischart befindet sich nach nationaler Bewertung dann in einem guten Zustand, wenn alle für die jeweilige Art bewerteten Kriterien einem guten Zustand entsprechen. Für die Bewertung des aktuellen Zustands werden die Bewertungen der einzelnen Fischarten in jeder Artengruppe (Küstenfische, demersale Schelffische, pelagische Schelffische) dargestellt. Für die nationale Gesamtbewertung der Fische liegen bisher keine Aggregationsregeln und kein finalisiertes Bewertungsschema vor. Diese werden zukünftig noch zu erarbeiten sein. Die Gesamtbewertung wird derzeit auf Grundlage der Einzelergebnisse für die betrachteten Fischarten

und auf Basis von Experteneinschätzung bestimmt.

Für die Bewertung wurden wie nachfolgend beschrieben eine Reihe von Arten ausgewählt. Diese Auswahl basiert für den marinen Bereich der deutschen Ostsee auf Arten, die nach Thiel et al. (2013) als etabliert gelten. Dies ist nicht nur bei regelmäßiger Reproduktion in den deutschen Gewässern der Fall, sondern auch, wenn mindestens ein Entwicklungsstadium der Arten im Gebiet regelmäßig einen Teillebensraum hat oder regelmäßiger Wandergast ist (Thiel et al. 2013). Nicht berücksichtigt wurden hierbei Arten, die nach Winkler und Schröder (2003) als „Irrgast“ oder „Gastart“ klassifiziert wurden, es sei denn, dass aktuellere Literatur (Thiel et al. 2007; Thiel et al. 2009; Heessen et al. 2005) auf regelmäßige Vorkommen in der Ostsee hinweist. Alle Arten wurden nach Küstenfischen, demersalen Schelffischen und pelagischen Schelffischen unterschieden (Muus und Nielsen 1999; HELCOM 2006b; Thiel und Winkler 2007; Rijnsdorp et al. 2010; Froese und Pauly 2017), wobei Süßwasserfische generell als Küstenfische klassifiziert wurden. Für jede Art wurde ein Sensibilitätsindexwert berechnet. Dieser Sensibilitätsindexwert wurde über biologisch-ökologische Merkmale der Fische (*life-history traits*) wie u.a. die durchschnittliche Länge bei Eintritt der Geschlechtsreife ( $L_{mat}$ ), dem durchschnittlichen Alter bei Eintritt der Geschlechtsreife ( $A_{mat}$ ) sowie Parameter aus der von Bertalanffy-Wachstumsfunktion ( $L_{\infty}$ ,  $K$ ) ermittelt (s. Greenstreet et al. 2012 zur Methodik bei der Auswahl sensibler Arten). Im Anschluss wurden jeweils pro Artengruppe die 33% ausgewählt, die den höchsten Sensibilitätsindexwert aufwiesen. Hierbei gilt es zu beachten, dass die berechneten Sensibilitäten relative und keine absoluten Werte darstellen und abhängig von der Spannweite der Parameter der zugrunde liegenden Arten sind. Zusätzlich zu den 33% sensibelsten Arten pro Artengruppe wurden die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der FFH-RL sowie die gefährdeten Arten der HELCOM Roten Liste (HELCOM 2013) ausgewählt. Insgesamt sind durch die getroffene Auswahl besonders schützenswerte Arten, unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Die HELCOM-Bewertung für das deutsche Gebiet beinhaltet nicht die Küstenfischfauna, sondern nur den Status kommerziell genutzter Fischarten auf Grundlage von ICES-Bewertungen in den offenen Gewässern der Ostsee sowie die Bewertungen des → **HELCOM-Meerforellenindikators**. In diesen Gebieten wird der gute Zustand nach HELCOM nicht erreicht.

<sup>44</sup> Eine Einstufung von „R, extrem selten“ wird als „grau – nicht bewertet“ beurteilt. Dies trifft für die Bewertung in der Ostsee auf keine Art zu.



Für die nationale Bewertung der Fische der deutschen Ostseegewässer wurden die relevanten Arten in folgenden Gruppen gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission eingestuft: Küstenfische sowie demersale und pelagische Schelffische. Anschließend wurden für jede Gruppe Arten identifiziert, die aufgrund ihrer biologisch-ökologischen Eigenschaften (*life-history traits*) eine besonders ausgeprägte Sensibilität gegenüber fischereilichen Aktivitäten aufweisen, welche eine erhöhte Sterblichkeitsrate bei Fischen verursachen können (Greenstreet et al. 2012).

Für die nationale Bewertung hinsichtlich der Populationsgröße (Kriterium D1C2) wurde der Zustand der Fische für kommerziell genutzte Arten anhand der Bewertung zu Deskriptor 3 (→Kapitel II.3.2, Stand 2017), für FFH-Arten anhand der FFH-Bewertung (z.B. Schnitter et al. 2006; →FFH-Bewertung 2013) und für andere Arten anhand der Roten Liste (Thiel et al. 2013) beurteilt (→Tabelle II.4.1.1-1). Ausschließlich für FFH-Arten konnten die Verbreitung (Kriterium D1C4) und das Habitat (Kriterium D1C5) bewertet werden. Für Bestände/Arten, die sowohl unter Deskriptor 1 als auch unter Deskriptor 3 bewertet werden, wird die Deskriptor 3-Bewertung eines Bestandes/einer Art für Deskriptor 1 übernommen. Daher wird auch die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) in diesem Kapitel mitgenutzt.

Bei den ausgewählten Küstenfischen konnten fünf von neun Arten bewertet werden. Alle fünf Arten (56%) befanden sich nicht in einem guten Zustand (→Tabelle II.4.1.1-1, →Abbildung II.4.1.1-1a).

Von den acht ausgewählten demersalen Schelffischarten konnten sieben Arten bewertet werden. Vier Arten (50%) wiesen einen guten Zustand auf. Drei Arten (38%) hingegen waren nicht in einem guten Zustand (→Tabelle II.4.1.1-1, →Abbildung II.4.1.1-1b).

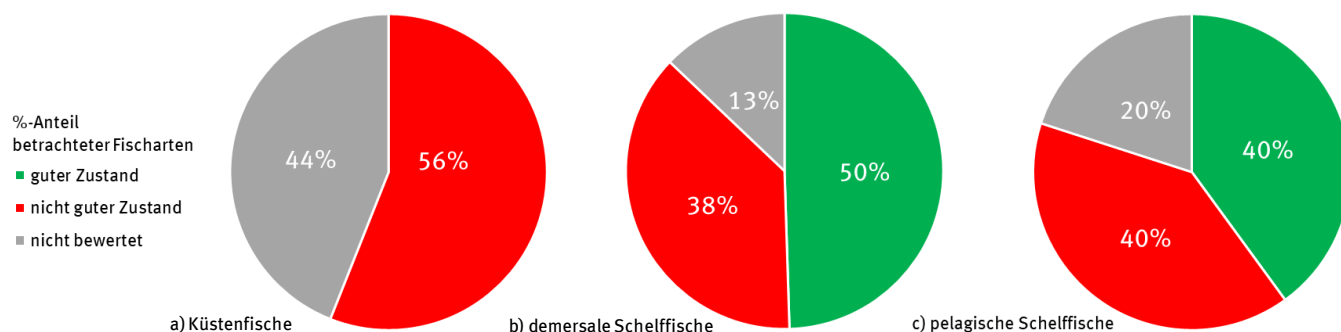
Bei den ausgewählten pelagischen Schelffischen konnten vier Arten bewertet werden. Während sich zwei Arten (40%) in einem guten Zustand befanden, wiesen zwei andere Arten (40%) keinen guten Zustand auf (→Tabelle II.4.1.1-1, →Abbildung II.4.1.1-1c).

Auf Grundlage dieser Bewertungen und auf Basis von Experteneinschätzung ist der gute Umweltzustand insgesamt für die betrachteten Fischarten nicht erreicht.

### Welche Belastungen sind für Fische festzustellen?

Fische sind vielfältigen anthropogenen Belastungen ausgesetzt. Aufgrund ihrer Verbreitung und zumeist hohen Mobilität beschränken sich diese Belastungen nicht zwingend auf die deutschen Meeresgebiete, sondern können auch in marinen Gebieten anderer Staaten oder auch in Binnengewässern vorliegen (Thiel et al. 2013). Monitoringmethoden sollten daher auf regionaler Ebene stärker standardisiert und die Bewertung abgestimmt vorgenommen werden.

Für Küsten- und Wanderfischarten spielen anthropogen bedingte Habitatveränderungen als Belastung eine Rolle, da sie die Verbreitung und Häufigkeit von Fischpopulationen beeinflussen. Diese Änderungen wirken sich nicht gleichermaßen auf alle Fischarten aus, sondern sind sehr stark von den Lebensraumsprüchen der Arten abhängig. Zu den anthropogen bedingten Habitatveränderungen gehören z.B. die Errichtung von Bauwerken, die Verlegung von Seekabeln und Pipelines, der Sand- und Kiesabbau sowie die Verklappung von Baggergut (Narberhaus et al. 2012; Thiel et al. 2013; Zidowitz et al. 2017). Weiterhin sind im Einzugsgebiet (Fließgewässer) das Errichten von Barrieren, der Gewässerausbau sowie die Wasserkraft- und Kühlwassernutzung relevant (Narberhaus et al. 2012; Thiel et al. 2013).



**Abbildung II.4.1.1-1:** Bewertungsergebnisse für funktionelle Artengruppe der auf Grundlage der in Anlehnung an Greenstreet et al. (2012) als sensibel eingestuften Fische der deutschen Ostseegewässer: a) Küstenfische, b) demersale Schelffische, c) pelagische Schelffische. Angegeben ist jeweils, ob ein guter Zustand erreicht wurde oder nicht, oder ob der Zustand der Art nicht bewertet ist. Details zu den Bewertungen der einzelnen Arten sind Tabelle II.4.1.1-1 zu entnehmen.

**Tabelle II.4.1.1-1:** Ergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der Fische sowie die integrierte Zustandsbewertung der einzelnen Arten. Es wurden vorrangig Arten berücksichtigt, die aufgrund ihrer biologisch-ökologischen Eigenschaften (*life-history traits*) eine besondere Sensibilität gegenüber menschlichen Aktivitäten aufweisen. Für jede Art ist aufgeführt, welche Bewertung zugrunde gelegt wurde (x). Angegeben ist jeweils, ob ein guter Zustand erreicht wurde (grün) oder nicht (rot) oder ob der Zustand der Art nicht bewertet ist (grau).

Artengruppe	Art	FFH-Bewertung	ICES/D3—Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 Beifang / D3C1 fischl. Sterblichkeit	D1C2	D1C3 Demographie	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation
Küstenfische	Brachse ( <i>Abramis brama</i> )		X							
	Atlantischer Stör ( <i>Acipenser oxyrinchus</i> )	X						rot	rot	rot
	Europäischer Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )		X			rot				rot
	Schnäpel ( <i>Coregonus maraena</i> )	X						grün		
	Hecht ( <i>Esox lucius</i> )		X							
	Flussneunauge ( <i>Lampetra fluviatilis</i> )	X						grün	rot	rot
	Rapfen ( <i>Leuciscus aspius</i> )	X				rot		grün	rot	rot
	Zander ( <i>Sander lucioperca</i> )		X							
	Zährte ( <i>Vimba vimba</i> )			X		rot				rot
Demersale Schelffische	Vierbärtelige Seequappe ( <i>Encheliopus cimbrius</i> )			X		grün				grün
	Dorsch-West ( <i>Gadus morhua</i> )		X		rot	rot				rot
	Spitzschwanz-Schlangenhelmling ( <i>Lumpenus lampraeformis</i> )			X		rot				rot
	Meerneunauge ( <i>Petromyzon marinus</i> )	X						rot	rot	rot
	Scholle ( <i>Pleuronectes platessa</i> )		X		grün	grün				grün
	Steinbutt ( <i>Scophthalmus maximus</i> )		X							
	Glattbutt ( <i>Scophthalmus rhombus</i> )			X		grün				grün
	Großes Petermännchen ( <i>Trachinus draco</i> )			X		grün				grün
Pelagische Schelffische	Finte ( <i>Alosa fallax</i> )	X				rot		grün		rot
	Hornhecht ( <i>Belone belone</i> )		X							
	Seehase ( <i>Cyclopterus lumpus</i> )			X		grün				grün
	Atlantischer Lachs ( <i>Salmo salar</i> )			X		rot				rot
	Meerforelle ( <i>Salmo trutta</i> )			X		grün				grün

<sup>45</sup> Wird auch Blei, Brasse oder Bresen genannt.

<sup>46</sup> Der Erhaltungszustand des Meerneunauges in der deutschen Ostsee wurde in der letzten FFH-Bewertung als „ungenügend bis schlecht“ bewertet. In der Roten Liste der Wirbeltiere, Band 2 Meeresorganismen (2013) wird die Art für die deutsche Ostsee als sehr selten eingestuft. In der aktuellen Roten Liste Mecklenburg-Vorpommerns (Waterstraat et al. 2017, im Druck) wird die Art als „rare“ eingestuft und nicht weiter bewertet. In den Ostseegewässern Mecklenburg-Vorpommerns und deren Einzugsgebiet gibt es keine historischen oder rezenten Belege für einen reproduktiven Bestand, während aus dem Elbe-Einzugsgebiet des Landes historische Laichplätze bekannt sind. Die Art tritt in unserem Teil der Ostsee als Wandergast aus der Nordsee auf, der sich anders als in der Nordsee und z.B. noch im Kattegat in den Gewässern Mecklenburg-Vorpommerns jedoch nicht fortpflanzt. Für eine Bewertung des Zustands der Ostsee nach MSRL hat das Vorkommen oder Fehlen einer solchen Art daher nur eine sehr geringe Aussagekraft.

Eine der Hauptbelastungen, insbesondere für wirtschaftlich genutzte Fischarten, stellt die kommerzielle Fischerei und in den Ostseegewässern auch die Freizeitfischerei (bspw. mit den Zielarten Dorsch und Meerforelle) dar. Fischerei führt zu erhöhter Sterblichkeit bei Zielarten sowie häufig auch bei Nichtzielarten (Piet et al. 2009; Thiel et al. 2013). Fischerei ist außerdem größenselektiv und kann damit die Größenstruktur von Fischbeständen verändern (Shin et al. 2005; Piet et al. 2009), was Auswirkungen auf den Reproduktionserfolg haben kann (Trippel 1998; Jennings et al. 2007). Weiterhin sind langlebige, langsam wachsende und groß werdende Arten besonders sensibel gegenüber Fischereidruck (z.B. Ellis et al. 2008; Greenstreet et al. 2012).

Zusätzlich kann sich Fischerei negativ auf die Struktur und Funktionalität des Nahrungsnetzes auswirken, entweder durch direkte Entnahme von Schlüsselarten (z.B. Sprotte, Sandaale), die als pelagische Schwarmfischarten eine wichtige Nahrungsgrundlage für Prädatoren höherer trophischer Ebenen bilden, oder aber indirekt durch Beeinträchtigung des Meeresbodens (Frederiksen et al. 2006; Thiel et al. 2013).

Auch die Eutrophierung führt zu Veränderungen des Habitats und stellt eine wesentliche Belastung in der Ostsee dar (Narberhaus et al. 2012; Thiel et al. 2013; → *HELCOM State of the Baltic Sea Bericht*). Sie führt zu vermehrten Algenblüten und erhöht damit das Auftreten und die Ausdehnung von Sauerstoffmangelbereichen (Carstensen et al. 2014; Snickars et al. 2015). Dies führt insbesondere zu Beeinträchtigungen der Fortpflanzungsgebiete der am Boden lebenden Fische bzw. ihrer pelagischen frühen Lebensstadien. Davon betroffen sind z.B. der Spitzschwanz-Schlangentrüben sowie die frühen Lebensstadien des Dorsches (HELCOM 2006a; Narberhaus et al. 2012; Müller-Karulis et al. 2015).

Eine weitere Gefährdungsursache für Fische stellen Schadstoffeinträge in die Meere dar (Thiel et al. 2013; Zidowitz et al. 2017). Diese können in Fischen akkumulieren und unterschiedlichste toxische Wirkungen haben, u.a. Wachstumshemmungen (Pinkney et al. 1990), Störungen in der Gonadenentwicklung (Scholz und Klüver 2009) sowie Störungen im Lipidstoffwechsel (Bel-paire und Goemans 2007). Dies kann in der Konsequenz wiederum den Reproduktionserfolg der Fische beeinträchtigen. Auch durch anthropogen verursachten Unterwasserschall können Fische belastet werden. Lärmeinträge durch Impulsschall können bspw. das Hörvermögen von Fischen beeinträchtigen und die Entwicklung von Fischlaich verhindern (Popper et al. 2003; Popper 2004; Slabbekoorn et al. 2010; Stein 2010; Halvorsen et al. 2017).

Viele Fischpopulationen sind durch den Klimawandel betroffen, indem sich ihr Verbreitungsgebiet verlagert (Perry et al. 2005). Aufgrund der zu erwartenden Erwärmung der Ostsee (HELCOM 2007), könnten sich die Lebensbedingungen für kälteadaptierte Arten ver-

schlechtern, während wärmeadaptierte Arten verstärkt aus dem Süden einwandern könnten (Thiel et al. 2013). Der Lebensraum der kälteadaptierten Arten könnte sich in der Folge also polwärts verschieben und sich dabei verringern (Thiel et al. 2013). Auch können Sauerstoffmangelsituationen durch vom Klimawandel verursachte Temperaturerhöhungen verstärkt werden (Carstensen et al. 2014). Eine weitere Konsequenz könnte ein Trend zu geringeren Körpergrößen von Fischarten sein (Baudron et al. 2014), was wiederum negative Auswirkungen auf ihr Reproduktionspotential haben könnte.

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

Für Fische sind primär die operativen Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ sowie „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→ *Festlegung von Umweltzielen 2012*). Dazu gehören die Ziele, dass

- „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden.
- die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert, auf Regeneration hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden.
- wenn unter Berücksichtigung des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt wird sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresgebieten beseitigt werden.
- menschliche Bauwerke und Nutzungen nicht die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.
- die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.
- innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht-lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen sind.

→ durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden und dass die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten dabei besonders zu berücksichtigen sind.“

Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die Fische. Dies sind z.B. die Reduktion von anthropogenen Einträgen von Nährstoffen (→Kapitel II.3.3), Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) und Abfällen (→Kapitel II.3.7), aber auch solche, die anthropogenen Schalleintrag begrenzen oder reduzieren sollen (→Kapitel II.3.8). Diese operativen Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln konkreter behandelt.

Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der gelisteten operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Arten und Lebensräume nach FFH-Richtlinie und Vogelschutz-Richtlinie (VRL) geschützt. Die Erstellung von Managementplänen sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen gemäß MSRL-Maßnahmenprogramm stehen noch aus. Für die Schutzgebiete der Küstengewässer gilt dies zum Teil. Ein gravierender anthropogener Einfluss ist die Fischerei. Die Vorgaben der gemeinsamen Fischereipolitik der EU (GFP) sind dabei zu beachten. In den Küstengewässern Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns bieten die mittels Küstenfischerei-Verordnung<sup>47</sup> eingerichteten fischereilichen Schutzgebiete bereits Rückzugs- und Ruheräume. Hierzu gehören Fischschonbezirke (ganzjähriges Fischereiverbot), Laichschonbezirke (zeitlich befristetes Fischereiverbot) und Winterlager<sup>48</sup>. Auch in den Binnengewässern sind fischereiliche Schonbezirke eingerichtet worden, die für die Wanderung, die Reproduktion und die Überwinterung der Fische von Bedeutung sind. Bei der Ausübung der Fischerei sind die Abgrenzungen der Schonbezirke zu beachten und die Fischereiverbote oder

-einschränkungen einzuhalten. Weiterhin wurden Mindestmaße und Schonzeiten für Fischarten in Küsten- und Binnengewässern festgelegt<sup>49</sup>. Die neu vorgesehenen und im MSRL-Maßnahmenprogramm enthaltenen Fischereimaßnahmen sind durch ein UFOPLAN-Vorhaben zu Stellnetzfisherei-Lösungsansätzen angelaufen. Alle weiteren Teile dieser Maßnahme sind bisher nicht umgesetzt. Positiv zu bewerten ist das Verbot von Baumkurren in der gesamten Ostsee und grundberührenden mobilen Fanggeräten in der 3-Seemeilenzone. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Dennoch ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, bisher nicht ausreichend umgesetzt.

Die in Bezug auf die Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze formulierte Maßnahme, entsprechende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetze aufzunehmen, ist bisher mit Ausnahme der bereits eingerichteten fischereilichen Schongebiete nicht hinreichend umgesetzt worden.

Die Wiederansiedlung des Störs (*Acipenser oxyrinchus*) ist erfolgreich angelaufen, aber noch nicht abgeschlossen (nationaler Aktionsplan Stör). In den Küstenländern werden Besatzprogramme u.a. für die Meerforelle mit dem Ziel der Bestandsstützung der Populationen und der Wiederansiedlung in historisch von diesen Arten besiedelten Fließgewässern durchgeführt.

Ein weiteres Umweltziel beinhaltet, dass menschliche Bauwerke die natürliche Ausbreitung inkl. Wanderung nicht gefährden. Als Maßnahme ist die Verbesserung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer für diadrome Wanderfische, insbesondere durch den Rückbau von Wanderhindernissen, vorgesehen. Hierzu sind im Zuge der WRRL-Maßnahmenprogramme bereits zahlreiche Wanderhindernisse rückgebaut worden. Die Maßnahmen werden im Rahmen der WRRL-Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme weiterhin fortgeführt und umgesetzt.

Die Umweltziele von 2012 haben auch weiterhin Gültigkeit.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

In den deutschen Ostseegewässern erreichen die betrachteten Fischarten derzeit nicht den guten Umweltzustand. Die Gründe für dieses Ergebnis sind vielfältig.

<sup>47</sup> SH: Landesverordnung über die Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Küstenfischereiverordnung - KüFO -) vom 11. November 2008; GVBl. 2008, S. 640, aktualisierte Fassung lt. GVBl. 2013, S. 552; MV: Verordnung zur Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Küstenfischereiverordnung - KüFVO M-V) vom 28. November 2006, GVBl. M-V 2006, S. 843, aktualisierte Fassung lt. GVBl. M-V 2016, S. 881

<sup>48</sup> MV: siehe [www.lallf.de/Schonbezirke.265.0.html](http://www.lallf.de/Schonbezirke.265.0.html)

<sup>49</sup> MV: siehe [www.lallf.de/Mindestmasse-Schonzeiten.264.0.html](http://www.lallf.de/Mindestmasse-Schonzeiten.264.0.html)

Ein schlechter Zustand wurde insbesondere für diadrome Wanderfische festgestellt. Umso wichtiger sind der Schutz dieser Fischarten und die Fortführung der Maßnahmen zur Verbesserung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer für diadrome Wanderfische, insbesondere durch den Rückbau von Wanderhindernissen.

Neben den Wanderfischen sollen gemäß MSRL-Maßnahmenprogramm auch weitere gefährdete Arten als Schutzgüter in die Schutzgebietsverordnungen aufgenommen und Managementmaßnahmen zur Verbesserung ihres Umweltzustandes umgesetzt werden. Auf diese Weise kann zumindest ein lokaler Schutz von Populationen dieser Arten erreicht werden. Um eine Verbesserung des Umweltzustandes im gesamten Bewertungsgebiet zu erzielen und einer Verschlechterung entgegenzuwirken, sind aber auch Maßnahmen inkl. fischereilicher Regelungen zur Verbesserung der Struk-

tur und der Funktion der Nahrungsnetze sowie die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen für Fische innerhalb der nationalen Meeresschutzgebietskulisse unbedingt erforderlich.

In Zukunft sollten für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Fische in der Ostsee weitere Anstrengungen zur gemeinsamen Entwicklung wissenschaftlicher Indikatoren bei HELCOM unternommen werden. Hierfür ist auch eine weitaus stärkere Berücksichtigung von nicht kommerziell genutzten Fischarten in einem national und regional koordinierten und dauerhaft finanziell abgesicherten Monitoring erforderlich.

Es wird erwartet, dass das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 zu kontinuierlichen Verbesserungen des Umweltzustands der Fische führen wird. Effekte der Maßnahmen konnten in der aktuellen Bewertung noch nicht beobachtet und damit nicht berücksichtigt werden.



## 4.1.2 See- und Küstenvögel

- 35% der See- und Küstenvogelarten der deutschen Ostseegewässer 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, nach Muscheln tauchend oder im Flachwasser wadend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind.
- Belastungen bestehen in den deutschen Ostseegewässern aufgrund erhöhter Prädation, Störungen (Schifffahrt), Störung und Verlust von Lebensräumen (Offshore-Windparks, Sand- und Kiesabbau, Verlust extensiv genutzter Küstenüberflutungs-räume) und anthropogene Mortalität (Stellnetzfischerei). Da die bewerteten Arten teilweise über große Distanzen wandern, werden sie auch in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst.

See- und Küstenvögel sind als Spitzenprädatoren ein wichtiger Bestandteil mariner Ökosysteme. Die deutsche Ostsee ist ein wichtiger Lebensraum für See- und Küstenvögel wie Seetaucher, Meerestenten, Watvögel, Möwen, Seeschwalben und Alkenvögel. Dabei bietet die Küste für viele Arten Brut-, Mauser- und Ruheräume. Abseits der Küste befinden sich Nahrungsgebiete für viele Wintergäste und Vögel auf dem Durchzug. Einige See- und Küstenvogelarten gelten europaweit als gefährdet (z.B. Eider- und Eisente) oder sind in Deutschland stark gefährdet (Brandseeschwalbe) oder vom Aussterben bedroht (z.B. Kampfläufer und Alpenstrandläufer) und unterliegen besonderem Schutz. Neben erhöhter Prädation an den Brutplätzen, der Störung und dem Verlust von Habitaten, stellen u.a. Mortalität durch Ertrinken in Stellnetzen und die Anreicherung von Schadstoffen Belastungen dar. See- und Küstenvögel werden auch 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 Ostseegewässer ist ein guter Umweltzustand erreicht, wenn sich die funktionellen Artengruppen in einem guten Zustand befinden. Dazu müssen die hier lebenden Arten dieser Gruppen hinsichtlich der Vogelschutzrichtlinie (VRL) einen günstigen Zustand und eine günstige Entwicklung anzeigen und es dürfen die ökologischen Ziele des regionalen Meeresabkommens HELCOM nicht verfehlt werden. Insgesamt wurden durch die Artenauswahl besonders schützenswerte Arten, unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission).

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

Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, die vor allem auf bereits existierende Bewertungsansätze verweist, wurden durch den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission aktualisierte

Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben. Es liegen inzwischen regional entwickelte Indikatoren zur Bewertung der Anzahl in Fischereigerät ertrinkender Meeressäuger sowie See- und Küstenvögel (Kriterium D1C1) und der Abundanz brütender bzw. überwinternder See- und Küstenvögel (Kriterium D1C2) vor. Operable Indikatoren zur Bewertung von Bruterfolg (Kriterium D1C3) und Verbreitung der Arten (Kriterium D1C4) sowie des Zustands der Habitate (Kriterium D1C5) gibt es bisher nicht, eine Entwicklung ist aber vorgesehen. Angaben zur Verbreitung aus der Berichterstattung zur Vogelschutzrichtlinie konnten nicht genutzt werden, weil diese Trends nur für das gesamte deutsche Staatsgebiet, aber nicht explizit für die Ostseeküste enthält.

Im Rahmen der HELCOM-Indikatoren zur →**Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit** und zur →**Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode** befindet sich eine Vogelart in gutem Zustand, wenn der betrachtete Brut- bzw. Rastbestand im Bewertungszeitraum mindestens 70% des Referenzwertes erreicht. Bei Arten, deren Brutpaare nur ein Ei pro Jahr legen, liegt dieser Schwellenwert bei 80%. Da eine Erweiterung des Indikators auf Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit fern der Küste auf dem Meer aufhalten, noch in der Entwicklung ist (ICES 2017), wurden ersatzweise Trends aus dem deutschen Monitoring von Seevögeln auf See herangezogen (Markones et al. 2015). Dabei wurde ein guter Zustand als erreicht angesehen, wenn der Bestandstrend keine statistisch signifikante Abnahme zeigt. Wenn innerhalb des Abundanzkriteriums (Kriterium D1C2) mehrere Bewertungen für eine Art vorliegen (z.B. Abundanz brütender und überwinternder Vögel), dann gilt ein guter Zustand

nur dann als vorhanden, wenn die entsprechenden Schwellenwerte bei allen betrachteten Teilkriterien erreicht wurden. Aus den HELCOM-Indikatoren wurden nur Arten für die Bewertung der deutschen Ostseegewässer herangezogen, die hier als Brut- oder Rastvogel vorkommen.

Im Rahmen des HELCOM-Indikators zur →**Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten** befindet sich eine Art in gutem Zustand, wenn die Anzahl der durch die Fischerei getöteten Individuen nicht dazu führt, dass zusammen mit anderer anthropogener Mortalität (z.B. durch Jagd) eine Verkleinerung der Bestandsgröße eintritt. Derzeit gibt es in der Ostsee keine Monitoringprogramme, die den Indikator unterstützen können, sodass das Kriterium D1C1 nicht in die Bewertung der Vögel der deutschen Ostsee einfließen kann.

Insgesamt befindet sich eine Vogelart in gutem Zustand, wenn bei allen betrachteten Kriterien der entsprechende Schwellenwert für einen guten Zustand erreicht wurde. Für die Bewertung des aktuellen Zustands werden zunächst die Bewertungsergebnisse der HELCOM-Indikatoren bzw. der o.g. deutschen Monitoringprogramme für die einzelnen Vogelarten aggregiert, wobei in diesem Fall nur das Kriterium D1C2 berücksichtigt werden konnte. Aus diesen Einzelbewertungen wird je ein Ergebnis für die fünf sog. funktionellen Gruppen ermittelt; die Artengruppen sind in Tabelle II.4.1.2-1 definiert. Erreichen 75% der Vogelarten einer funktionellen Gruppe einen guten Zustand wird die Gruppe als „gut“ bewertet. Schließlich erfolgt aus diesen Gruppenergebnissen eine Aggregation zu einer Gesamtbewertung für Vögel, die nur als „gut“ angesehen wird, wenn alle Artengruppen in gutem Zustand sind.

**Tabelle II.4.1.2-1:** Funktionelle Gruppen der See- und Küstenvögel (nach *Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Seabirds* (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 bzw. von Windwatten)	Laufen/Waten im Flachwasser oder auf Wattflächen	Wirbellose (Mollusken, Polychaeten etc.)	
Herbivore Wasservögel	Nahrungssuche im Gezeitenbereich oder im Flachwasser	Pflanzen (z.B. Seegrass, Salzwiesenpflanzen, Algen)	Gänse, Schwäne, Schwimmenten, Blässhuhn

## Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Der →HELCOM *Status of the Baltic Sea* Bericht stellt fest, dass sowohl der Indikator zu brütenden als auch zu überwinterten See- und Küstenvögeln insgesamt den Schwellenwert erreicht, auch wenn auf feinerer geographischer Skala differenziertere Werte zu erkennen sind. Seevögel fern der Küstenlinie wurden nicht in die HELCOM-Bewertung einbezogen, zeigen aber ostseeweit einen starken Bestandsrückgang. Eine Gesamtbewertung der Vögel war daher ostseeweit nicht möglich.

Die HELCOM-Indikatoren zur →Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit und zur →Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode (Kriterium D1C2) betrachten Häufigkeitsangaben für Brutvögel bzw. für im Winter an den Küsten rastende Vögel aus den Jahren 1991–2016, wobei die mittleren Bestände aus den Jahren 1991–2000 als Referenzwerte herangezogen wurden. Bezugsgebiet war dabei die südwestliche Ostsee (Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkonabecken und Bornholmecken). Zusätzlich wurden für die bei der HELCOM-Bewertung nicht berücksichtigten Rastvögel im Offshore-Bereich Bestandstrends für die deutschen Ostseegewässer über den Zeitraum 2000–2014 einbezogen. Die Bewertungsergebnisse sind pro Art und Kriterium in Tabelle II.4.1.2-2 zusammengefasst.

Die Abundanz von See- und Küstenvögeln konnte insgesamt bei 43 von 44 Vogelarten bewertet werden. Die Abundanz brütender See- und Küstenvögel konnte bei 12 von 22 Arten als gut bewertet werden. Abweichend vom Trend in der gesamten Ostsee (Tabelle II.4.1.2-2) haben an der deutschen Ostseeküste Eiderenten deutlich zugenommen, Silbermöwen sind auf hohem Niveau konstant, Sandregenpfeifer und Küstenseeschwalben haben dagegen abgenommen (Herrmann und Junge 2013, Koop und Berndt 2014).

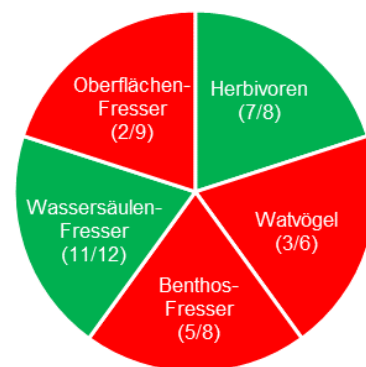
Bei den Rastvögeln an der Küste erreichten 16 von 18 untersuchten Arten den Schwellenwert für eine gute Bewertung. Arten, deren Winterverbreitung hauptsächlich fern der Küste angesiedelt ist und die von den Zählungen an der Küste nur marginal erfasst wurden (Eider-, Eis-, Trauer- und Samtente sowie Ohren-, Stern- und Prachtaucher), blieben dabei unberücksichtigt.

Der Bestandstrend von Rastvögeln im Offshore-Bereich konnte für 16 Arten einbezogen werden, von denen vier aufgrund eines statistisch signifikant negativen Trends keine gute Bewertung erzielten. Bei der Eisente wurde ersatzweise eine Experteneinschätzung einbezogen,

basierend auf Angaben zu den sehr starken Bestandsrückgängen in der gesamten Ostsee (Skov et al. 2011) und in der Pommerschen Bucht (Bellebaum et al. 2014).

Insgesamt ergibt die Integration der drei Teilkriterien für 28 der 43 bewerteten Meeresvogelarten einen guten Zustand bezüglich der Abundanzverhältnisse, wobei bei den meisten Arten nur zu ein oder zwei Teilkriterien Bewertungen vorlagen. Für eine weitere Art (Kampfläufer) konnte keine Bewertung der Abundanz vorgenommen werden, weil das Datenmaterial nicht ausreichte. Die Integration innerhalb des Kriteriums D1C2 stellt zugleich die Gesamtbewertung für die Vogelarten dar, weil zu den anderen Kriterien entweder keine Daten vorliegen (Kriterium D1C1) bzw. noch keine Indikatoren oder andere Bewertungsgrundlagen vorhanden sind (Kriterien D1C3, D1C4, D1C5). Die Bewertungsergebnisse unterscheiden sich zwischen den funktionellen Artengruppen (→Abbildung II.4.1.2-1). See- und Küstenvögel, die in der Wassersäule nach Fischen tauchen bzw. im Küstenbereich Pflanzen fressen, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand. Demgegenüber zeigt sich ein schlechter Zustand bei Arten, die ihre Nahrung von der Wasseroberfläche aufsammeln oder höchstens flach eintauchen, die am Meeresgrund Muscheln aufnehmen, und die im Flachwasser waten (→Abbildung 4.1.2-1, Tabelle II.4.1.2-2).

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



**Abbildung II. 4.1.2-1:** Ergebnisse der Bewertung der funktionellen Artengruppen der See- und Küstenvögel für die deutschen Ostseegewässer nach Integration der Ergebnisse zur Abundanz (Kriterium D1C2). In Klammern (x/y) ist die Zahl der Arten in gutem Zustand (x) im Vergleich zu allen bewerteten Arten (y) angegeben. Details zu den Bewertungen der einzelnen Arten sind Tabelle II.4.1.2-2 zu entnehmen, sie beziehen sich größtenteils auf die südwestliche Ostsee.



**Tabelle II.4.1.2-2:** Ergebnisse je Kriterium für die einzelnen Arten der See- und Küstenvögel sowie integrierte Zustandsbewertung der einzelnen Arten. Angegeben ist jeweils, ob ein guter Zustand erreicht wurde (grün) oder nicht (rot). Für das Kriterium D1C2 sind zusätzlich die Ergebnisse der drei Teilkriterien aufgeführt (hellgrün und hellrot). Bezug: südwestliche Ostsee im Zeitraum 2011–2016 (Brutvögel und Rastvögel Küste für D1C2) und die deutschen Ostseegewässer im Jahr 2014 (Trends im Offshore-Bereich für D1C2). Alle Arten sind nach VRL als wandernde Vögel geschützt, besonders zu schützende Vögel nach Anhang I der VRL sind entsprechend genannt (Anh. I). Zur Definition der Artengruppen s. Tabelle II.4.1.2-1). Grau = 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	Tafelente									
	Reiherente									
	Bergente									
	Eiderente									
	Eisente				**					
	Trauerente									
	Samtente									
	Schellente									
	Wassersäulenfresser	Zwergsäger (Anh. I)								
Gänsesäger										
Mittelsäger										
Haubentaucher										
Rothalstaucher										
Ohrentaucher (Abh. I)										
Sterntaucher (Anh. I)										
Prachttaucher (Anh. I)										
Kormoran										
Tordalk										
Trottellumme										
Gryllteiste										
Oberflächenfresser		Sturmmöwe								
	Mantelmöwe									
	Silbermöwe									
	Heringsmöwe									
	Zwergseeschwalbe (Anh. I)									
	Raubseeschwalbe (Anh. I)									
	Brandseeschwalbe (Anh. I)									
	Flussseeschwalbe (Anh. I)									
	Küstenseeschwalbe (Anh. I)									
Watvögel* (Nutzung des Flachwassers)	Brandgans									
	Krickente									
	Austernfischer									
	Säbelschnäbler (Anh. I)									
	Sandregenpfeifer									
	Kampfläufer (Anh. I)									
	Alpenstrandläufer (Anh. I)									
Herbivore Wasservogel	Höckerschwan									
	Singschwan (Anh. I)									
	Zwergschwan (Anh. I)									
	Graugans									
	Pfeifente									
	Stockente									
	Spießente									
	Blässhuhn									

\* Die Gruppierung der Vogelarten richtet sich nach funktionellen Gesichtspunkten, insbesondere dem Ort der Nahrungssuche, nicht nach systematischen Aspekten. Die Brandgans ist hinsichtlich ihrer Nahrungssuche am ehesten mit Watvögeln vergleichbar und wird daher zu dieser funktionellen Artengruppe gerechnet (ICES 2016).

\*\* Experteneinschätzung unter Bezug auf Bellebaum et al. (2014).

## Welche Belastungen sind für See- und Küstenvögel festzustellen?

See- und Küstenvögel werden von einer ganzen Reihe von Nutzungen der Ostsee aber auch durch unnatürlich hohe Prädationsraten und den Auswirkungen des Klimawandels beeinflusst. Je nach Vogelart wirken diese ganz unterschiedlich und führen zu Störungen, Lebensraumverlust und Nahrungsreduktion und können erhöhte Sterblichkeit, verminderte Reproduktion und/oder Bestandsrückgang bewirken. Nutzungen, die in dieser Hinsicht besonders großen Einfluss auf See- und Küstenvögel haben, sind die Schifffahrt, die Nutzung von Windenergie auf See (Offshore-Windparks) sowie der marine Sand- und Kiesabbau, im Küstenbereich zudem verschiedene Formen der touristischen Nutzung. Darüber hinaus kommt es zu direkten Individuenverlusten durch in Stellnetzen ertrinkende Vögel.

Für Brutvögel ist die starke Prädation von Eiern und Jungvögeln durch räuberische Arten wie Fuchs, Marderhund und andere terrestrische Säugetiere, die in unnatürlich hohen Dichten oder als eingewanderte Arten neu auftreten, ein schwerwiegendes Problem. Viele der Seevogel-Brutgebiete an der deutschen Ostseeküste sind für Beutegreifer (vor allem Fuchs, Mink, Marderhund, Waschbär, Wildschwein) zugänglich, sodass dort Gelege und Küken verloren gehen. Betroffen sind alle am Boden brütenden Arten von Watvögeln, Möwen und Seeschwalben, insbesondere wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden können (Herrmann und Junge 2013).

Brutverluste können auch durch Überflutung der Brutplätze auftreten, sodass zu erwarten ist, dass der globale Anstieg des Meeresspiegels die Reproduktion von See- und Küstenvögeln künftig beeinflussen kann. Auch andere Aspekte des Klimawandels können sich auf den Zustand der Vogelarten auswirken.

Verluste von Bruthabitaten können auch durch Eingriffe in die Küstendynamik (Veränderung der Herausbildung von Sandhaken und Sandbänken) sowie nicht angepasste oder fehlende Bewirtschaftung von Salzgrasländern entstehen.

In den deutschen Ostseegewässern ist die Stellnetzfisherei momentan ein gravierender Gefährdungsfaktor für Vögel, die bei der Suche nach Muscheln oder Fischen tauchen. Unter Wasser können sie die Netze nicht erkennen, verfangen sich in ihnen und ertrinken (Žydelis et al. 2009). Betroffen sind in erster Linie Eider-, Eis-, Trauer- und Samtente, Stern- und Prachtaucher, Kormoran sowie Tordalk und Trottellumme (Bellebaum und Schirmeister 2012). Seevogelvorkommen und mit Stellnetzen befischte Gebiete zeigen dabei eine starke räumliche und zeitliche Überlappung (Sonntag et al. 2012).

Auf Schiffe reagieren einige Vogelarten, insbesondere Seetaucher, Meerestenten und Alkenvögel, mit Flucht, sodass stark befahrene Bereiche gemieden werden

(Schwemmer et al. 2011). Darüber hinaus besteht für alle Meeresvögel die Gefahr, sich mit freigesetztem Öl zu kontaminieren oder in über Bord gegangenen Müllobjekten zu verstricken (Mendel et al. 2008) (→Kapitel II.3.7).

Durch den marinen Sand- und Kiesabbau sind Lebensgemeinschaften am Meeresboden betroffen. Bei dauerhaften Beeinträchtigungen ist von einem Verlust des Biotoptyps bzw. Zerstörung der Lebensgemeinschaften am Meeresboden auszugehen. Finden lediglich temporäre Beeinträchtigungen statt, bei denen der Biotoptyp grundsätzlich erhalten bleibt, können sich die Lebensgemeinschaften wieder regenerieren. Im Laufe der Regenerationsphase insbesondere der Muschelpopulationen ist die Nahrungsverfügbarkeit in den Abbaubereichen vermindert (Herrmann und Krause 2000). Veränderungen im Nahrungsangebot können auch durch den Anstieg der Wassertemperatur infolge des Klimawandels hervorgerufen werden (Frederiksen et al. 2007).

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

Die Freizeitnutzung der teilweise unter Naturschutz stehenden Küstenbereiche sorgt vor allem dann für Störungen der dort brütenden und rastenden Vögel, wenn bestehende Regelungen überschritten und Zonierungen missachtet werden, z.B. beim Befahren von Rastgebieten mit Sportbooten (inklusive zum Zweck des Angelns), beim Surfen und Kitesurfen oder durch Betreten von Brutgebieten (einschließlich Badetourismus).

## Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

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

- „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden.
- die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang,

Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert, auf die Regeneration der bereits geschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden.

- menschliche Bauwerke und Nutzungen die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht gefährden, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.
- die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.
- innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle stehen, wobei die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen zu beachten und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen sind.
- durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume, nicht beschädigt oder erheblich gestört werden. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen.“

Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die See- und Küstenvögel. Diese sind z.B. die Reduktion schädlicher Einflüsse wie Einträge von Abfällen (→Kapitel II.3.7) und Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) ins Meer. Diese Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln behandelt.

Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der gelisteten operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Arten und Lebensräume nach FFH-RL und VRL geschützt. Die Erstellung von Managementplänen sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Diese Ziele sind im Küstenbereich teilweise umgesetzt. Die wichtigen Rastgebiete im Küstenbereich sind im Hinblick auf Seevögel als Schutz-

gebiete ausgewiesen (überwiegend als *Special Protection Area, SPA*), es fehlen jedoch zu einem großen Teil noch Befahrens- und Fischereiregelungen. Auch im Offshore-Bereich besteht weiterhin Handlungsbedarf, da Vögel bisher nur in den SPA der Territorialgewässer sowie in einem Naturschutzgebiet der deutschen AWZ der Ostsee als Schutzgut gelten. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Zudem verbleibt bei einem wichtigen anthropogenen Einfluss, der Fischerei, auch in den Schutzgebieten noch erheblicher Regelungsbedarf. Dies betrifft zum einen den für tauchende See- und Küstenvögel gravierendsten anthropogenen Einfluss, die Stellnetzfischerei, sodass es dadurch zu Individuenverlusten bei den tauchenden See- und Küstenvögeln kommen kann.

Die im MSRL-Maßnahmenprogramm in Bezug auf die Erhaltung der marinen Lebensräume formulierte Fischereimaßnahme zu Beifang, Rückwurf und grundberührende Fanggeräten ist bisher nicht umgesetzt worden. In Einzelfällen tragen entsprechende bestehende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen zur Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze bei. Diese reichen jedoch aktuell nicht aus. Vereinzelt wurden freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in Küstengewässern u.a. im Hinblick auf See- und Küstenvögel geschlossen (z.B. für den Greifswalder Bodden oder die freiwillige Vereinbarung zum Schutz von Schweinswalen und Tauchenten in Schleswig-Holstein).

So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, derzeit noch nicht erreicht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Maßnahmenprogramm 2015 aufgestellt, die Maßnahmen bis Ende 2016 operationalisiert wurden und gesetzgeberische Verfahren ihre Zeit brauchen.

Ein weiteres Umweltziel beinhaltet, dass menschliche Bauwerke keine Barrieren für den Vogelzug oder Flüge zu Nahrungsgebieten darstellen sollen. Als Maßnahme ist u.a. zu prüfen, ob Wanderkorridore als Vorranggebiete in die marine Raumordnung aufgenommen werden können. Die Aktualisierung der entsprechenden Informationen zu Wanderrouten hat begonnen.

Demzufolge kann für See- und Küstenvögel keines der angegebenen Umweltziele als erreicht angesehen werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Die See- und Küstenvögel der deutschen Ostseegewässer erreichen derzeit nicht den guten Umweltzustand. Aufgrund der vielen beteiligten Arten sind die Gründe für den in den verschiedenen funktionellen Arten-

gruppen zu beobachtenden schlechten Zustand vielfältig. Für Watvögel und Oberflächenfresser basieren die schlechten Bewertungen auf Abnahmen der Brutbestände, sodass in Brutgebieten auftretende Probleme wie Prädation, unangepasste Bewirtschaftungsformen und Störungen künftig stärker beachtet und durch Maßnahmen abgemildert werden sollten. Allerdings muss offenbleiben, inwiefern außerhalb der Ostsee auftretende Beeinträchtigungen für Abnahmen von Brutvögeln der Ostsee eine Rolle spielen. Immerhin zeigt sich bei drei zu den Oberflächenfressern gehörenden Möwenarten, dass sie sich auch als Rastvögel im Offshore-Bereich in einem schlechten Zustand befinden. Ein großer Teil der bewerteten See- und Küstenvogelarten befindet sich dagegen in einem guten Zustand. Hier sind die bestehenden Maßnahmen als Instrument zur Stabilisierung der Brut- und Rastbestände zu sehen. Künftig ist noch stärkeres Augenmerk auf die im Offshore-Bereich lebenden Meeresenten zu lenken,

die bisher nicht durch Indikatoren erfassbar waren, aber nach Erkenntnissen aktueller Forschung und Monitoringergebnissen deutliche Bestandsrückgänge hinnehmen mussten, u.a. aufgrund anthropogener Individuenverluste durch Stellnetzfischerei (auch in Deutschland) und Jagd (in mehreren Ostsee-Anrainerstaaten). Zum Schutz der See- und Küstenvögel sollten daher effektive Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet sowie ein regelmäßiges und mit Nachbarstaaten abgestimmtes ostseeweites Monitoring von Seevögeln auf See etabliert werden.

Für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Seevögel der Ostsee müssen zusätzliche wissenschaftliche Indikatoren für die Kriterien Verbreitung und Habitat (weiter-) entwickelt werden. Hierfür ist auch ein regional koordiniertes und regelmäßiges ostseeweites Monitoring von Seevögeln auf See erforderlich. Der Indikator zum Kriterium Beifang kann aufgrund fehlenden Monitorings bisher nicht berechnet werden.



### 4.1.3 Marine Säugetiere

- Insgesamt wird der gute Umweltzustand für marine Säugetiere in der Ostsee nicht erreicht. Robben (Seehunde und Kegelrobben) zeigen ostseeweit positive Tendenzen in Bezug auf die Abundanz. Eine Wiederbesiedlung der deutschen Ostseeküste fand ab etwa 2005 bisher ohne Reproduktion statt. Nach der nationalen FFH-Bewertung 2013 sowie dem HELCOM *State of the Baltic Sea* Bericht befinden sich beide Robbenarten in einem ungünstig–unzureichenden Erhaltungszustand bzw. schlechten Zustand.
- Die Artengruppe kleine Zahnwale (Schweinswal) befindet sich nach nationaler FFH-Bewertung in einem ungünstigen–schlechten Erhaltungszustand.
- Die Gründe hierfür sind vielfältige Beeinträchtigungen insbesondere durch die Berufsfischerei (vor allem Beifänge), hohe Schadstoffbelastung sowie Unterwasserlärm. Auch sind bisher keine Rückzugs- und Ruheräume zum Schutz vor anthropogenen Störungen vorhanden.

Kegelrobben sind in der gesamten Ostsee verbreitet und werden als eine Population bewertet. Vor allem im Norden der Ostsee entwickelt sich die Kegelrobbe sehr gut, sodass seit einigen Jahren auch Liegeplätze entlang der deutschen Ostseeküste wiederbesiedelt werden. Fortpflanzung findet hier nicht statt.

Ähnliches gilt für den Seehund, dessen Bestand sich vor allem im Kattegat sehr gut entwickelt. Das Verbreitungsgebiet von Seehunden in der Managementeinheit "südliche Ostsee" umfasst Gewässer des Großen Belt und Öresunds um die dänischen Inseln Falster, Lolland und Mön herum sowie die deutsche Ostseeküste.

Schweinswale kommen in der deutschen Ostsee in zwei getrennten Populationen vor. Die Population von Kattegat, Beltsee und westlicher Ostsee („Beltsee-population“) besteht nach Zählungen im Sommer 2012 (Sveegaard et al. 2013) aus 18.495 (10.892–31.406) Individuen und gilt als stark gefährdet (→FFH-Bewertung 2013), während die Population der zentralen Ostsee mit nur ca. 500 Tieren (80–1.091) (SAMBAAH 2016) vom Aussterben bedroht ist (IUCN 2015). Die Verbreitungsschwerpunkte der beiden Populationen verlagern sich saisonal im Verlauf eines Jahres. Entlang der saisonalen Habitatnutzung der Populationen sind zahlreiche Schutzgebiete ausgewiesen, die allerdings nur einen geringen Anteil des Gesamtlebensraums ausmachen und in denen bislang keine Schutzmaßnahmen für den Schweinswal implementiert sind. Im schleswig-holsteinischen Küstengewässer der Ostsee besteht seit

2015 eine freiwillige Vereinbarung zum Schutz von Schweinswalen und tauchenden Meeresenten.

Reglementierungen anthropogener Aktivitäten zum Schutz der Arten und Habitate sind bislang nicht eingeführt. Es bestehen zahlreiche Belastungen, die sich aufgrund ihrer akustischen Sensitivität und ihrer hohen Beifanggefährdung vor allem auf Schweinswale negativ auswirken können. Neben der akustischen Störung und dem Verlust von Habitaten (Vertreibung) können u.a. Eingriffe in das Nahrungsnetz, Schifffahrt und Anreicherung von Schadstoffen sowie Hindernisse auf den Migrationsrouten zu Belastungen führen.

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 Umweltzustandes unter der MSRL sind für marine Säugetiere neben den spezifischen wissenschaftlichen Indikatoren (z.B. HELCOM-Kernindikatoren) die Bewertungen in verschiedenen Konventionen und Abkommen zu beachten. So kann der gute Umweltzustand nur erreicht werden, wenn sich die relevanten Arten auch nach der FFH-Richtlinie

in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Zudem müssen die Ziele von art- oder artgruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS) sowie der HELCOM →[Empfehlung 27-28/2 zum Erhalt der Robben in der Ostsee](#) erreicht sein. Darüber hinaus definiert der Ostseeaktionsplan die für Meeressäuger relevante Ziele, deren Erreichen als guter Umweltzustand angesehen werden kann. Hierzu gehört insbesondere die erhebliche Reduktion des Beifangs von Schweinswalen in der Fischerei.

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

Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012 wurden durch Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission aktualisierte Kriterien und methodische Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben. Diese bilden das zentrale Element der Bewertung: die anthropogene Mortalität durch Beifang (Kriterium D1C1), Abundanz (Kriterium D1C2), populationsdemografische Eigenschaften (Kriterium D1C3), Verbreitungsmuster (Kriterium D1C4) und Habitat (Kriterium D1C5).

Die Arbeiten zu den wissenschaftlichen Indikatoren befinden sich bei HELCOM noch in der Entwicklung. Sie sind im →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) genauer dargestellt. Für Schweinswale konnte bisher noch kein wissenschaftlicher Indikator und für Robben konnten nur teilweise Indikatoren operationalisiert werden. Für Arten die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen die Schwellenwerte bzw. die Ergebnisse der Bewertungen explizit der FFH-Bewertung entsprechen (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission). Alle drei hier betrachteten Arten sind FFH-Arten.

Im Rahmen der nationalen Bewertung nach Art. 17 FFH-RL werden für Meeressäuger die Parameter Verbreitungsgebiet, Population, Habitat der Art und Zukunftsaussichten erfasst. Mögliche Beeinträchtigungen fließen in den Parameter Habitat der Art ein. Das aktuelle Verbreitungsgebiet wird als günstig bewertet, wenn es der natürlichen Verbreitung entspricht, also das gesamte Gebiet genutzt wird.

Für Schweinswale wird der Zustand der Population über das Vorkommen, die Populationsstruktur und den Gesundheitszustand bewertet und die Habitatqualität über die Verfügbarkeit von Nahrungsressourcen. Für Kegelrobben und Seehunde wird der Zustand der Population über die Verfügbarkeit von Wurf- und Liegeplätzen, die Populationsstruktur und den Gesundheitszustand bewertet, während für die Habitatqualität die Störungsfreiheit von Wurf- und Liegeplätzen und die Erreichbarkeit (freie Zugänglichkeit und Entfernung) von Nahrungsgebieten berücksichtigt werden. Bei den

Zukunftsaussichten werden bei allen Arten die zukünftigen Entwicklungen der Beeinträchtigungen und ihre möglichen Auswirkungen auf die Art bewertet. Im Rahmen der nationalen Bewertung werden anhand verschiedener Festlegungen (u.a. Schnitter et al. 2006, →[FFH-Bewertung 2013](#)) die einzelnen Parameter mit günstig (grün), unzureichend (gelb) und schlecht (rot) bewertet. Der günstige Erhaltungszustand (eine Voraussetzung für das Erreichen des guten Umweltzustands) einer Art ergibt sich schließlich nach festgelegten Aggregationsregeln bei einer grünen Gesamtbewertung, während eine gelbe Gesamtbewertung einen ungünstigen und eine rote Gesamtbewertung einen schlechten Erhaltungszustand feststellt.

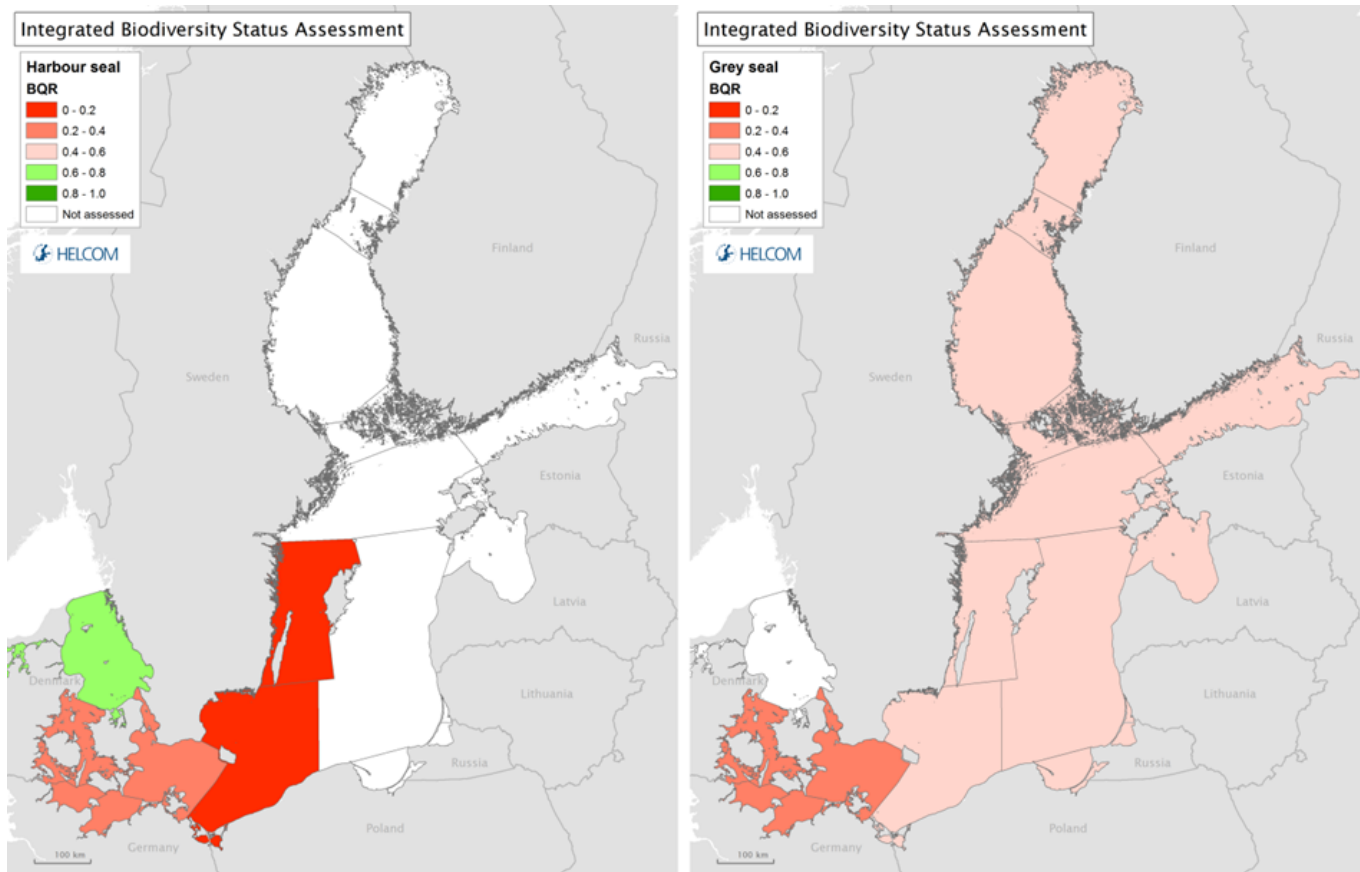
Insgesamt befindet sich eine Art nach MSRL in gutem Zustand, wenn bei allen betrachteten Kriterien der entsprechende Schwellenwert für einen guten Zustand erreicht wurde. Dies beinhaltet die nationale FFH-Bewertung. Aus diesen artbezogenen Einzelbewertungen wird je ein Ergebnis für die sog. Artengruppen ermittelt. Für die deutschen Ostseegewässer sind dies derzeit die Gruppe „Robben“ mit Seehund und Kegelrobbe sowie die Gruppe „Kleine Zahnwale“ mit dem Schweinswal. Schließlich erfolgt aus diesen Gruppenergebnissen eine Aggregation zu einer Gesamtbewertung für die marinen Säugetiere, die nur als „gut“ angesehen wird, wenn alle Artengruppen in gutem Zustand sind.

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Nach MSRL kann die Bewertung von Kegelrobben und Seehunden auf Basis der Abundanz (Kriterium D1C2) und des Verbreitungsmusters (Kriterium D1C4) vorgenommen werden. Auch für einige populationsdemografische Eigenschaften (Kriterium D1C3) liegen Indikatorbewertungen vor. Die anthropogene Mortalität durch Beifang (Kriterium D1C1) kann aufgrund der nicht ausreichenden Datenlage und des bislang nicht operationalisierten HELCOM-Indikators →[Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten](#) nicht bewertet werden. Die Bewertung erfolgt anhand der Indikatoren →[Populationstrend und Abundanz von Robben](#), →[Verbreitung von Robben in der Ostsee](#), →[Ernährungsstatus von Robben](#) und →[Reproduktionsstatus von Robben](#). Die Ergebnisse nach nationaler FFH-Bewertung sind in Tabelle II.4.1.3-1 dargestellt. Danach erreicht keine der Artengruppen den guten Zustand.

#### **Seehunde**

Seehunde der Managementeinheit „südliche Ostsee“ vermehren sich seit der Staupe-Epidemie 2002 mit einer durchschnittlichen Rate von 8,4% und haben einen Bestand von ca. 1.000 Individuen erreicht. Beide Werte liegen unterhalb der derzeitigen Schwellenwerte von 10.000 Individuen (vorläufiger Limit Reference Level, LRL) und 9% Populationswachstum für den Indikator →[Populationstrend und Abundanz von Robben](#). Auch



**Abbildung II.4.1.3-1:** Integrierte HELCOM Bewertung der Seehunde (links) und Kegelrobben (rechts). Der Zustand der Robben wird in fünf Kategorien entsprechend dem HELCOM Biodiversitäts-Bewertungsverfahren *BEAT* angegeben. Ab einem biologischen Qualitätswert (*Biological Quality Ratio*, BQR) von 0,6 gilt der gute Zustand für die Robben als erreicht. Für Seehunde werden zwei, für Kegelrobben vier Indikatoren genutzt. Quelle: →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht*

der Indikator zur →**Verbreitung von Robben in der Ostsee** zeigt ein negatives Ergebnis. Seehunde der Managementeinheit „südliche Ostsee“ sind demnach bei HELCOM in keinem guten Zustand (→Abbildung II.4.1.3-1). Auch die nationale FFH-Bewertung zeigt einen ungünstigen–unzureichenden Erhaltungszustand.

#### Kegelrobben

Die Population der Kegelrobbe befindet sich ostseeweit über dem LRL von 10.000 Tieren (Kriterium D1C2 A-bundanz). Auch mit einer langfristigen Wachstumsrate der Population von etwa 8% liegt sie über dem Schwellenwert von 7%. Eine Wiederbesiedlung der deutschen Ostseeküste fand ab etwa 2005 bisher ohne Reproduktion statt. Die HELCOM-Indikatoren zu Verbreitung, Ernährungsstatus und Reproduktion erreichen u.a. auch deshalb nicht ihre jeweiligen Schwellenwerte (→Abbildung II.4.1.3-1). In der nationalen →**FFH-Bewertung 2013** wird die Kegelrobbe mit ungünstig–unzureichend eingestuft. Daraus resultierend erreicht die Kegelrobbe nicht den guten Umweltzustand.

#### Schweinswale

Eine HELCOM-Bewertung von Schweinswalen ist derzeit aufgrund fehlender wissenschaftlicher Indikatoren nicht möglich. Der Indikator →**Anzahl ertrunkener Säugetiere und Vögel in fischereilichen Fanggeräten** weist jedoch zur Beurteilung des Kriteriums D1C1 auf die hohe Belastung durch Beifang hin.

Die aktuelle Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie stammt aus dem Jahre 2013. Der Erhaltungszustand der Schweinswale wurde hierbei in der deutschen Ostsee insgesamt als ungünstig–schlecht bewertet. Zwar wurde das Verbreitungsgebiet mit „günstig“ erfasst, aber sowohl Population als auch Habitat, inklusive der vorhandenen Beeinträchtigungen und Zukunftsaussichten, als ungünstig–schlecht eingestuft.

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

**Tabelle II.4.1.3-1:** Bewertungsergebnisse basieren auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie von 2013. Grün = günstig nach FFH-RL/gut nach MSRL, hellrot = ungünstig–unzureichend nach FFH-RL/nicht gut nach MSRL, dunkelrot = ungünstig–schlecht nach FFH/nicht gut nach MSRL, grau = unbekannt nach FFH-RL/nicht bewertet nach MSRL. Zusätzlich ist der Gesamttrend des Erhaltungszustandes abgebildet (Ellwanger 2015). Trend: ↗ verbessernd, ↘ verschlechternd, ↔ stabil.

Arten- gruppe	Art	D1C1 Anthro- pogene Morta- lität	D1C2/ D1C3 Population	D1C4 Natürliches Verbrei- tungsgebiet	D1C5 Habitat der Art	Zukunfts- aussichten (FFH-RL)	Gesamt- bewertung (FFH-RL)	Status pro Art (MSRL)	Gesamt- trend
Robben	Kegel- robbe		↑	↔	↔				↑
	Seehund		↑	↔	↔				↑
Kleine Zahn- wale	Schweins- wal		↔	↔	↔				↔

### Welche Belastungen sind für marine Säugetiere festzustellen?

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

Zu den Wirkungen der Fischerei auf die marinen Säugetiere zählen die Reduktion des Nahrungsangebots, die veränderte Zusammensetzung der vorhandenen Beuteorganismen und der Beifang (Gilles et al. 2005; Herr 2009, Andreasen et al. 2017). Die Belastung durch die Stellnetzfisherei für Schweinswale in der deutschen Ostsee ist auch aufgrund der hohen Bedeutung dieser Fangmethode für die kleine Küstenfischerei sehr hoch. Kiemen- und Verwickelnetze sind in der Ostsee das vorherrschende Fanggerät (Döring et al. 2005). Diese Netze sind mit einem hohen Beifangrisiko für Schweinswale verbunden (Vinther 1999, ICES 2015 und 2016). Zur Vermeidung von Beifängen sind im ICES Untergebiet 24 nach der europäischen Walschutzverordnung<sup>50</sup> seit 2007 alle Fischereifahrzeuge mit einer Länge von 12 m oder mehr verpflichtet, beim Ausbringen von stationären Kiemen- oder Verwickelnetzen (Stellnetzen) akustische Abschreckvorrichtungen (Pinger) an den Netzen anzubringen. Pinger ihrerseits tragen zu Unterwasserschalleinträgen bei. Unterwasserlärm kann das natürliche Verhalten der Tiere beeinflussen, zu einem erhöhten Energiebedarf durch Ausweich- und Vermeidereaktionen, zu erhöhtem Stress, zum Verlassen eines Habitats, zu physischen Schädigungen

und zum Tode führen (Lucke et al. 2008 und 2009). Zusätzlich kann eine Schallquelle allein oder kumulativ mit anderen Schallquellen eine Lärmbarrriere bilden, die wichtige Migrationswege der Schweinswale behindert.

Schadstoffbelastungen können zu pathologischen Veränderungen, zu Lungen- und Gehirnschädigungen, einer erhöhten Mortalität und einer Beeinträchtigung des Immun- und Hormonsystems führen (Siebert et al. 1999; Waterman et al. 2003; Kakuschke et al. 2005; Kakuschke und Prange 2007, Das et al. 2006a und 2006b).

Derzeit gelten die synergetischen Wirkungen verschiedener Einflüsse, insbesondere von Schadstoffen, als wahrscheinlich, sind jedoch noch nicht eingehend beschrieben worden. Zudem ist der kumulative Einfluss verschiedener anthropogener Belastungen auf die marinen Säugetiere schwer quantifizierbar (u.a. Herr 2009), er gilt jedoch als wahrscheinlich. Beispielsweise können gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgrund von Schadstoffbelastungen zusammen mit der Belastung und Verschleuchung durch Störfaktoren wie Lärm oder einer Verschlechterung des Beuteangebots zu einem insgesamt erhöhten gesundheitlichen Risiko führen.

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für die Meeressäugtiere sind primär operative Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→ Festlegung von Umweltzielen 2012). Dazu gehören die operativen Ziele, dass

<sup>50</sup> Verordnung (EG) Nr. 821/2004 des Rates vom 26.4.2004 zur Festlegung von Maßnahmen gegen Walbeifänge in der Fischerei und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 88/98, ABl. L 150 v. 30.4.2004, S. 12.



- „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden.
- die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert wird, auf die Regeneration der bereits beschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden.
- menschliche Bauwerke und Nutzungen die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht gefährden, für die ökologische Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.
- die Fischerei andere Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.“

Neben den genannten betreffen auch weitere operative Umweltziele die Meeressäuger. Diese sind z.B. die Reduktion schädlicher Einflüsse durch Einträge von Energie (Lärm) (→Kapitel II.3.8), Abfällen (→Kapitel II.3.7) und Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) ins Meer. Diese operativen Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln konkreter dargestellt.

Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der gelisteten operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Arten und Lebensräume nach FFH-RL und VRL geschützt. Die Erstellung von Managementplänen sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Auch die Fischerei ist bisher in den Schutzgebieten in Bezug auf die Schutzziele weitgehend unreguliert. Die neu vorgesehenen und im MSRL-Maßnahmenprogramm enthaltenen Fischereimaßnahmen sind durch ein UFOPLAN-Vorhaben zu Stellnetzfisherei-Lösungsansätzen angelaufen. Alle weiteren Teile dieser Maßnahme sind bisher nicht umgesetzt. So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, nicht erreicht.

Die in Bezug auf die Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze formulierte bestehende Maßnahme, ent-

sprechende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetze aufzunehmen, ist bisher nicht umgesetzt worden. In Mecklenburg-Vorpommern wurden freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen in den Natura 2000-Gebieten „Wismarer Bucht“ und „Greifswalder Bodden“ geschlossen. Die Schutzwirkungen sind begrenzt, da damit nicht erreicht wurde, dass sich alle Nutzer daran halten. In Schleswig-Holstein existiert eine freiwillige Vereinbarung des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume mit den Fischereiverbänden, deren Wirkung bislang nicht evaluiert worden ist (Ostsee Info-Center 2017).

Für das Ziel, dass menschliche Bauwerke keine Barrieren für die Migration von Meeressäugern darstellen sollen, ist eine Prüfung vorgesehen, ob Wanderkorridore in die marine Raumordnung aufgenommen werden können. Die Aktualisierung der entsprechenden Informationen zu Wanderrouten hat begonnen.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Die marinen Säugetiere der deutschen Ostseegewässer befinden sich in keinem guten Umweltzustand bzw. günstigen Erhaltungszustand. Vor allem anthropogene Einflüsse beeinträchtigen die Schweinswale und Robben. Neben den vorgesehenen MSRL-Maßnahmen zum Schutz der Tiere vor starken Impulsschalleinträgen (u.a. Impulsrammung, Sprengung, Seismik) oder Dauerschallbelastungen (u.a. Schiffsverkehr, Baggararbeiten), sind Maßnahmen zum Schutz vor ungewolltem Beifang zwingend umzusetzen. Weiter sollte bei der Einrichtung von Wanderkorridoren für die Migration von Meeressäugern darauf geachtet werden, dass keine Barrieren entstehen, die die Wanderungen oder Ausgleichsbewegungen verhindern.

Regionale Anstrengungen im Rahmen von HELCOM sollten vorangetrieben werden, um für die Zustandsbewertung von Meeressäugern regional harmonisierte Indikatoren und Schwellenwerte zu entwickeln. Zudem werden belastbare Zahlen zum Beifang der einzelnen Arten in den relevanten Fischerei-Métiers benötigt, um den Beifangindikator zu operationalisieren. Auch eine regelmäßige, abgestimmte Erfassung von Bestandszahlen in der Ostsee sollte angestrebt werden. Hier könnte z.B. eine regionale Koordinierung des Monitorings nach Art. 11 FFH-Richtlinie helfen.

Für eine regional harmonisierte MSRL-Bewertung der Meeressäuger in der Ostsee müssen zunächst weitere wissenschaftliche Indikatoren v.a. für Schweinswale entwickelt werden. Hierfür sind ein regelmäßiges ostseeweites Monitoring sowie verlässliche Zahlen des Beifangs erforderlich. Sollten zeitnah keine weiteren Indikatoren und Schwellenwerte entwickelt werden können und weiterhin auf die nationalen FFH-Bewertungen zurückgegriffen werden müssen, sollte eine zeitliche Angleichung der Bewertungen nach FFH-Richtlinie und MSRL geprüft werden.



## 4.1.4 Cephalopoden

- In der Ostsee gibt es keine regelmäßigen Vorkommen von Tintenfischarten (Cephalopoden). Sie gelangen als seltene Besucher in der Regel zusammen mit größeren Salzwassereinstromereignissen in die deutschen Ostseegewässer, können sich dort aufgrund der geringen Salzgehalte jedoch nicht etablieren.
- Cephalopoden sind daher für die Bewertung des Umweltzustands der deutschen Ostseegewässer nicht relevant.

Generell sind Tintenfische ein wichtiger Bestandteil mariner Ökosysteme. Als reine Fleischfresser üben sie Fraßdruck auf ihre Beuteorganismen aus, dienen aber gleichzeitig größeren Räubern als Nahrung. In die Ostsee gelangen sie als seltene Besucher z.B. im Zusammenhang mit größeren Salzwassereinstromereignissen. Starke langanhaltende Einstromereignisse mit salzreicherem Nordseewasser können dazu führen, dass vor allem einzelne Individuen von *Allotheuthis subulata* in den deutschen Ostseegewässern beobachtet werden können. Seltener sind Arten wie *Sepiolo atlantica* oder *Loligo forbesi* anzutreffen. Da die Tintenfische als typisch marine Arten auf entsprechend hohe Salzgehalte angewiesen sind, können sie sich in einem Brackwassermeer wie der Ostsee nicht dauerhaft etablieren.

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Aufgrund des unregelmäßigen Vorkommens ist eine Definition des guten Umweltzustandes nicht relevant.

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Eine Zustandsbeschreibung ist aufgrund des sporadischen Auftretens nicht sinnvoll.

### **Welche Belastungen sind für Cephalopoden festzustellen?**

Das Auftreten und Vorkommen ist abhängig von ozeanographischen, also natürlichen Faktoren.

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

Keine.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Da die deutschen Ostseegewässer aufgrund des zu geringen Salzgehaltes nicht das typische Verbreitungsgebiet von Cephalopoden sind, ist es nicht relevant, eine MSRL- basierte Bewertung durchzuführen.

## 4.2 Lebensräume

Für die Bewertung des Zustands von Habitaten gibt der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission Bewertungskriterien jeweils für pelagische und benthische Habitate vor. Entsprechende Schwellenwerte zu diesen Kriterien liegen noch nicht vollständig für alle Kriterien der einzelnen Biotopklassen vor. Diese müssen teilweise noch entwickelt werden, je nach Kriterium in EU-weiter, regionaler oder subregionaler Zusammenarbeit. Dieser Prozess wurde begonnen, konnte jedoch noch nicht vollständig abgeschlossen werden. Nähere Details zum Stand der Entwicklung bzw. zu den aktuellen Bewertungsmöglichkeiten finden sich in den jeweiligen Unterkapiteln II.4.2.1 und II.4.2.2.

Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission hebt die Unterscheidung zwischen Biodiversität (Deskriptor 1) und Meeresboden (Deskriptor 6) zugunsten einer umfassenden Betrachtung der Lebensräume und der für

sie kennzeichnenden Arten auf. Für die Bewertung des Zustands der Lebensräume bilden die Erhebungen zu physischen Verlusten und physikalischen Störungen (im Rahmen von Deskriptor 6, →Kapitel II.4.2.2) sowie dauerhaften hydrografischen Veränderungen des Meeresbodens und der Wassersäule (im Rahmen von Deskriptor 7, →Kapitel II.3.4) eine wichtige Grundlage. Ausgehend hiervon stellen die Kriterien zur Bewertung des guten Zustands der pelagischen und benthischen Lebensräume auf die Beeinträchtigung ihrer biotischen und abiotischen Strukturen und ihrer Funktion aufgrund anthropogener Belastungen ab und betrachten hierzu z.B. die typische Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten, die Abwesenheit besonders anfälliger oder fragiler Arten oder von Arten, die eine Schlüsselfunktion wahrnehmen. Die Kriterien stellen v.a. bei benthischen Habitaten auf die Ausdehnung ihres Verlusts und ihrer Beeinträchtigung ab.



## 4.2.1 Pelagische Lebensräume

- Der Zustand der pelagischen Habitate wird derzeit vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet.
- Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 96% der pelagischen Habitate der deutschen Ostseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind.
- Die Hauptbelastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten.
- Infolge des globalen Anstiegs des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre kann es zudem zu einer Zunahme der Versauerung und der Temperatur der Meere mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate kommen.

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 Plankton.

Seine pflanzlichen Vertreter (Phytoplankton) sind mikroskopisch kleine, einzellige Algen, die durch ihre Fähigkeit zur Photosynthese als Primärproduzenten die Grundlage der marinen Nahrungsnetze bilden. Ihre Entwicklung ist insbesondere von dem jeweiligen Licht- und Nährstoffangebot sowie der Wassertemperatur abhängig. Anthropogen bedingte Veränderungen dieser Faktoren wirken sich direkt auf das Phytoplankton aus.

Dem tierischen Anteil des Planktons (Zooplankton) kommt als Bindeglied zwischen dem Phytoplankton und der Fischfauna ebenfalls eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz zu.

Ziel der 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 Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen im Wesentlichen den Krite-

rien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland zum Zustand der Biodiversität und Lebensräume bisher gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

Nach der Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 ist dieser für pelagische Habitate erreicht, wenn die Ziele gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), Helsinki-Meeresschutzübereinkommen (HELCOM) und 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.4.1 beschrieben. Die Bewertung der pelagischen Habitate befindet sich noch in Entwicklung. Die Einbeziehung weiterer Ökosystemkomponenten ist auf regionaler Ebene (HELCOM) abzustimmen.

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

keine Berücksichtigung.

In der FFH-Richtlinie wird der Lebensraum der marinen pelagischen Habitate nicht als eigener Lebensraumtyp geregelt, ist aber Bestandteil der Lebensraumtypen 1130 (Ästuarien), 1150 (Lagunen/Strandseen) und 1160 (Flache große Meeresarme und -buchten), außerdem ist das Pelagial der Ostsee Lebensraum für eine Reihe von FFH-Arten. Eine Bewertung erfolgte zuletzt im Rahmen der →FFH-Bewertung 2013.

Gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012 liegen inzwischen erste konkrete im Rahmen von HELCOM entwickelte Indikatoren zur Bewertung des Zustands pelagischer Habitate (Kriterium D1C6) vor, die zukünftig durch weitere Indikatoren ergänzt werden sollen.

Der Zustand der pelagischen Habitate der offenen Ostsee (Hoheitsgewässer und ausschließliche Wirtschaftszone) wird im →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht* anhand der beiden Eutrophierungsindikatoren zu

- Chlorophyll-a (Kernindikator, entspricht Kriterium D5C2)
- Cyanobakterienblüten (noch kein Kernindikator, Testanwendung; entspricht Kriterium D5C3)

sowie anhand der folgenden weiteren Indikatoren bewertet:

- Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse (Kernindikator)
- Diatomeen/Dinoflagellatenindex (noch kein Kernindikator, →nationales Indikatorblatt).

Die Anwendung des Indikators zur mittleren Größe und Abundanz von Zooplankton erfolgt derzeit nur im nördlichen Teil der Ostsee (Bottnischer Meerbusen, Finnischer Meerbusen und nördliche zentrale Ostsee).

Für die anderen Gebiete einschließlich der deutschen Ostseegewässer liegen noch keine regional oder subregional abgestimmten Zielwerte und somit keine Bewertung vor. Der Diatomeen/Dinoflagellatenindex kommt bei HELCOM nur testweise im östlichen Gotlandbecken zur Anwendung. Der Indikator wird daher ergänzend national bewertet.

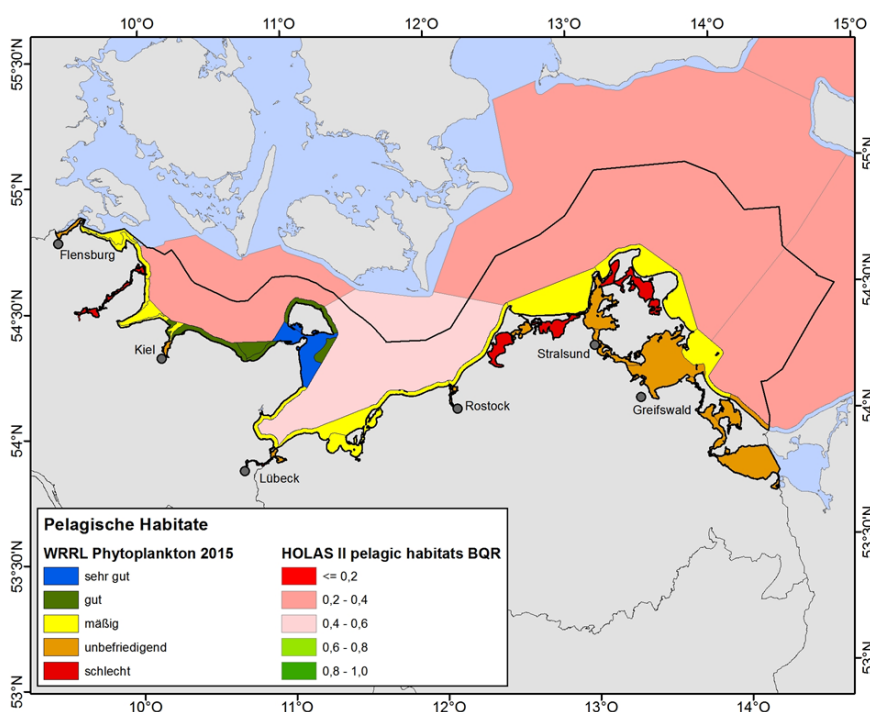
Die Bewertungsebenen sind die Küstengewässer mit den WRRL-Wasserkörpern (<1 sm) und die offene Ostsee mit den Hoheitsgewässern >1 sm und der ausschließlichen Wirtschaftszone.

Die Bewertung der pelagischen Habitate in den Küstengewässern erfolgt anhand der nationalen WRRL-Ergebnisse gemäß →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015 für die biologische Qualitätskomponente Phytoplankton.

Fazit: Die allgemeine Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 hat weiterhin Bestand. Sollten Anpassungen der Beschreibung im Hinblick auf Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission notwendig werden, erfolgen diese im Zuge des nächsten Berichtszyklus.

### Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Der gute Umweltzustand für den Zustand der Lebensraumtypen pelagischer Habitate einschließlich ihrer biotischen und abiotischen Struktur und ihrer Funktionen (Kriterium D1C6) wird nach HELCOM in der offenen Ostsee einschließlich der deutschen Anteile nicht erreicht (Abbildung II.4.2.1-1). In den pelagischen Habitaten der Küstengewässer liegt nach nationaler Bewertung (Abbildung II.4.2.1-1) in 86% (bezogen auf Küstengewässer nach WRRL) der pelagischen Habitate kein guter Umweltzustand vor. Somit befinden sich insgesamt 96 % der pelagischen Habitate der deutschen Ostseegewässer nicht im guten Umweltzustand.



**Abbildung II.4.2.1-1:** Zustand der pelagischen Habitate in den deutschen Ostseegewässern. Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton nach WRRL in den Küstengewässern (<1 sm) (→WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015) und der pelagischen Habitate nach dem →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht* für die Becken der offenen Ostsee (>1 sm), angegeben als *Biological Quality Ratio* (BQR); Rottöne = Zustand nicht gut, Grüntöne = Zustand gut.

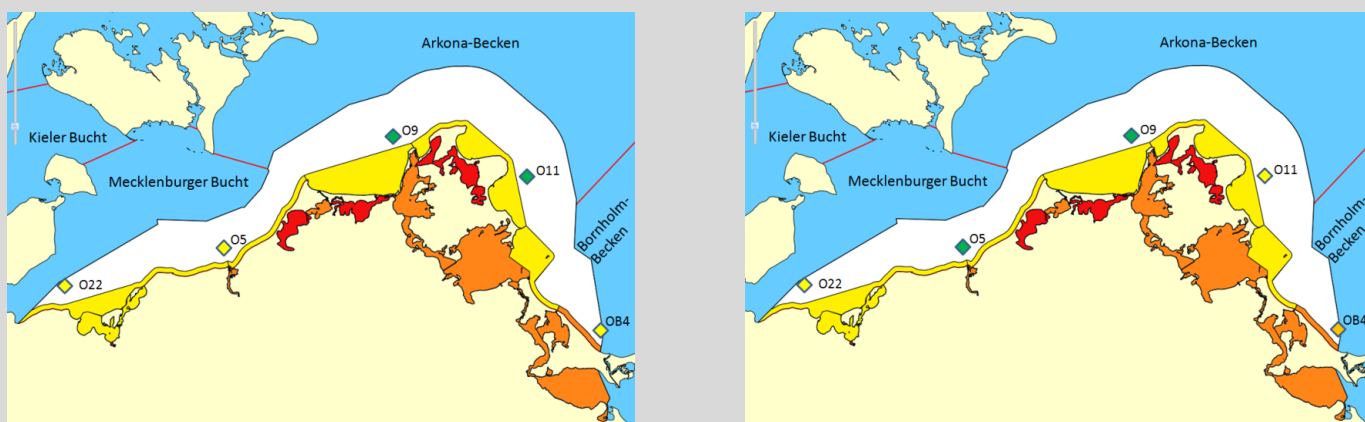
Die Bewertung des Zustands der pelagischen Habitate erfolgt derzeit vorrangig mit Fokus auf planktische Lebensgemeinschaften unter Verwendung ausgewählter Eutrophierungsindikatoren. Das Bewertungssystem wird zukünftig auf regionaler Ebene weiterentwickelt sein.

Gemäß der Bewertung der pelagischen Habitate der westlichen offenen Ostsee auf Grundlage der von HELCOM genutzten Eutrophierungsindikatoren →Cyanobakterienblüten (Kriterium D5C3) und →Chlorophyll-a (Kriterium D5C2) wird der gute Umweltzustand in den Gewässern der deutschen Ostsee nicht erreicht. Der für die offene Ostsee entwickelte Indikator Cyanobakterienblüten beruht auf einer Kombination aus Fernerkundungsdaten und in-situ Daten zur Cyanobakterienbiomasse. In Gebieten, für die bei HELCOM noch keine Fernerkundungsdaten ausgewertet werden konnten (Mecklenburger und Kieler Bucht), wurden nur in situ-Daten zur Bewertung herangezogen. In der Kieler Bucht

sind Cyanobakterienblüten sehr selten (Wasmund et al. 2016) und daher nicht bewertungsrelevant.

Die nationale Bewertung der pelagischen Habitate der Küstengewässer auf Grundlage der WRRL-Ergebnisse für die Qualitätskomponente Phytoplankton zeigt für 37 von 45 Wasserkörpern, d.h. in 86% der Küstengewässer, keinen guten Umweltzustand an, während in 8 Wasserkörpern die Schwellenwerte eingehalten werden (Abbildung II.4.2.1-1, Tabelle II.4.2.1-1). Die Bewertung erfolgt anhand des Phytoplanktonindex (PPI<sub>cw</sub>, →Sagert et al. 2008), in den die Chlorophyll-a Konzentrationen (Kriterium D5C2) sowie – soweit relevant<sup>51</sup>– die Cyanobakterienbiomasse (als Proxy für das Kriterium D5C3 – schädliche Algenblüten), die Chlorophyceenbiomasse und das Gesamtbiovolumen einfließen. Die Anwendbarkeit des Phytoplanktonindex zur Bewertung des Phytoplanktons der pelagischen Habitate der Hoheitsgewässer Mecklenburg-Vorpommerns wurde kürzlich getestet (→Textbox II.4.2.1-1).

**Textbox II.4.2.1-1: Phytoplanktonindex in Testanwendung in Mecklenburg-Vorpommern**



**Abbildung II.4.2.1-2:** Bewertung des Phytoplanktons in den Hoheitsgewässern (>1 sm) Mecklenburg-Vorpommerns anhand des nationalen WRRL-Bewertungsverfahrens „Phytoplanktonindex Küstengewässer“ (PPI<sub>cw</sub>) für den Zeitraum 2007–2012 (links) und 2010–2015 (rechts): grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht.

Das Phytoplankton ist eine wesentliche Komponente des Pelagials. Auf nationaler Ebene liegt mit dem „Phytoplanktonindex Küstengewässer“ (PPI<sub>cw</sub>) ein interkalibriertes Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponente Phytoplankton nach WRRL vor, das neben der Chlorophyllkonzentration und dem Gesamtbiovolumen des Phytoplanktons auch, soweit relevant, das Biovolumen der planktischen Grünalgen (Chlorophyceen) und Blaualgen (Cyanobakterien) in die Bewertung einbezieht (Sagert et al. 2008).

Der PPI<sub>cw</sub> wurde bisher nur in den WRRL Küstengewässern angewendet. Testweise wurde nun eine Ausweitung dieses Bewertungsverfahrens auf weiter außen liegende Stationen in den Hoheitsgewässern Mecklenburg-Vorpommerns durchgeführt. Abbildung II.4.2.1-2 präsentiert die Bewertung dieser Stationen für den Zeitraum 2007–2012, analog zur Bewertung der Qualitätskomponente Phytoplankton in den WRRL-Wasserkörpern gemäß WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015, sowie für den Zeitraum 2010–2015. Deutlich wird ein Gradient von den inneren Küstengewässern (Wasserkörpertyp B1 und B2, Bodden und Haffe: mit wenigen Ausnahmen in Zustandsklasse unbefriedigend oder schlecht) über die offenen Küstengewässer (Wasserkörpertyp B3: in den meisten Wasserkörpern Zustandsklasse

<sup>51</sup> Küstengewässer Schleswig-Holstein: „Cyanobakterienbiomasse“ aufgrund geringer Abundanzen von Cyanobakterien nicht bewertungsrelevant, „Gesamtbiovolume“ und „Chlorophyceenbiomasse“ kommen aufgrund der höheren Salzgehalte nicht zur Anwendung

mäßig) hin zu den Hoheitsgewässern >1 sm (Stationen O5, O9 und O11 mit teilweise guter Zustandsklasse).

Gleichzeitig wird die Variabilität der Bewertungsergebnisse deutlich, die für biologische Parameter nicht untypisch ist. Für die Bewertung ist es daher unerlässlich, die Ergebnisse über mehrere Jahre (hier: 6 Jahre) zu aggregieren, um die zwischenjährliche Variabilität auszugleichen. Liegen die über den jeweiligen Bewertungszeitraum gemittelten Ergebnisse nahe an der Klassengrenze kann es jedoch von einem Bewertungszeitraum zum nächsten zu Klassen-sprüngen kommen (siehe beispielsweise Ergebnisse für Station OB4).

Die Ausweitung des Anwendungsbereichs des Phytoplanktonindex Küstengewässer auf die Hoheitsgewässer Mecklenburg-Vorpommerns und seine Einbeziehung als eine der Komponenten zur Bewertung des Zustands des Pelagials erscheint damit möglich. Zu prüfen bleibt die Anwendbarkeit auch für küstenfernere Gebiete (AWZ) und ein möglicher Anpassungsbedarf für Gebiete, in denen Chlorophyceen und Cyanobakterien keine relevanten Vorkommen zeigen.

→Hintergrunddokument zur Fallstudie

Der HELCOM Kernindikator →Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse bewertet den guten Umweltzustand anhand von Grenzwerten für die mittlere Größe (Quotient aus Biomasse und Abundanz) und die Gesamtbiomasse des Zooplanktons, ist bisher aber nur für den nördlichen Teil der offenen Ostsee operationalisiert. Für die deutschen Ostseegewässer müssen noch Schwellenwerte abgeleitet bzw. angepasst werden. Erste Aussagen zur Anwendbarkeit des Indikators in den deutschen Ostseegewässern sind für Anfang 2018 zu erwarten. In Entwicklung befindet sich darüber hinaus ein nationaler Indikator „Mesozooplankton“ zur Bewertung der schleswig-holsteinischen Ostseeküstengewässer, der auch für andere Teile der Ostsee anwendbar sein könnte.

Phytoplanktonbasierte Indikatoren sind bei HELCOM noch in der Entwicklungsphase. Der →Indikator eines Diatomeen/Dinoflagellatenindex findet in der Bewertung für den →HELCOM State of the Baltic Sea Bericht bereits testweise im östlichen Gotlandbecken Anwendung. Der Index wurde im Rahmen eines vom BfN finanzierten Projektes national weiterentwickelt, sodass eine Bewertung der deutschen Ostseegewässer mit diesem Indikator bereits möglich ist<sup>52</sup> (Wasmund und Powilleit 2016). Die Bewertung der deutschen Ostseegewässer für den Zeitraum 2011–2015 anhand des →Diatomeen/Dinoflagellatenindex zeigt (Abbildung II.4.2.1-3, Tabelle II.4.2.1-1), dass die Schwellenwerte nur in der Kieler Bucht überschritten werden, während sie in der Mecklenburger Bucht, im Arkona-Becken und im Bornholm-Becken eingehalten werden. Ein Vergleich mit der Eutrophierungsbewertung macht aber auch deutlich, dass der Diatomeen/Dinoflagellatenindex einen guten Zustand anzeigen kann, weil Diatomeen gegenüber Dinoflagellaten dominieren, aber insgesamt die Biomassen und auch die Chlorophyll-a Gehalte so hoch sind, dass sich dies in einer negativen Eutrophierungsbewertung niederschlägt. Auch im Zusammen-

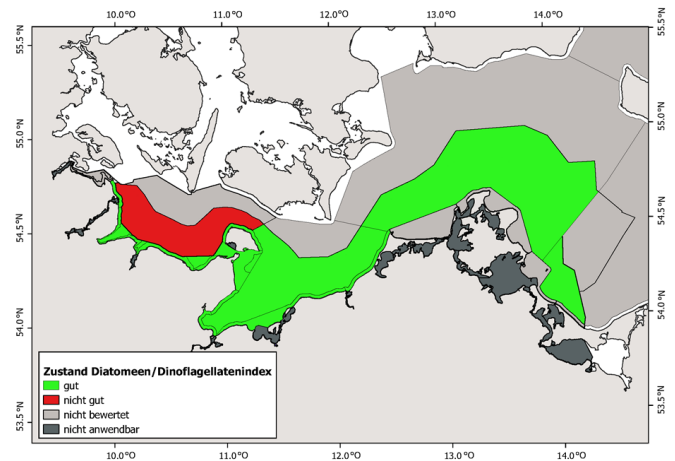


Abbildung II.4.2.1-3 Bewertungsergebnisse des nationalen Indikators Diatomeen/Dinoflagellatenindex für die deutschen Ostseegewässer (Küstengewässer und offene Ostsee). In den inneren Küstengewässern ist der Indikator nicht anwendbar. Grün = guter Zustand, rot = nicht guter Zustand.

hang mit den Sauerstoffgehalten kann die Dominanz der rasch absinkenden Diatomeenblüten nicht nur zu einem positiv gewerteten Nahrungsfluss für das Benthos beitragen, sondern dabei auch Sauerstoffmangel hervorrufen oder bestehende Mangelsituationen verschärfen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass in den deutschen Küstengewässern der Ostsee die pelagischen Habitate auf einer Fläche von 3.637 km<sup>2</sup> (entsprechend 86% der Küstengewässer) und in der offenen Ostsee (Hoheitsgewässer >1 sm und AWZ) 100% der pelagischen Habitate keinen guten Umweltzustand aufweisen.

Ergebnisse weiterer gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zu berücksichtigender Belastungskriterien erlauben noch keine Rückschlüsse auf Auswirkungen auf den Zustand pelagischer Lebensräume in den deutschen Ostseegewässern (siehe Tab. 4.2.1-2).

<sup>52</sup> Der Indikator ist anwendbar in der offenen Ostsee sowie in den Küstengewässern des Typs „mesohaline und meso- bis polyhaline offene Küstengewässer“ (WRRL-Typen B3 und B4). Für die Wasserkörper des Typs „innere Küstengewässer“ (WRRL-Typen B1 und B2) ist der Index nicht anwendbar.

**Tabelle II.4.2.1-1:** Übersicht über die Bewertungsergebnisse je (Teil-)Kriterium für pelagische Habitate a) für die offene Ostsee auf Grundlage des HELCOM *State of the Baltic Sea* Berichts, ergänzt durch nationale Indikatoren und b) für die Küstengewässer nach WRRL. Die Gesamtbewertung erfolgt derzeit für die offenen Ostsee anhand des „one out – all out“-Prinzips. MSTs = *Mean Size and Total Stock*/Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse, grau = nicht bewertet (z.B. keine Daten), weiß = Indikator nicht anwendbar (z.B. keine Qualitätskomponente nach WRRL oder für Gebiet nicht relevant), grün = guter Zustand, rot = schlechter Zustand. Gebietsbezeichnungen entsprechen der Beckeneinteilung nach →*HELCOM Monitoring and Assessment Strategy*.

a) Deutsche Anteile an der offenen Ostsee

Gebiet (>1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseegewässern (15.518 km <sup>2</sup> )	Zustand pelagischer Habitate					Status pro Gebiet	Status offene Ostseegewässer
		Chlorophyll-a (D5C2)	Cyanobakterienblüten (D5C3)	Phytoplanktonindex	Zooplankton MSTs (D1C6)	Diatomeen/Dinoflagellatenindex (D1C6)		
Bewertungsgrundlage		HELCOM	HELCOM	WRRL	HELCOM	National		
Kieler Bucht und Kleiner Belt	10	rot			grau	rot	rot	rot
Mecklenburger Bucht	17	rot	rot		grau	grün	rot	rot
Arkona-Becken	33	rot	rot		grau	grün	rot	rot
Bornholm-Becken	13	rot	rot		grau	grün	rot	rot

b) Deutsche Küstengewässer der Ostsee. Der Diatomeen-Dinoflagellatenindex fließt derzeit nicht in die Gesamtbewertung der Küstengewässer ein, da die Bewertung der pelagischen Habitate dort anhand der WRRL-Qualitätskomponente Phytoplankton (→WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015) erfolgt.

Gebiet (<1 sm)	Anteil [%] an den deutschen Ostseegewässern (15.518 km <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup>	Anzahl	km <sup>2</sup>	
Küstengewässer	27	8	569	37	3.637	86%

**Tabelle II.4.2.1-2:** Bewertungsergebnisse zu Auswirkungen von Belastungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission auf pelagische Lebensräume.

Belastungskriterium	Ergebnisse im Bewertungszeitraum
Beeinträchtigung von Arten und Habitaten durch nicht einheimische Arten (sekundäres Kriterium D2C3)	Auswirkungen von Neobiota auf Arten oder Lebensräume werden bisher nicht bewertet. →Kapitel II.3.1
Reduzierte Durchlichtung der Wassersäule infolge Nährstoffanreicherung (sekundäres Kriterium D5C4)	Die Sichttiefe war zu gering und wies weder in den Küstengewässern noch in den deutschen Anteilen an der offenen Ostsee einen guten Zustand auf. Sichttiefe ist als HELCOM-Kernindikator eine der Teilkomponenten der Eutrophierungsbewertung. →Kapitel II.3.3
Dauerhafte Veränderung der hydrografischen Bedingungen (sekundäres Kriterium D7C1)	Weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer waren von dauerhaften Veränderungen hydrografischer Bedingungen mit Wirkung auf benthische Lebensräume betroffen. →Kapitel II.3.4
Beeinträchtigung von Arten und Lebensräumen durch Schadstoffwirkungen (sekundäres Kriterium D8C2)	Eine nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission auf regionaler oder subregionaler Ebene zu erstellende Liste schadstoffgefährdeter Arten und Lebensräume liegt noch nicht vor. →Kapitel II.3.5
Begrenzung/Eliminierung der Effekte akuter Schadstoffverschmutzung (sekundäres Kriterium D8C4)	Es wurden keine erheblichen akuten Verschmutzungen beobachtet. Eine regional oder subregional abgestimmte Bewertung steht noch aus. →Kapitel II.3.5



## **Welche Belastungen sind für pelagische Lebensräume festzustellen?**

Die pelagischen Habitate sind einer Reihe von meist anthropogen verursachten Belastungen ausgesetzt, die sich auf ihre Artenzusammensetzung, Phänologie, Produktivität und Biomasse auswirken können. Das durch anthropogene Einträge vorliegende Überangebot an Nährstoffen (→Kapitel II.3.3), verbunden mit einer Verschiebung der Konzentrationsverhältnisse und der Anreicherung von Nährstoffen in den Sedimenten, stellt neben den Auswirkungen der Klimaänderungen eine der Hauptbelastungen für das Phytoplankton der deutschen Ostseegewässer dar. Weitere Belastungen resultieren aus den Einträgen von anorganischen und organischen Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) sowie aus der Eintrag neuer Arten (→Kapitel II.3.1).

Die Änderung der Nährstoffverhältnisse bewirkt eine Änderung in der Zusammensetzung der Phytoplanktongemeinschaft, da die verschiedenen Arten unterschiedlich auf die herrschenden Umweltbedingungen reagieren. Dies kann aufgrund der Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Ökosystemkomponenten Veränderungen im gesamten Nahrungsnetz bewirken. Des Weiteren schlagen sich Veränderungen in der Zooplanktongemeinschaft auch in der Zusammensetzung des Phytoplanktons nieder.

Es gibt aus der Nordsee Hinweise, dass Planktongemeinschaften auch durch hydrografische Veränderungen z.B. infolge der Errichtung und des Betriebs von Offshore-Windparks beeinträchtigt werden könnten („Wake-Effekt“: Ludewig 2013; lokale Veränderungen der Planktongemeinschaften: Floeter et al. 2017).

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

Für die pelagischen Habitate sind primär die operativen Umweltziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitä-

ten“ und „ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ formuliert wurden (→Festlegung von Umweltzielen 2012). Diese stellen nicht spezifisch auf pelagische Habitate ab, erfassen sie aber mittelbar. Weitere Umweltziele, z.B. in Bezug auf die Reduktion von Einträgen von Schadstoffen und zur schonenden und nachhaltigen Nutzung lebender Ressourcen, betreffen ebenfalls pelagische Habitate. Diese Umweltziele werden unter den entsprechenden Deskriptoren behandelt.

Die vorgesehenen MSRL-Maßnahmen zum Schutz der Arten und Lebensräume waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirkung kann daher im vorliegenden Bewertungszeitraum nicht bewertet werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit.

## **Schlussfolgerung und Ausblick**

In den deutschen Ostseegewässern erreichen 96% der pelagischen Habitate in den Küsten- und Meeresgebieten derzeit nicht den guten Umweltzustand, was maßgeblich auf die Eutrophierung und ihre Auswirkungen auf die Meeresumwelt zurückzuführen ist.

Die regional abgestimmte Bewertung der pelagischen Habitate konzentriert sich derzeit auf die Auswirkungen der Eutrophierung auf die Planktongemeinschaften der Ostsee, da die Eutrophierung als eine der anthropogenen Hauptbelastungen der Ostsee identifiziert wurde und direkt auf die Planktongemeinschaften wirkt. Zukünftig sind weitere konzeptionelle Arbeiten zur Bewertung der pelagischen Habitate zu leisten, um weitere Indikatoren und Aspekte in die Bewertung auf regionaler oder subregionaler Ebene zu integrieren. In diesem Zusammenhang gilt es auch sicherzustellen, dass die bewertungsrelevanten Organismen ausreichend über das Jahr beprobt werden und keine saisonalen Lücken auftreten, die insbesondere in der westlichen Ostsee aufgrund des dort ausgeprägten Salinitäts- und Biodiversitätsgradienten zu Fehlbewertungen führen könnten.



## 4.2.2 Benthische Lebensräume

- Keiner der in den deutschen Ostseegewässern bewerteten benthischen Lebensräume erreicht einen guten Zustand. Die größten Abweichungen vom guten Zustand zeigen die Bodden, Haffe und Ästuarie, die Makrophyten-dominierten Lebensräume sowie die schluffreichen Substrate in den Becken und tieferen Buchten. Aussagen zu Entwicklungstrends sind derzeit nicht möglich.
- Belastungen bestehen in erster Linie durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen und deren Folgewirkungen sowie durch die grundberührende Fischerei und – räumlich begrenzt – durch direkte Veränderungen des Meeresbodens verursacht durch die Konstruktion von Bauwerken, Kabeln und Pipelines sowie durch Sand- und Kiesabbau und den Ausbau von Wasserstraßen.
- Um den guten Umweltzustand der benthischen Lebensräume erreichen zu können, sind vorrangig Maßnahmen zur Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge sowie zur Regulierung der Beeinträchtigung des Meeresbodens und der benthischen Organismen notwendig.

In der Ostsee wird die Besiedlung der benthischen Lebensräume durch Flora und Fauna maßgeblich durch den Salzgehalt, das Substrat und die Wassertiefe sowie die Lichtverhältnisse bestimmt. Gegenüber Anfang des 20. Jahrhunderts zeigen sich großflächig deutliche Veränderungen der bodenlebenden Gemeinschaften mit einer generellen Abnahme der großen langlebigen Arten und einer Zunahme kleiner Arten. Die Tiefenverbreitung der Makrophyten hat durch die eutrophierungsbedingte Verschlechterung des Lichtklimas deutlich abgenommen. In den hoch eutrophierten inneren Küstengewässern ist nur noch eine rudimentäre Pflanzengemeinschaft anzutreffen. Als Folge davon werden etwa ein Fünftel der benthischen wirbellosen Arten und Pflanzen derzeit auf der Roten Liste als bestandsgefährdet oder extrem selten geführt.

Insbesondere die weiträumige Anreicherung von Nährstoffen wird als Ursache für diese Veränderungen angesehen. Auch die grundberührende Fischerei führt zu Belastungen benthischer Lebensräume. Zudem werden benthische Lebensräume lokal und zum Teil temporär durch den Abbau von Sand und Kies, Sandaufspülungen für den Küstenschutz, die Einbringung oder Umlagerung von Baggergut sowie durch Überdeckung infolge von Bautätigkeiten beeinträchtigt. Weitere Belastungen ergeben sich aus Versiegelungen, der Einleitung von anorganischen und organischen Schadstoffen, biologischen Störungen wie nicht-einheimischen Arten, Änderungen der Hydrodynamik und den Auswirkungen

des Klimawandels. Für die bewerteten benthischen Lebensräume wurde auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen kein guter Zustand festgestellt.

Ziel der MSRL für benthische Lebensräume ist es, die biologische Vielfalt zu erhalten (Deskriptor 1) und nach Deskriptor 6 (Meeresboden): „Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.“ (Anhang I MSRL)

### **Was ist der gute Umweltzustand?**

Nach der →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#) ist dieser für benthische Lebensräume als Mindestvoraussetzung erreicht, wenn:

- sich die Qualitätskomponenten Makrozoobenthos, Makroalgen und Angiospermen der inneren und äußeren Küstengewässer entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in einem sehr guten oder guten ökologischen Zustand befinden,
- die für die Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie einen günstigen Erhaltungszustand aufweisen sowie
- die von HELCOM im Ostseeaktionsplan (BSAP) definierten ökologischen Ziele erreicht sind, zu

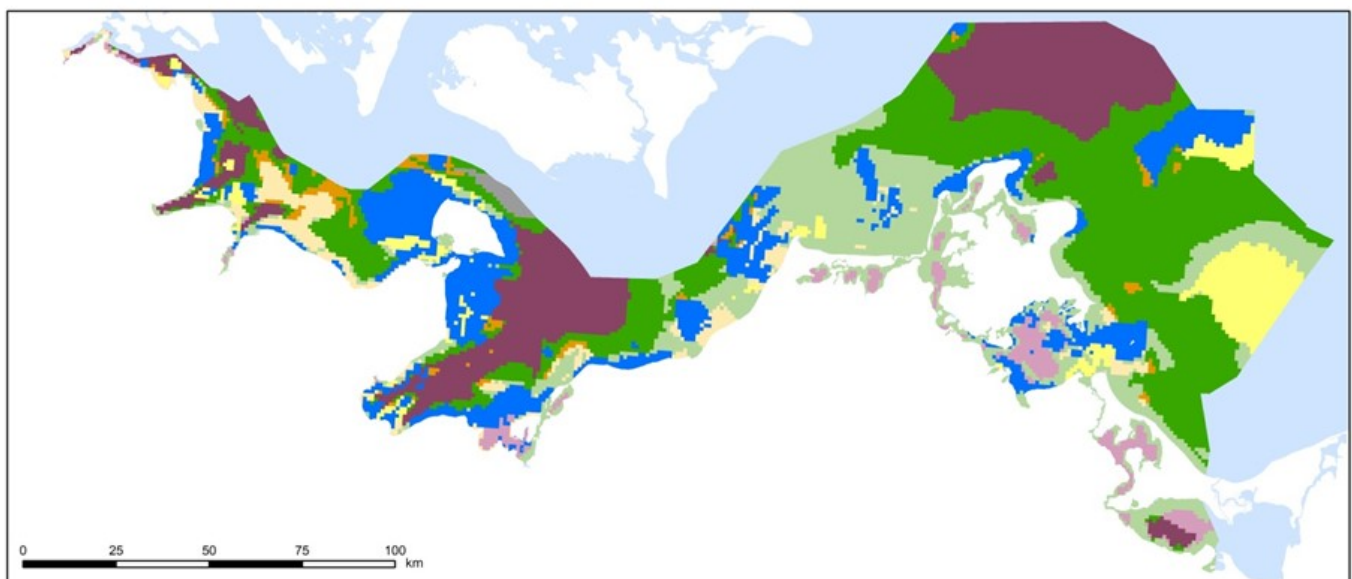
denen u.a. natürliche Meeres- und Küstenlandschaften, gedeihende und ausbalancierte Pflanzen- und Tiergemeinschaften sowie überlebensfähige Populationen von (benthischen) Arten gehören.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission entsprechen zum Teil den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zustand Biodiversität und Lebensräume gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3). Die sich aus Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission ergebenden (geänderten) Anforderungen an die Beschreibung und Bewertung des (guten) Umweltzustands benthischer Lebensräume müssen mit Blick auf die nächste Berichtsrunde 2024 durch Zusammenarbeit der Mitgliedstaaten im Rahmen der EU und der regionalen Meeresschutzübereinkommen noch regional harmonisiert nachvollzogen werden. Das dem aktuellen Bericht zugrunde liegende nationale methodische Vorgehen bei der Bewertung benthischer Lebensräume wird in einem →Hintergrunddokument zur Benthosbewertung näher erläutert.

In der Bewertung wird unterschieden zwischen weitverbreiteten benthischen Lebensräumen (*broad habitat types*, BHT)<sup>53</sup> und von den EU-Mitgliedstaaten zu definierenden besonders geschützten benthischen Lebensräumen (*other habitat types*)<sup>54</sup>. Weitverbreitete benthische Lebensräume werden auf Grundlage der biologischen Tiefenzone (z.B. Infralitoral) und des Substrates

(z.B. Sand) eingeteilt. In der deutschen Ostsee kommen insgesamt 8 weitverbreitete benthische Lebensräume vor (Abbildung II.4.2.2-1), von denen zurzeit nur vier bewertet werden können.

Der Umweltzustand der weitverbreiteten benthischen Lebensräume (Abbildung II.4.2.2-1) ist gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission basierend auf der Verbreitung und Ausdehnung des benthischen Lebensraums (Kriterium D6C4) und dem Zustand des benthischen Lebensraums (Kriterium D6C5) zu bewerten. Dafür ist zum einen, wo immer möglich, auf bestehende Bewertungen zurückzugreifen und zum anderen sind Kriterien, die die wichtigsten Belastungen und Wirkungen bewerten, mit heranzuziehen. Dazu zählen die Verbreitung und Ausdehnung des physischen Verlusts des natürlichen Meeresbodens (Kriterium D6C1), die Verbreitung und Ausdehnung physikalischer Störungen des Meeresbodens (Kriterium D6C2) und die räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störungen (Kriterium D6C3). Für die Verbreitung und Ausdehnung des benthischen Lebensraums (Kriterium D6C4), für welche auch die Ergebnisse der Bewertung von Kriterium D6C1 verwendet werden sollen, liegt derzeit noch kein anwendbarer Indikator vor. Die unter HELCOM entwickelten Indikatoren zu den Kriterien D6C1, D6C2 und D6C3 können aufgrund fehlender regional oder subregional abgestimmter Schwellenwerte bisher nur deskriptiv in die Zustandsbetrachtung einfließen. Zudem berücksichtigt der unter HELCOM entwickelte und für Kriterium D6C3 genutzte *Baltic Sea Impact Index (BSII)*, anders als im Beschluss



**Legende**

- |                             |                                  |                                |                             |           |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------|
| Hartböden des Circalitorals | Mischsedimente des Circalitorals | Schlickböden des Circalitorals | Sandböden des Circalitorals | Riffe     |
| Hartböden des Infralitorals | Mischsedimente des Infralitorals | Schlickböden des Infralitorals | Sandböden des Infralitorals | Sandbänke |

**Abbildung II.4.2.2-1:** Weitverbreitete (*broad habitat types*) und besonders geschützte (*other habitat types*) benthische Lebensräume in der deutschen Ostsee. Datengrundlagen und Methodik der Darstellung siehe →Hintergrunddokument zur Benthosbewertung.

<sup>53</sup> Entspricht dem Begriff „Benthische Biotopklassen“ in der deutschen Übersetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission.

<sup>54</sup> Entspricht dem Begriff „Andere Lebensraumtypen“ in der deutschen Übersetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission.

(EU) 2017/ 848 der Kommission vorgesehen, sowohl den physischen Verlust (Kriterium D6C1) als auch die physikalische Störung (Kriterium D6C2). Die Bewertung des Kriteriums D6C5 erfolgt durch die auf Monitoringdaten basierenden Zustandsbewertungen nach WRRL, FFH-Richtlinie und HELCOM-Indikator → *State of the soft-bottom macrofauna communities (BQI)*. Für diesen von HELCOM entwickelten Indikator existieren Schwellenwerte für die Erreichung des guten Zustands derzeit nur für die Mecklenburger Bucht. Für die Seegebiete Kieler Bucht, Arkona-Becken und Pommersche Bucht (Bornholm-Becken) erfolgte die Schwellenwertsetzung in nationaler Abstimmung in Anlehnung an die HELCOM-Regeln (→ *Indikatorblatt Zustand von Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI)*). Die Zustandsbewertungen der relevanten weitverbreiteten benthischen Lebensräume erfolgten separat für die einzelnen Gebietseinheiten (Wasserkörper nach WRRL, HELCOM-Becken außerhalb der 1 sm-Zone, FFH-Lebensraumtyp). Diese auf bestehenden Bewertungsverfahren basierenden Einzelergebnisse wurden anschließend für jeden dieser Lebensräume aggregiert. Ihre jeweilige Fläche befindet sich innerhalb des räumlichen Verschnitts dieser Gebietseinheiten in einem guten Zustand, wenn alle für sie vorliegenden Einzelergebnisse ihre Schwellenwerte erreicht haben. Wurden mindestens 50% der Vorkommensfläche eines weitverbreiteten benthischen Lebensraums auf diese Weise bewertet und wird der gute Zustand auf weniger als 25% dieser bewerteten Fläche verfehlt, so befindet er sich insgesamt in einem guten Zustand gemäß Kriterium D6C5. Da die weitverbreiteten benthischen Lebensräume in der Ostsee derzeit nur über das Kriterium D6C5 bewertet werden und für andere Kriterien nur deskriptive Bewertungen vorliegen bzw. methodische Standards zu deren Integration erst noch entwickelt werden müssen, stellt dessen Bewertungsergebnis gleichzeitig die Gesamtbewertung für den jeweiligen weitverbreiteten benthischen Lebensraum dar.

Für die als besonders geschützte benthische Lebensräume bewerteten FFH-Lebensraumtypen Sandbänke (EU-Code 1110) und Riffe (EU-Code 1170) wird der für sie in der kontinentalen biogeographischen Region geltende Erhaltungszustand der → *FFH-Bewertung 2013* übernommen. Es erfolgt keine Bewertung der einzelnen Kriterien. Zu den weiteren in der Ostsee vorkommenden besonders geschützten Lebensräumen zählen die beiden nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geschützten Biotope (§ 30-Biotope) „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“ und „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ sowie der HELCOM-Rote-Liste-Typ „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von *Arctica islandica*“. Sie können derzeit aufgrund unzureichender Datenlage bzw. fehlendem Bewertungskonzept nicht bewertet werden.

## Wie ist der aktuelle Umweltzustand?

Für die nationale MSRL-Bewertung benthischer Lebensräume stehen Bewertungen gemäß der WRRL (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt → *WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015*), der FFH-Richtlinie (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt → *FFH-Bewertung 2013*) sowie dem *State of the Baltic Sea Bericht* von HELCOM (Aktualisierung alle 6 Jahre, zuletzt 2017) zur Verfügung. Welche Bewertungsergebnisse in die Ermittlung des guten Umweltzustands für die einzelnen in der Ostsee vorkommenden Bewertungselemente eingeflossen sind, ist in Tabelle II.4.2.2-1 dargestellt.

### Zustand weitverbreiteter benthischer Lebensräume (Kriterium D6C5)

Die Bewertung des Zustands der weitverbreiteten benthischen Lebensräume beruht auf den Zustandsbewertungen bestehender Bewertungsverfahren, die für das Bewertungsergebnis des Kriteriums D6C5 herangezogen werden konnten (Abbildung II.4.2.2-2 a-e).

Basierend auf der Zusammenstellung der gemäß FFH-Richtlinie, WRRL und HELCOM-Ostseeaktionsplan erhobenen Monitoringdaten und darauf beruhenden Bewertungsergebnissen erreicht zurzeit keiner der bewerteten weitverbreiteten benthischen Lebensräume einen guten Zustand (Abbildung II.4.2.2-2 e). Lediglich in einzelnen Teilflächen der Lebensräume Sandböden des Infralitorals und Schlickböden des Infralitorals sowie in Sandböden des Circalitorals wird der Schwellenwert für die makrozoobenthischen Gemeinschaften eingehalten. In den entsprechenden Substraten des Infralitorals ist der Zustand der Pflanzengemeinschaften aber nicht ausreichend, um den Schwellenwert einzuhalten. Daher wird der gute Umweltzustand für beide Lebensräume des Infralitorals nicht erreicht. Das Makrozoobenthos der Sandböden des Circalitorals hält in der Kieler Bucht und in der Pommerschen Bucht den Schwellenwert ein. Für diesen weitverbreiteten benthischen Lebensraum liegen in diesen Gebieten keine konkurrierenden Bewertungen vor, sodass in den beiden genannten Gebieten der gute Umweltzustand für diesen benthischen Lebensraum erreicht wird. Da der Anteil der übrigen, den guten Umweltzustand nicht erreichenden Flächen an der Gesamtverbreitung der Sandböden des Circalitorals jedoch >25% beträgt, wird auch für den weitverbreiteten benthischen Lebensraum „Sandböden des Circalitorals“ der gute Umweltzustand nicht erreicht.

### Bewertungsergebnisse der besonders geschützten benthischen Lebensräume

In der → *FFH-Bewertung 2013* (Berichtsperiode 2007–2012) gemäß Art. 17 FFH-Richtlinie konnte für die beiden besonders geschützten benthischen Lebensräume Sandbänke (EU-Code 1110) und Riffe (EU-Code 1170) in der kontinentalen biogeographischen Region kein günstiger Erhaltungszustand festgestellt werden. Der gute Umweltzustand wird daher auf ihrer gesamten Vorkommensfläche verfehlt (Abbildung II.4.2.2-3).

**Tabelle 4.2.2-1:** Überblick über die in den deutschen Ostseegewässern vorkommenden Bewertungselemente, ihren Anteil am Meeresboden und die für die Ermittlung ihres Zustands relevanten Bewertungen.

Bewertungselemente in den deutschen Ostseegewässern	Flächenanteil [%]	Relevante Bewertungen
<b>Weitverbreitete benthische Lebensräume</b>		
Sandböden des Infralitorals	20	FFH-LRT Ästuarien, Lagunen und Meeresbuchten; WRRL: Makrophyten und Makrozoobenthos; HELCOM: BQI
Schlickböden des Infralitorals	4	FFH-LRT Ästuarien, Lagunen und Meeresbuchten; WRRL: Makrophyten und Makrozoobenthos; HELCOM: BQI
Mischsedimente des Infralitorals	<1	keine Bewertung
Hartböden des Infralitorals <sup>55</sup>	4	keine Bewertung
Sandböden des Circalitorals	30	FFH-LRT Ästuarien, Lagunen und Meeresbuchten; WRRL: Makrozoobenthos; HELCOM: BQI
Schlickböden des Circalitorals	19	FFH-LRT Ästuarien, Lagunen und Meeresbuchten; WRRL: Makrozoobenthos; HELCOM: BQI
Mischsedimente des Circalitorals	1	keine Bewertung
Hartböden des Circalitorals <sup>56</sup>	2	keine Bewertung
<b>Besonders geschützte benthische Lebensräume</b>		
Sandbänke	6	FFH-LRT Sandbänke
Riffe	15	FFH-LRT Riffe
§ 30 Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“	N.N.	keine Bewertung
§ 30 Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“	N.N.	keine Bewertung
HELCOM-Rote-Liste-Typ „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von <i>Arctica islandica</i> “	N.N.	keine Bewertung

### Gesamtbewertung

In der Gesamtbewertung erreicht von den bewerteten vier weitverbreiteten und zwei besonders geschützten benthischen Lebensräumen keiner einen guten Zustand (Abbildung II.4.2.2-4 und Tabelle II.4.2.2-2).

### **Welche Belastungen sind für die benthischen Lebensräume festzustellen?**

Die benthischen Lebensräume in der Ostsee sind durch die Auswirkungen zahlreicher anthropogener Aktivitäten betroffen, die sich in physische, chemische, hydrografische und biologische Belastungen einteilen lassen.

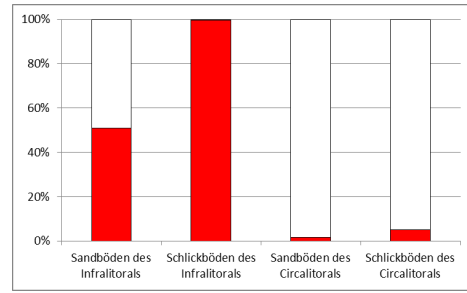
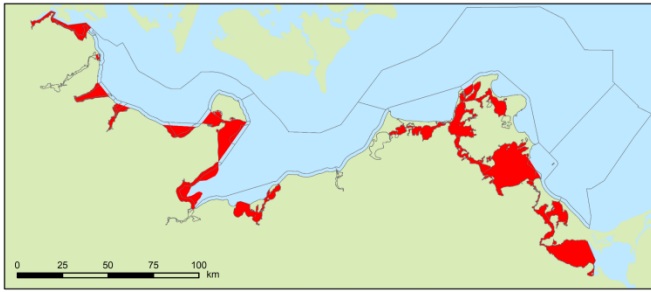
Eine erhebliche chemische Belastung der benthischen Lebensräume stellt insbesondere im Küstenbereich die Anreicherung mit Nährstoffen und organischem Material dar (→Kapitel II.3.3 Eutrophierung, Kriterien D5C4

bis D5C8). Hauptursache sind Einträge aus der Landwirtschaft über die Flüsse und die Atmosphäre sowie aus dem Schiffsverkehr (→Kapitel II.3.3, BLANO 2014). Direkte Auswirkungen von Nährstoffeinträgen zeigen sich in einem Anstieg der Phytoplanktonbiomasse und der Zunahme opportunistischer Makroalgen. Sekundäre Effekte auf Benthosorganismen entstehen, wenn das abgestorbene Phytoplankton auf den Meeresboden sinkt und dort unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wird. Unter ungünstigen Umständen führt der resultierende Sauerstoffmangel im Bodenwasser zu einer Beeinträchtigung und auch zum Absterben des Makrozoobenthos. In der Kieler und Mecklenburger Bucht entstehen durch diese Prozesse großräumige Areale, die jährlich saisonal (August–Oktober) von Sauerstoffmangel mit einer Verödung der Benthosgemeinschaft betroffen sind. Eine weitere Folge ist die Veränderung der benthischen Gemeinschaften durch die Zunahme

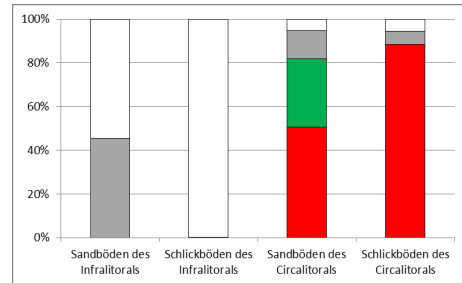
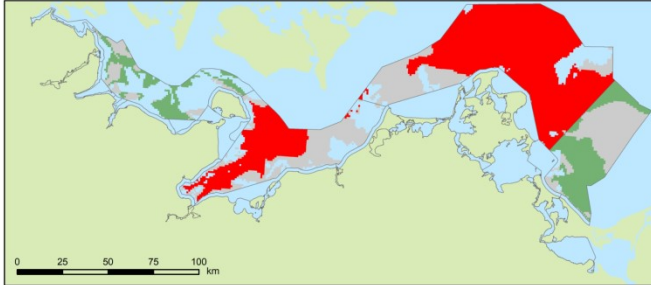
<sup>55</sup> Umfasst Felsen und biogene Riffe des Infralitorals sowie Grobsedimente des Infralitorals.

<sup>56</sup> Umfasst Felsen und biogene Riffe des Circalitorals sowie Grobsedimente des Circalitorals.

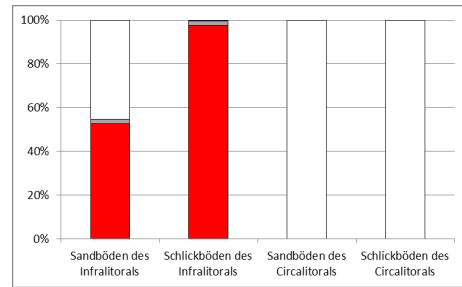
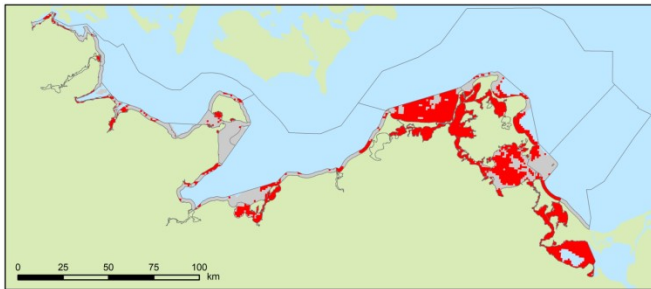
a) FFH-Bewertung – Ästuarien, Lagunen, Meeresbuchten



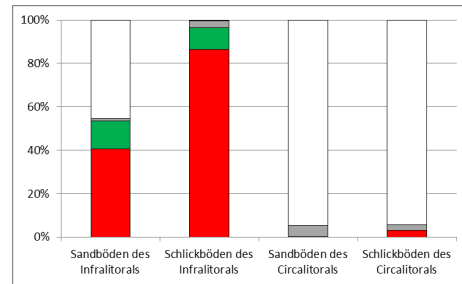
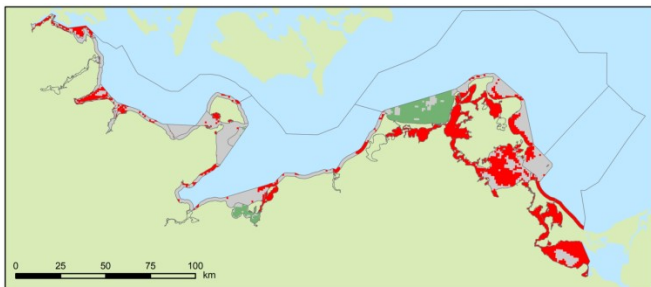
b) HELCOM – State of the soft-bottom macrofauna communities (BQI)



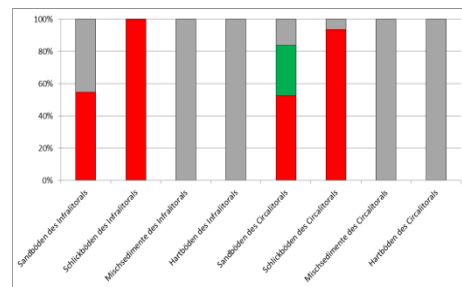
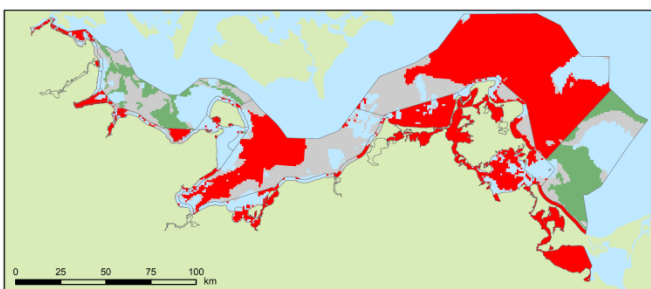
c) WRRL-Bewertung – Makrophyten (PHYBIBCO/BALCOSIS)



d) WRRL-Bewertung – MarBIT



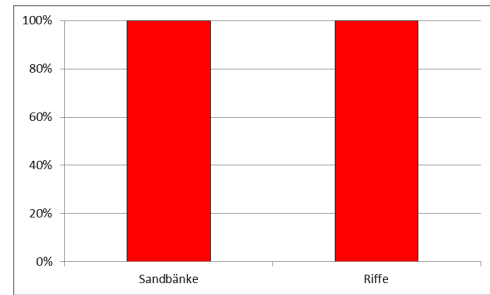
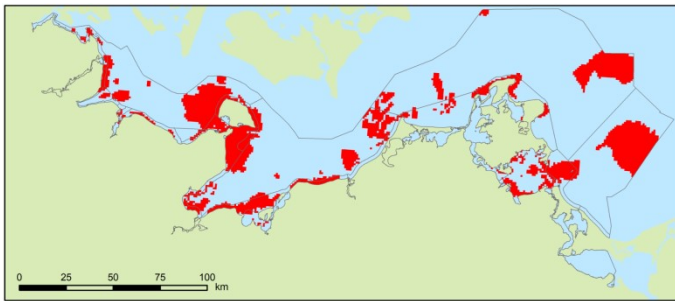
e) Gesamtbewertung weitverbreitete benthische Lebensräume



Legende

■ Schwellenwert eingehalten 
 ■ Schwellenwert verfehlt 
  keine Bewertung 
  Bewertungsverfahren nicht anwendbar

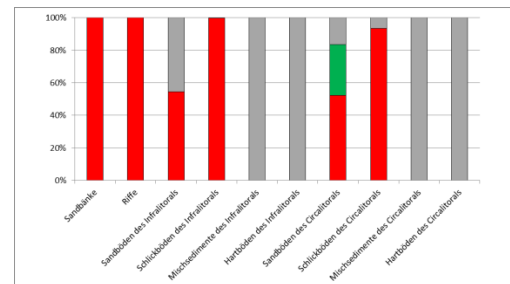
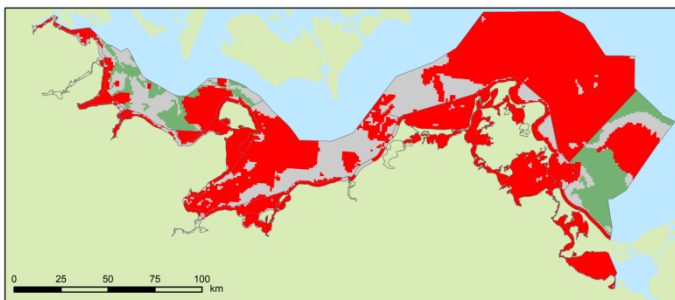
Abbildung II.4.2.2-2 a-e: Bewertungsergebnisse der weitverbreiteten benthischen Lebensräume in den deutschen Ostseegewässern als Einzelbewertungen (a-d) und Gesamtbewertung (e) für das Kriterium D6C5. Räumliche Ausdehnung der bewerteten Fläche (links) und prozentualer Anteil pro Lebensraum (rechts).



### Legende

■ Schwellenwert eingehalten 
 ■ Schwellenwert verfehlt 
 ■ keine Bewertung 
  Bewertungsverfahren nicht anwendbar

**Abbildung II.4.2.2-3:** Bewertungsergebnisse der besonders geschützten benthischen Lebensräume Sandbänke und Riffe in der deutschen Ostsee (Bewertungsgrundlage: →FFH-Bewertung 2013). Räumliche Ausdehnung der bewerteten Fläche (links) und prozentualer Anteil pro Lebensraum (rechts).



### Legende

■ Schwellenwert eingehalten 
 ■ Schwellenwert verfehlt 
 ■ keine Bewertung 
  Bewertungsverfahren nicht anwendbar

**Abbildung II.4.2.2-4:** Ergebnisse der Gesamtbewertung der weitverbreiteten und besonders geschützten benthischen Lebensräume der deutschen Ostseegewässer. Räumliche Ausdehnung der bewerteten Fläche (links) und prozentualer Anteil pro Lebensraum (rechts).

von schnellwüchsigen opportunistischen Arten sowie einem Anstieg der Biomasse (→Kapitel II.3.3, →Anfangsbewertung 2012).

Chemische Belastungen der benthischen Lebensräume entstehen außerdem durch den Eintrag von organischen Schadstoffen, Schwermetallen und Radionukliden, z.B. aus Antifouling-Anstrichen, aus der Erdöl-/Erdgasgewinnung oder dem Schiffsverkehr, Desinfektionsmitteln und Medikamenten (→Kapitel II.3.5, Kriterien D8C2 und D8C4).

Physikalische Schädigungen des Meeresbodens können die Struktur und Funktion der marinen Lebensräume verändern und somit direkt oder indirekt auch die benthische Gemeinschaft beeinträchtigen. Die flächenmäßig größte physische Belastung des Meeresbodens der gesamten Ostsee stellt die Fischerei mit Grundschleppnetzen dar (→HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht*). Diese verursacht neben der direkten Schädigung der Organismen (Entnahme von Fisch- und Schalentierbeständen →Kapitel II.3.2, Kriterien D3C1, D3C2 und D3C3) auch eine Verringerung der Habitatkomplexität, Veränderungen der Sedimenteigenschaften und Verlust von strukturgebenden Elementen. Die in der

deutschen Ostsee konkret betroffene Fläche ist national noch zu ermitteln.

Im aktuellen →*State of the Baltic Sea Bericht* kommt HELCOM zu dem Schluss, dass in der gesamten Ostsee rund 1% der Fläche der natürlichen benthischen Lebensräume durch menschliche Aktivitäten physisch verloren gegangen sind und mehr als 50% des Meeresbodens potenziell Störungen durch physische Beanspruchungen unterliegen. Dabei ist jedoch nicht definiert, ob alle im HELCOM-Bericht betrachteten Störungen automatisch einen messbaren negativen Einfluss auf die Biotopqualität haben. Als bedeutendste Ursache für die physikalischen Störungen wird die Fischerei mit bodenberührenden Fanggeräten genannt. Da diese vor allem in der westlichen Ostsee stattfindet, liegen die Gebiete mit dem höchsten Anteil potenziell gestörter Flächen zwischen dem Kattegat und dem Arkona-Becken. Für nahezu alle weitverbreiteten Lebensräume wird für Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Bornholm-Becken ein Anteil potenziell physikalisch gestörter Flächen von über 80% ermittelt. Für die deutschen Ostseegewässer konnte diese Angabe noch nicht durch eine nationale Bewertung verifiziert

**Tabelle II.4.2.2-2:** Bewertungsergebnisse je Kriterium für die einzelnen benthischen Lebensräume sowie deren Gesamtbewertung. Grün = guter Zustand; rot = nicht guter Zustand; grau = nicht bewertet, weiß, (-) = keine Bewertung vorgesehen, N.N. = Fläche unbekannt.

Bewertungselement	Anteil [%] am Meeresboden der deutschen Ostseegewässer	D6C1 Ausdehnung physischer Verlust	D6C2 Ausdehnung physikalische Störung	D6C3 Beeinträchtigung physikalische Störung	D6C4 Fläche des Lebensraums	D6C5 Zustand des Lebensraums	Zustand Benthischer Lebensraum
<b>Weitverbreitete benthische Lebensräume</b>							
Sandböden des Infralitorals	20	-	-				
Schllickböden des Infralitorals	4	-	-				
Mischsedimente des Infralitorals	<1	-	-				
Hartböden des Infralitorals <sup>57</sup>	4	-	-	-	-	-	-
Sandböden des Circalitorals	30	-	-				
Schllickböden des Circalitorals	19	-	-				
Mischsedimente des Circalitorals	1	-	-				
Hartböden des Circalitorals <sup>58</sup>	2	-	-	-	-	-	-
<b>Besonders geschützte benthische Lebensräume</b>							
Sandbänke	6						
Riffe	15						
§ 30 Biotop „Seegraswiesen und sonstige marine Makrophytenbestände“	N.N.						
§ 30 Biotop „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“	N.N.						
HELCOM-Rote-Liste-Typ „Schlickige Substrate in der aphotischen Zone der Ostsee dominiert von <i>Arctica islandica</i> “	N.N.						

werden. Es ist zu vermuten, dass der Anteil der grundberührenden Schleppnetzfisherei an diesen Störungen deutlich unter diesem Wert liegen dürfte, da z.B. in den Hoheitsgewässern Mecklenburg-Vorpommerns auf 46% der Fläche aufgrund fischereirechtlicher Regelungen die Schleppnetzfisherei verboten ist. Auch die verbleibenden 54% sind aufgrund von Einschränkungen insbesondere durch schifffahrtsrechtliche Regelungen und die natürlichen Gegebenheiten (z.B. unreiner Grund, Blockgrund, Relief) nicht uneingeschränkt für die grundberührende Fischerei verfügbar. Bezogen auf die deutschen Ostseegewässer inklusive AWZ besteht weiterhin ein Verbot der Schleppnetzfisherei für Teile der Pommerschen Bucht. Ein vollständiger und dauerhafter Flächenverlust entsteht durch die Überbauung des Meeresbodens z.B. durch die Errichtung der Fundamente von Windenergieanlagen oder bei der Verlegung von Rohrleitungen (Herberg et al. 2007). Zu einem voll-

ständigen Flächenverlust eines Lebensraums führt auch die erhebliche Veränderung des vorhandenen Sedimenttyps, die meist einen nahezu vollständigen Austausch der Benthosgemeinschaft zur Folge hat. Die selektive Entnahme von Kiesen bei der Gewinnung mineralischer Rohstoffe führt zur Erhöhung des Feinkornanteils und damit zum Verlust der an Grobsediment angepassten Arten. In der Ostsee hat die historische Steinfischerei insbesondere in Schleswig-Holstein große Anteile größerer Steine dezimiert (Bock et al. 2003). Generell führt die Entnahme von Substrat zu einer Entsidelung des Meeresbodens. Der Zeitraum der Wiederbesiedlung ist dabei abhängig von der Extraktionsmethode, der Ausdehnung der beeinträchtigten Fläche, des Sedimenttyps und der benthischen Gemeinschaft (Hill et al. 2011). Eine weitere physikalische Störung der benthischen Lebensräume ist die Überdeckung mit Sediment, die z.B. bei Bautätigkeiten oder Verklappung

<sup>57</sup> Umfasst Felsen und biogene Riffe des Infralitorals sowie Grobsedimente des Infralitorals.

<sup>58</sup> Umfasst Felsen und biogene Riffe des Circalitorals sowie Grobsedimente des Circalitorals.



auftritt.

Biologische Belastungen wie die Einführung nicht-einheimischer Arten über den Schiffsverkehr oder Aquakultur können eine Veränderung der benthischen Gemeinschaften zur Folge haben (→Kapitel II.3.1, Kriterium D2C3). Eingewanderte Arten können eine Konkurrenz um Nahrung und Raum für einheimische Arten darstellen, aber auch die Verbreitung heimischer Arten insgesamt einschränken (ICES 2009).

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

Für die benthischen Lebensräume sind neben den Zielen zur Reduzierung der anthropogenen Eutrophierung primär operative Ziele relevant, die für deutsche Ostseegewässer „ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ und „mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ formuliert wurden (→Festlegung von Umweltzielen 2012). Diese beinhalten, dass

- „räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume eingerichtet werden.
- die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht nachteilig verändert wird, auf die Regeneration der bereits geschädigten Ökosystemkomponenten hingewirkt wird und die funktionellen Gruppen nicht gefährdet werden.
- die Fischerei Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften nicht in dem Maße beeinträchtigt, dass die Erreichung bzw. Erhaltung des spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.
- innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee Schutzziele und -zwecke an erster Stelle stehen. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen.
- durch die Nutzung oder Erkundung nicht-lebender Ressourcen insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört werden.“

Neben diesen betreffen auch weitere operative Umweltziele die benthischen Lebensräume. Dies sind z.B. die Reduktion von Einträgen von Schadstoffen (→Kapitel II.3.5) und von Abfällen (→Kapitel II.3.7) sowie die Einschleppung von neuen Arten (→Kapitel II.3.1). Diese operativen Umweltziele werden in den entsprechenden Kapiteln konkreter behandelt.

Das →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der gelisteten

operativen Umweltziele vor. Die Maßnahmen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre Wirksamkeit kann daher wie folgt nur eingeschränkt beurteilt werden:

Wichtige Maßnahmen zur Verbesserung des Zustands benthischer Lebensräume dienen der Reduktion der Nährstoffzufuhr über Flüsse und Atmosphäre und werden im Kapitel zur Eutrophierung (→Kapitel II.3.3) dargestellt.

In Rückzugs- und Ruheräumen soll Schutz vor anthropogenen Störungen bestehen. In der AWZ der Ostsee wurden 2017 drei Naturschutzgebiete ausgewiesen. In diesen Natura 2000-Gebieten sind Arten und Lebensräume nach FFH-RL und VRL geschützt. Die Erstellung von Managementplänen sowie die Aufnahme von weiteren für das Ökosystem wertbestimmenden Arten in die entsprechenden Schutzgebietsverordnungen stehen noch aus. Für die Schutzgebiete der Küstengewässer gilt dies zum Teil. Weitere Nutzungen oder Aktivitäten, z.B. die Aquakultur, die Errichtung von Bauwerken oder die Erkundung und Nutzung nicht-lebender Ressourcen werden in den Schutzgebieten in der AWZ und den Küstengewässern durch die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen geregelt. Weiter ist in den Naturschutzgebieten in der AWZ auf Flächen mit besonders empfindlichen Biotopen die Freizeitfischerei eingeschränkt. Ein weiterer gravierender anthropogener Einfluss, die Fischerei, ist in der Mehrzahl der Schutzgebiete unzureichend reguliert. Positiv zu bewerten ist das Verbot von Baumkurren in der gesamten Ostsee und grundberührenden mobilen Fanggeräten in der 3-Seemeilenzone. Die neu vorgesehenen Fischereimaßnahmen sind bisher nicht umgesetzt. So ist der wichtigste Bestandteil dieses Umweltziels, die Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, bisher nicht ausreichend umgesetzt.

Die in Bezug auf die Erhaltung der Funktion der Nahrungsnetze und der marinen Lebensräume formulierte Maßnahme, entsprechende fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen aufzunehmen, ist bisher noch nicht vollständig umgesetzt worden. Mit der Umsetzung von Maßnahmen zum umweltgerechten Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz wurde begonnen.

Die Umweltziele von 2012 haben auch weiterhin Gültigkeit.

### **Schlussfolgerung und Ausblick**

Keiner der in den deutschen Ostseegewässern bewerteten benthischen Lebensräume erreicht den guten Umweltzustand. Das Hauptproblem hierbei ist die Eutrophierung, die u.a., zusammen mit der besonderen hydromorphologischen Situation der Ostsee, zu sauerstofffreien Zonen am Boden führt. Weitere bedeutende Belastungen sind Bergbau, Umlagerungen, Verbau und

die grundberührende Fischerei.

Die ostseeweite Betrachtung durch HELCOM ist zum einen zu begrüßen, auf der anderen Seite muss für Maßnahmen auch für den deutschen Teil der Ostsee deutlich werden, welche Belastungen vordringlich zu vermindern sind. Um eine Verbesserung des Umweltzustandes im gesamten Bewertungsgebiet zu erzielen und einer Verschlechterung entgegenzuwirken, müssen u.a. die Nähr- und Schadstoffeinträge weiter verringert werden. Dies geschieht bereits u.a. im Zuge der

Umsetzung der WRRL, der Nitratrictlinie, der kommunalen Abwasserrichtlinie und des Düngerechts. Darüber hinaus sind die physikalischen Beeinträchtigungen zu reduzieren. Für detailliertere Aussagen zur Bewertung sollten Arbeiten im Rahmen von HELCOM vorangetrieben werden, um für die Bewertung des Status und der Belastungen – wie vom Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gefordert – regional oder subregional harmonisierte Indikatoren und Schwellenwerte zu entwickeln.



## 4.3 Ökosysteme und Nahrungsnetze

- Bewertungsverfahren für Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen befinden sich noch in Entwicklung, eine spezifische Zustandsbewertung war nicht möglich.
- 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 Ostseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird.

Das Ökosystem der Ostsee weist durch Zonen verschiedener Salzgehalte, Tiefenzonen und Bodensubstrate Bereiche mit sehr unterschiedlichen Lebensbedingungen und damit verschiedene Lebensräume und Lebensgemeinschaften auf. Die Ostsee ist einer der größten Brackwasserlebensräume und wird sowohl durch marine Organismen als auch durch limnische Arten (Arten des Süßwassers) besiedelt. Vom Öresund Richtung Osten nimmt der Salzgehalt von etwa 15–18 psu bis auf 0–2 psu in den inneren Bereichen des Bottnischen bzw. Finnischen Meerbusens kontinuierlich ab, weil der Einfluss von einströmendem Wasser aus der Nordsee gegenüber den Süßwassereinträgen aus Zuflüssen abgeschwächt wird (HELCOM 2016). Die Kombination aus einströmendem Salzwasser aus der Nordsee und die Einträge von Süßwasser aus Zuflüssen führen in der Ostsee darüber hinaus häufig zu deutlichen vertikalen Schichtungen, bei der die Salzgehalte in der bodennahen Schicht merklich höher sind (→Kapitel II.2).

Nahrungsnetze beschreiben das Ökosystem auf funktionaler Ebene, sie beinhalten die trophischen Beziehungen innerhalb und zwischen den Lebensgemeinschaften und beziehen sich auf die Artenzusammensetzung im Hinblick auf die verschiedenen Funktionen im Ökosystem. Das Nahrungsnetz bzw. die Nahrungskette der Ostsee weist eine Besonderheit auf: Auch wenn marine Arten in der südwestlichen Ostsee generell häufiger auftreten und dagegen limnische Arten in den inneren Bereichen der Ostsee dominieren, bilden beide Artengruppen ein Nahrungsnetz, in dem marine und limnische Arten koexistieren und interagieren (→HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht*).

Beeinträchtigungen einzelner Bestandteile der Meeres-

umwelt können Kettenreaktionen auf ökosystemarer Ebene hervorrufen, diese sind aber durch die Komplexität der Zusammenhänge und Wechselwirkungen mit anderen Wirkfaktoren häufig nur schwer zu identifizieren und zu quantifizieren.

Ziele der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie für Ökosysteme und marine Nahrungsnetze sind:

- „Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.“ (Deskriptor 1, Anhang I MSRL)
- „Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art(en) sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.“ (Deskriptor 4, Anhang I MSRL)

### Was ist der gute Umweltzustand?

Die →Beschreibung des guten Umweltzustands 2012 betrachtet das Nahrungsnetz (Deskriptor 4) und die Biodiversität (Deskriptor 1) gesondert, wobei sich die unter Deskriptor 1 genannten Aspekte in der Beschreibung des guten Umweltzustands für Deskriptor 4 wiederfinden und auf Zustandsbewertungen nach Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie), das Helsinki-Übereinkommen (HELCOM) und das Abkommen zum Erhalt der Kleinwale (ASCOBANS) verweisen.

Die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der

Kommission unterscheiden sich von den Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards, die Deutschland bisher zum Zustand Biodiversität gemeldet hat (→Anhang 1 und →Anhang 3).

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) und die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengruppen. Die obligatorischen Bewertungskriterien (primäre Kriterien) beziehen sich auf die Diversität der trophischen Gilden (Kriterium D4C1) und die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden (Kriterium D4C2), die durch die sekundären Kriterien zur Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden (Kriterium D4C3) und zur Produktivität der trophischen Gilden (Kriterium D4C4) ergänzt werden können.

Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosystem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind in Entwicklung, aber bisher weder national noch international verfügbar. Daher kann eine spezifische Bewertung der ökosystemaren bzw. trophischen Interaktionen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt werden. Für die aktuelle Bewertung des Ökosystems einschließlich Nahrungsnetze der Ostsee wird die Definition des guten Umweltzustands für das Nahrungsnetz von 2012 bezüglich der Zielerreichung abgeprüft.

Ergänzend werden Detailergebnisse aus der Biodiversitätsbewertung im Rahmen des →*HELCOM State of the Baltic Sea Berichts* dargestellt, wobei auch hier die Kriterien des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission noch nicht vollumfänglich adressiert werden.

Bei HELCOM werden die Ergebnisse einzelner wissenschaftlicher Indikatoren mit Hilfe des Biodiversitätsbewertungsverfahrens, des so genannten BEAT-Tools, zusammengeführt. Für die Biodiversitätsindikatoren auf Ebene einzelner Artengruppen und Lebensräume liegen für die deutschen Ostseegewässer nutzbare Ergebnisse vor:

→*Benthische Lebensräume* (→Kapitel II.4.2.2)

→*Pelagische Lebensräume* (→Kapitel II.4.2.1)

→*Fische* (→Kapitel II.4.1.1)

→*Seevögel* (→Kapitel II.4.1.2)

→*Marine Säugetiere* (→Kapitel II.4.1.3)

Über die bisher verwendeten Indikatoren hinaus werden im Rahmen von HELCOM weitere Indikatoren mit Bezug zu Deskriptor 1 und Deskriptor 4 entwickelt, die

für die derzeitige Bewertung der deutschen Ostsee aber (noch) nicht herangezogen werden können.

### **Wie ist der aktuelle Umweltzustand?**

Tabelle II.4.3-1 stellt die fünf Teilaspekte der Beschreibung des guten Umweltzustands für die Deskriptoren 1 und 4 den entsprechenden Bewertungsergebnissen gegenüber. Hierbei wird ersichtlich, dass der gute Umweltzustand auf Basis dieser Bewertung nicht erreicht ist. Für spezifische Bewertungen einzelner Ökosystemkomponenten in höherem Detaillierungsgrad sei für Artengruppen auf die Kapitel II.4.1.1 bis II.4.1.4 und für Habitate auf die Kapitel II.4.2.1 und II.4.2.2 verwiesen.

### **Ergebnisse der HELCOM-Biodiversitätsbewertung**

Tabelle II.4.3-2 präsentiert die Ergebnisse der aktuellen →*HELCOM Biodiversitätsbewertung* auf Ebene von Artengruppen und Habitaten. Hierbei werden die für die deutschen Ostseegewässer relevanten räumlichen Bewertungseinheiten Kieler und Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Bornholm-Becken einbezogen. Das Ostseebecken Kleiner Belt wird nicht dargestellt.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Defizite bei vielen Ökosystemkomponenten vorhanden sind und stützen die oben getroffene Aussage, dass der gute Umweltzustand nicht erreicht ist. Der →*Diatomeen-Dinoflagellatenindex* wurde in der HELCOM-Bewertung für die anteiligen deutschen Ostseegewässer nicht angewandt, wohl aber in der nationalen Bewertung (→Kapitel II.4.2.1).

Für spezifische Bewertungen einzelner Ökosystemkomponenten in höherem Detaillierungsgrad sei für Artengruppen auf die Kapitel II.4.1.1 bis II.4.1.4 und für Habitate auf die Kapitel II.4.2.1 und II.4.2.2 verwiesen.

### **Welche Belastungen sind für Ökosysteme und Nahrungsnetz feststellbar?**

Auf ökosystemarer Ebene entstehen Beeinträchtigungen durch eine Reihe von Nutzungen. Insbesondere großräumig auftretende Belastungen, wie z.B. Fischereitätigkeiten und Eutrophierung, aber auch die zunehmende Zahl von Offshore-Windenergieanlagen führen zu Veränderungen der Ökosystemkomponenten und damit zu einer Veränderung der ökosystemaren Funktionen, insbesondere des Nahrungsnetzes. Die Belastungen werden im Rahmen der Kapitel II.4.1 und II.4.2 für die jeweiligen Ökosystemkomponenten (Arten und Lebensräume) bzw. den spezifischen Belastungskapiteln II.3.1 bis II.3.8 näher beschrieben. Aus der Summe der einzelnen Belastungen wird abgeleitet, dass das Ökosystem und das Nahrungsnetz einer zu hohen Gesamtbelastung ausgesetzt sind.

**Tabelle II.4.3-1:** Gegenüberstellung der Aspekte des guten Umweltzustands zum aktuellen Zustand.

<p>Minimale Voraussetzungen für den guten Umweltzustand für die Deskriptoren 1 und 4 nach →Beschreibung des guten Umweltzustand 2012</p>		<p>Aktueller Zustand Grün = guter Zustand erreicht, rot = guter Zustand nicht erreicht, grau = unklar/ keine abschließende Bewertung</p>
<p>Die inneren und äußeren Küstengewässer befinden sich entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand</p>		<p>Für die →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015 wurden von Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern folgende Ergebnisse an die EU gemeldet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Von insgesamt 44 Wasserkörpern (WK) erreicht keiner den guten ökologischen Zustand. Die Bewertungen reichen von “mäßig“ bis „unbefriedigend“.</li> <li>→ Im gesamten Küstenmeerbereich (44 WK und 1–12 sm-Zone) wird der gute chemische Zustand verfehlt. Ursächlich hierfür ist deutschlandweit die Konzentration von Quecksilber in Biota.</li> </ul>
<p>Die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I (LRT 11xx) der FFH-Richtlinie befinden sich in einem günstigen Erhaltungszustand.</p>		<p>Ergebnisse der →FFH-Bewertung 2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Sandbänke (1110): ungünstig–unzureichend</li> <li>→ Ästuarien (1130): ungünstig–schlecht</li> <li>→ Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (1140): ungünstig–unzureichend</li> <li>→ Lagunen (1150): ungünstig–schlecht</li> <li>→ Flache große Meeresarme und -buchten (1160): ungünstig–schlecht</li> <li>→ Riffe (1170): ungünstig–unzureichend</li> </ul>
<p>Die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Ostsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie befinden sich in einem günstigen Erhaltungszustand.</p>		<p>Ergebnisse der →FFH-Bewertung 2013:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Schweinswal: ungünstig–schlecht</li> <li>→ Kegelrobbe: ungünstig–unzureichend</li> <li>→ Seehund: ungünstig–unzureichend</li> <li>→ Finte: ungünstig–schlecht</li> <li>→ Flussneunauge: ungünstig–schlecht</li> <li>→ Baltischer Stör: ungünstig–schlecht</li> <li>→ Seevögel: 35% der See- und Küstenvogelarten der deutschen Ostseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Der gute Umweltzustand ist für Vögel daher nicht erreicht (→Kapitel II.4.1.2).</li> </ul>
<p>Die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS inkl. Jastarnia-Plan) sind erreicht.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Das Hauptziel von ASCOBANS sieht vor, die Population von Schweinswalen auf einem Level von mind. 80% der <i>carrying capacity</i> zu erhalten oder wiederherzustellen. Hierfür sollen die Mortalität durch Beifang auf weniger als 1% sowie die gesamte anthropogene Mortalität auf weniger als 1,7% der besten Populationsschätzung reduziert werden. Es liegen keine Ergebnisse von ASCOBANS vor, ob die Ziele erreicht wurden.</li> </ul>
<p>Die biologische Vielfalt nach HELCOM befindet sich in einem guten Zustand</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Gemäß der Bewertung im Rahmen des →HELCOM <i>State of the Baltic Sea Berichts</i> befindet sich die biologische Vielfalt der Ostsee nicht in einem guten Zustand. In keiner der einzelnen Bewertungseinheiten wurden die Ziele aller Kernindikatoren erreicht (s. unten)</li> </ul>

**Tabelle II.4.3-2:** Bewertungsergebnisse des →HELCOM *State of the Baltic Sea* Berichts

HELCOM Bewertungsebene	Ergebnisse zum „Integrierten Biodiversitätsstatus“ Grün = guter Zustand Rot = nicht guter Zustand	
<b>Pelagische Habitate:</b> Bewertung Kieler Bucht über den HELCOM-Kernindikator →Chlorophyll-a, die übrigen drei Gebiete zusätzlich über den HELCOM-Kernindikator →Cyanobakterienblüten.	Kieler Bucht	Rot
	Mecklenburger Bucht	Rot
	Arkona-Becken	Rot
	Bornholm-Becken	Rot
<b>Benthische Habitate:</b> Bewertung für Mecklenburger Bucht über den HELCOM-Kernindikator →Zustand von Weichböden-Makrofaunagemeinschaften, für Bornholm-Becken über Indikator →Sauerstoffschuld. Kieler Bucht und Arkona-Becken keine Bewertung.	Kieler Bucht	Rot
	Mecklenburger Bucht	Rot
	Arkona-Becken	Rot
	Bornholm-Becken	Rot
<b>Fische:</b> Bewertung stellt für die deutschen Gewässer nur den Status kommerziell genutzter Fischarten in der offenen Ostsee dar. Indikatoren zu Küstenfischen werden nicht angewandt.	Kieler Bucht	Rot
	Mecklenburger Bucht	Rot
	Arkona-Becken	Rot
	Bornholm-Becken	Rot
<b>Seevögel:</b> Bewertung kombiniert auf Maßstab der südwestlichen Ostsee die Kernindikatoren →Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Brutzeit und →Abundanz von See- und Küstenvögeln in der Überwinterungsperiode. Für die Teilbewertung Brutvögel ergibt sich eine Verfehlung des guten Zustands.	Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona Becken, Bornholm-Becken	Rot
<b>Marine Säugetiere:</b> Bewertung basiert auf den Robbenarten (hier relevant sind Kegelrobbe und Seehund) und regionsunabhängig auf den Populationen von Schweinswalen der Ostsee. Keine Teilbewertung erreicht den guten Zustand.	Kieler Bucht	Rot
	Mecklenburger Bucht	Rot
	Arkona-Becken	Rot
	Bornholm-Becken	Rot

### Welche Umweltziele und Maßnahmen wurden vereinbart?

Für die deutschen Ostseegewässer wurden sieben übergeordnete Umweltziele mit entsprechenden operativen Umweltzielen festgelegt (→Festlegung von Umweltzielen 2012), die grundsätzlich alle der Erreichung eines guten Zustands der Ökosysteme einschließlich der Nahrungsnetze dienen:

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

Von größter Bedeutung sind aus Sicht ökosystemarer Funktionen die operativen Ziele und Maßnahmen zu den vorgenannten Umweltzielen Nr. 3, Nr. 1 und Nr. 4 (→Kapitel II.4.1, →Kapitel II.4.2, →Kapitel II.3.3, →Kapitel II.3.2) (→Festlegung von Umweltzielen 2012, →MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021). Die vorgesehenen MSRL-Maßnahmen zu den Umweltzielen waren bis zum 31. Dezember 2016 zu operationalisieren und werden derzeit umgesetzt. Ihre potenzielle Wirksamkeit kann derzeit nur eingeschränkt beurteilt werden. Die Umweltziele von 2012 haben daher auch weiterhin Gültigkeit und stellen den Beurteilungsmaßstab für den Erfolg der Maßnahmen dar.

### Schlussfolgerung und Ausblick

Eine spezifische Bewertung des Ökosystems inklusive Nahrungsnetze ist derzeit noch nicht möglich. Eine Zusammenschau von Bewertungsergebnissen für die einzelnen Ökosystemkomponenten verdeutlicht, dass das Ökosystem der Ostsee einschließlich des Nahrungsnetzes derzeit nicht den guten Umweltzustand erreicht.

In Zukunft sind die bereits in Entwicklung befindlichen spezifischen wissenschaftlichen Indikatoren und Bewertungssysteme weiter zu entwickeln. Dies betrifft u.a. eine Reihe von Indikatoren, die aktuell durch HELCOM entwickelt werden. Des Weiteren sind die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien einzubinden, die auf funktionale Aspekte der Ökosysteme fokussieren.



## 5. Aktivitäten und Belastungen

Neben den vorherrschenden physikalisch-chemischen Umweltbedingungen der deutschen Ostseegewässer sind auch die Art und Verteilung menschlicher Aktivitäten und Nutzungen sowie deren Auswirkungen prägend für die dort anzutreffenden Meeresökosysteme. Belastungen durch menschliche Aktivitäten lassen sich grob in biologische und physikalische Belastungen und den Eintrag von Stoffen, Abfällen sowie Energie zusammenfassen (Tabellen 2a und 2b von Anhang III MSRL in der geltenden Fassung von 2017).

Die verschiedenen Belastungen durch menschliche Aktivitäten wirken nicht isoliert, sondern können sich räumlich und zeitlich überlagern und in ihren Auswirkungen gegenseitig beeinflussen. Die Berücksichtigung der wichtigsten kumulativen und synergetischen Wirkungen, wie von der MSRL gefordert (Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b) ii) MSRL), ist daher ein wesentlicher Aspekt einer ökosystembasierten Bewertung.

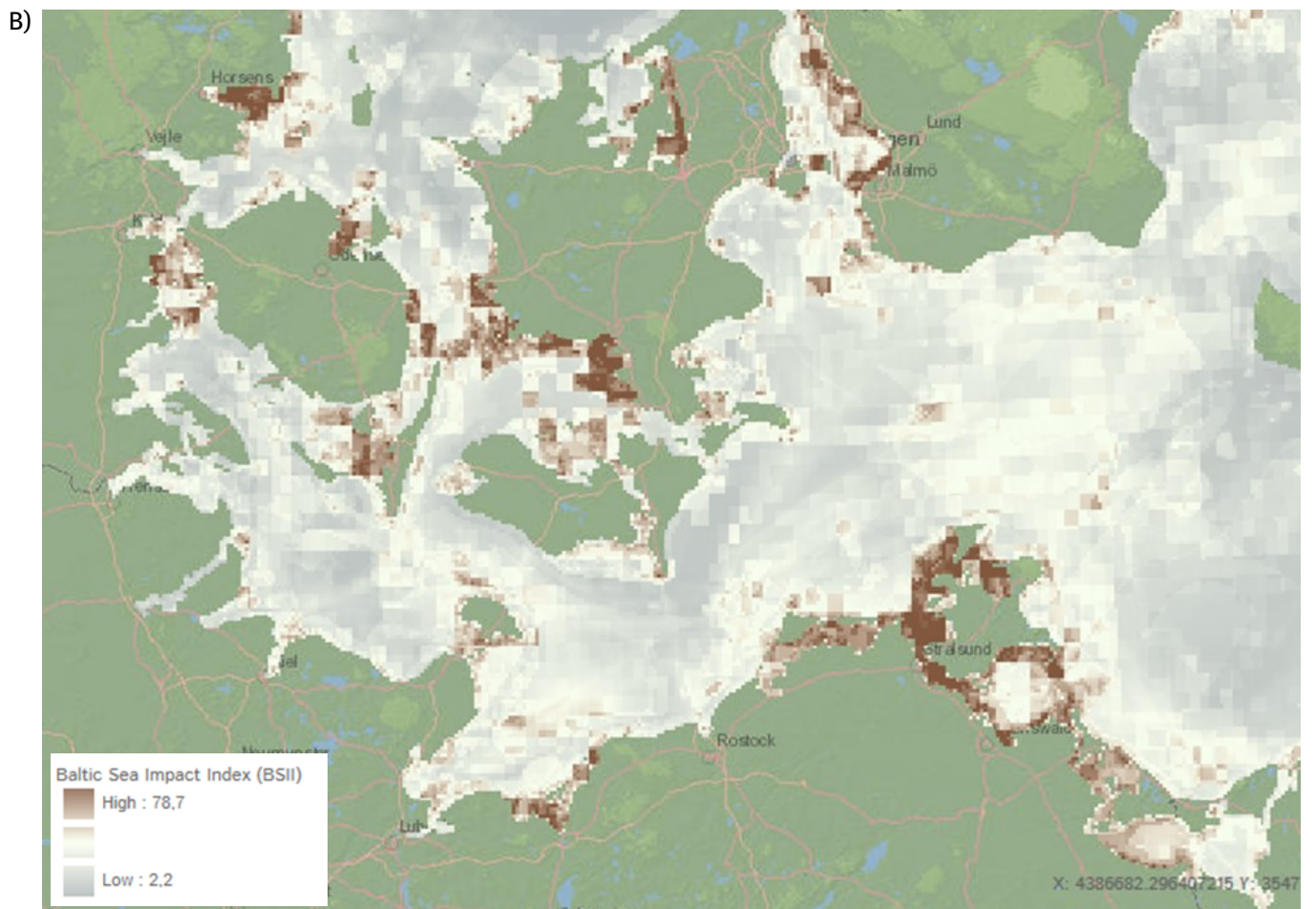
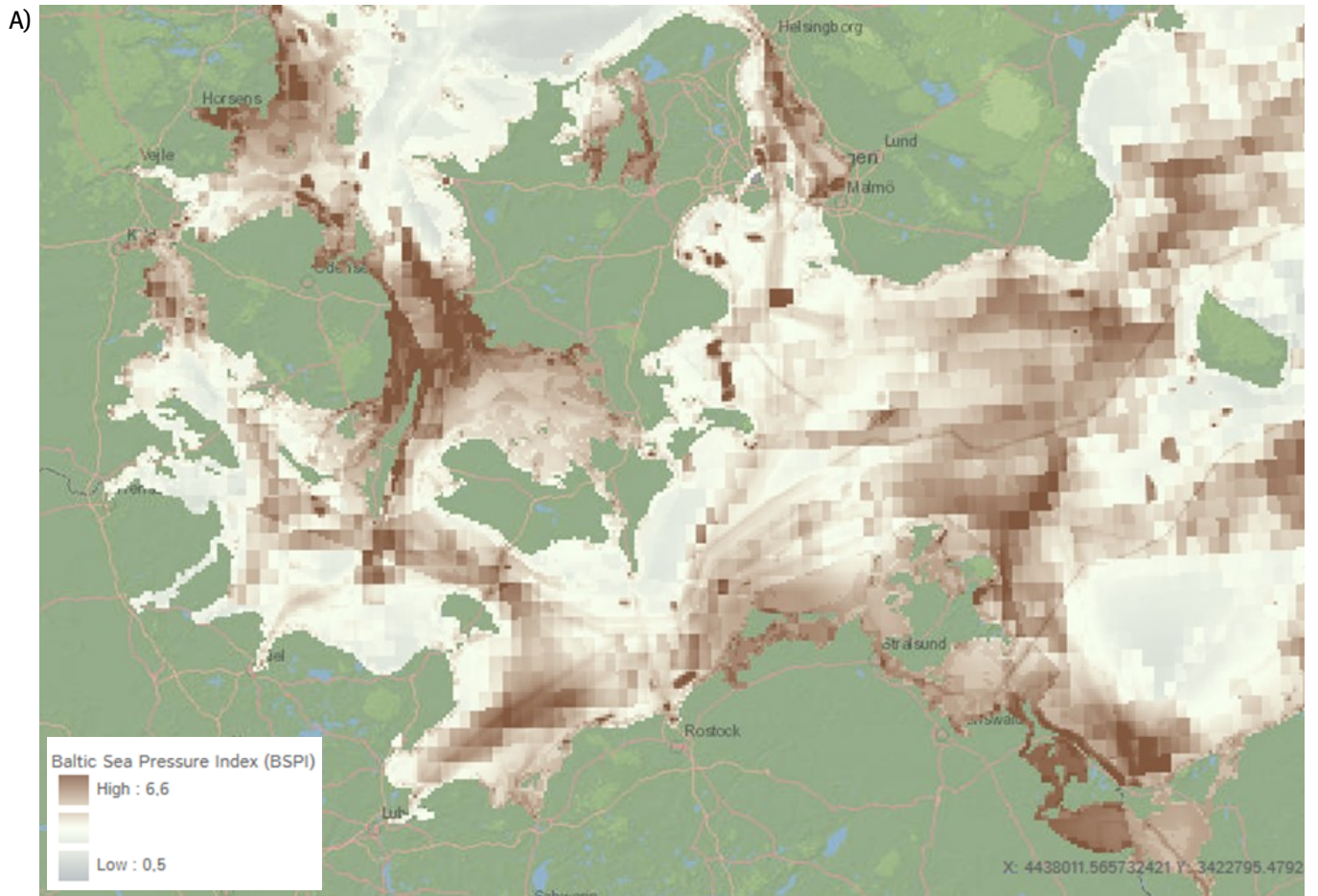
Die Kartierung der Verteilung und Intensität menschlicher Nutzungen und Aktivitäten ist dabei ein notwendiger erster Schritt für Bewertungen.<sup>59</sup> Derzeit bestehen große Unterschiede im Entwicklungsgrad abgestimmter und validierter Bewertungskonzepte sowie -methoden. Weiterhin existieren große Wissenslücken zu Belastungen und den ihnen zugrunde liegenden menschlichen Aktivitäten. Seit Geltungsbeginn der MSRL wurden erhebliche Anstrengungen zur Entwicklung entsprechender Ansätze unternommen.

Ein Forschungsvorhaben des Umweltbundesamtes hat Konzepte und Werkzeuge erstellt, die künftige Entwicklungen von Bewertungsmethoden unterstützen können. Dazu gehört ein Online-Bewertungstool, das es erlaubt, literaturbasierte Daten und Informationen zu Belastungen, Wirkungen und Ökosystemkomponenten sowie wesentliche Wechselwirkungen über mathematische Modelle zueinander in Beziehung zu setzen und mit Monitoringdaten zu verschneiden (Eilers et al. 2017).

HELCOM hat zur Überbrückung der fortlaufenden Methodenentwicklung für den →*State of the Baltic Sea Bericht* Rückgriff auf bestehende Konzepte zur additiven Darstellung der räumlichen Verteilung und Intensität von Belastungen und ihrer Auswirkungen (→*Baltic Sea Pressure and Impact Indexes*) genommen. Verfügbare Daten zu 39 menschlichen Aktivitäten und ihren möglichen Belastungen sowie 36 Datenlagen zur räumlichen Verteilung von Arten und Lebensräumen gingen in die beiden Indizes ein. Auf Literatur und Expertenwissen basierende Sensitivitätsstudien erlauben eine Verknüpfung der einzelnen Belastungen mit der Sensitivität der jeweils räumlich betroffenen Meeresökosysteme. Die Studie kann folglich eine Einschätzung zur räumlichen Verteilung, Ausdehnung und relativen Intensität der Summe möglicher Belastungen und ihrer möglichen (kumulative) Wirkungen auf die betroffenen Meeresökosysteme geben. Die Wirkungen von Belastungen auf die einzelnen Ökosystemkomponenten werden in →Kapitel II.4 anhand von Indikatoren bewertet bzw. in Gesamtschauen vorliegender Informationen für einzelne Ökosystemkomponenten beschrieben.

Die HELCOM-Indizes identifizieren insgesamt für die Ostsee die Kategorien Nährstoffeinträge, Schadstoffverschmutzung, kontinuierlicher Unterwasserlärm, nicht-einheimische Arten und Fischentnahme als die am weitesten verbreiteten Belastungen. Für die südwestliche Ostsee einschließlich der deutschen Ostseegewässer zeigen die Indizes höhere potenzielle Auswirkungen in küstennahen Gebieten im Vergleich zu küstenferneren Gewässern, wenngleich zum Teil die Summe möglicher Belastungen in küstenferneren Gebieten ebenso groß oder sogar größer ist (→Abbildung II.5-1 A und B). Die stärkere potenzielle Belastung im Küstenbereich ist auf die Sensitivität der dort anzutreffenden Ökosysteme zurückzuführen. Die Wirkungen auf benthische Lebensräume und Habitate wird in →Kapitel II.4.2.2 bewertet.

<sup>59</sup> *Cross-cutting issues* Dokument der EU-Kommission (MSCG\_17-2015-06), S. 42 mit einem Vorschlag für eine Abfolge von Schritten für eine integrierte Bewertung.



**Abbildung II.5.-1:** Räumliche Verteilung und Intensität A) von Belastungen (→*Baltic Sea Pressure Index*) und B) ihrer Auswirkungen auf Meeresökosysteme (→*Baltic Sea Impact Index*) in der westlichen Ostsee. Quelle: →HELCOM *State of the Baltic Sea* Bericht





## 6. Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

### 6.1 Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

Die Aktualisierung der deutschen sozio-ökonomischen Anfangsbewertung für die Ostsee orientiert sich methodisch an den Vorgaben des →EU MSRL CIS-Leitfadens zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse.<sup>60</sup> Sie berücksichtigt die Ergebnisse des →HELCOM *State of the Baltic Sea* Berichts.

Um die Anforderung einer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse zu erfüllen ist es zweckmäßig, neben den direkten Nutzungsformen des Meeres auch Nutzungsarten mit einer mittelbaren Meeresgewässernutzung zu erfassen. Für die relevanten Nutzungsformen des Meeres werden die positiven ökonomischen Auswirkungen anhand von statistischen Daten und Kennzahlen – soweit vorhanden – dargestellt.

Bedeutende Entwicklungstreiber für die zunehmende ökonomische Nutzung der Meere sind u.a. der Anstieg des internationalen Warenhandels und die Zunahme der industriellen Produktion sowie der steigende Energie- und Rohstoffbedarf. In der Zukunft ist daher grundsätzlich von einer noch stärkeren Beanspruchung der Meeresumwelt auszugehen.

Mit sämtlichen Nutzungsarten sind auch gesellschaftliche Aspekte verbunden. Diese werden verbal-argumentativ dargestellt. Da die gesellschaftlichen Aspekte der Nutzungsarten insbesondere aus ihren ökologischen Auswirkungen entstehen, werden diese ebenfalls beschrieben.

#### 6.1.1 Direkte Nutzungsformen der Ostsee

##### Schifffahrt

Aufgrund der geographischen Lage der Ostsee-Anrainerstaaten nimmt die Seeschifffahrt in der Ostsee eine

besondere Rolle ein und stellt einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Im Ostseeraum, insbesondere zwischen Skandinavien und Zentraleuropa, werden Personen- als auch Warentransporte zum größten Teil über den Seeweg durchgeführt. Direkte Straßen- und Schienenanbindungen zwischen Skandinavien und Festlandeuropa sind nur zwischen Dänemark/Schweden oder bei Sankt Petersburg/Russland gegeben.

Die Transportströme sind in der Ostsee somit auf die Seeschifffahrt angewiesen. Durch diverse Linienverbindungen von RoRo-Fähren zwischen den Häfen wird der Transport- und Güterfluss sichergestellt. Ebenso wird das „Road-to-Sea“-Prinzip, die Verlagerung der Transportströme von der Straße auf das umweltfreundlichere Seeschiff, im Ostseeraum nachhaltig verfolgt.

Der wesentliche Anteil des wirtschaftlichen Nutzens der Seeschifffahrt fällt in den Häfen an. Häfen prägen die Wirtschaftsstruktur der Ostseeküste, wobei die Seehäfen Kiel, Lübeck, Rostock und Wismar eine Schlüsselfunktion einnehmen. Sie sind in ihrer ganzen Struktur auf die Anforderungen der Ostseeschifffahrt ausgerichtet.

Nach den gravierenden Einbrüchen des seewärtigen Güterumschlags im Zuge der weltweiten Wirtschaftskrise in den Jahren 2008/2009 ist auch in den deutschen Ostseehäfen zunächst ein Anstieg, dann eine Stagnation beobachten. Über die deutschen Seehäfen wurden im Jahr 2016 insgesamt ca. 292 Mio. Tonnen an Gütern umgeschlagen, davon entfielen ca. 52 Mio. Tonnen auf die deutschen Ostseehäfen (berechnet nach Tabelle 25.3.10, Statistisches Bundesamt 2017). In den Häfen in Mecklenburg-Vorpommern wurden 2016 ca. 27 Mio. Tonnen und in den schleswig-holsteinischen Ostseehäfen ca. 25 Mio. Tonnen Seegüter umgeschlagen (ebenda).

Die wirtschaftliche Bedeutung der Länder rund um die

<sup>60</sup> EU-Kommission 2011: Working Group on Economic and Social Analysis (WG ESA), EU MSFD CIS Guidance No.1, verabschiedet von den Meeresdirektoren am 27. Mai 2011 in Budapest. Der Leitfaden wurde 2018 aktualisiert.

Ostsee ist erheblich. Der Anteil der Wirtschaftsleistung der Ostseeanrainerstaaten am Welthandel beträgt 8,7% bzw. 5,9 Billionen Euro (IHK Lübeck 2016). Auch die Bevölkerungszahl ergibt mit knapp 300 Mio. Einwohnern einen Wirtschaftsraum, der mit Ländern rund um das Mittelmeer vergleichbar ist (ebenda).

Hinsichtlich der aus dem Seeverkehr resultierenden ökologischen Auswirkungen, die auch für die Betrachtung der gesellschaftlichen Aspekte relevant sind, sind insbesondere die Emissionen von Stickoxiden (→ Kapitel II.3.3) und Schadstoffen (→ Kapitel II.3.5), Parafineinträge (→ Textbox II.3.5-2), Schalleinträge (→ Kapitel II.3.8) sowie die Einschleppung invasiver Arten über das Ballastwasser (→ Kapitel II.3.1) zu nennen. Havariebedingte Öläustritte können schwerwiegende Folgen für die Ökosysteme und den Tourismus haben. Die illegale Entsorgung von Müll beeinträchtigt, unabhängig von ihrem Anteil im Verhältnis zu anderen seebasierten Quellen, d.h. anderen Nutzungsarten, überdies die Erholung der Urlauber und führt zu hohen Kosten bei der Reinigung der Strände. Aus Sicht des Tourismus ist der Anblick von Schiffen positiv, da diese zum erwarteten Bild an der Küste gehören.

### Offshore-Windenergie

Die Offshore-Windenergie hat für die Klimaschutzstrategie der Bundesregierung eine besondere Bedeutung. Dementsprechend wurde im Erneuerbare-Energien-Gesetz aus dem Jahr 2014 eine Steigerung der installierten Leistung von Offshore-Windenergie auf 15.000 MW Offshore-Windenergie bis zum Jahr 2030 festgelegt. In der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und dem Küstenmeer der Ostsee wurde bis zum 31. Dezember 2016 der Bau von 6 Windparks mit 310 Windenergieanlagen genehmigt. Angaben gemäß interner Erhebung der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern, BSH<sup>61</sup> und BMWi 2017. Errichtet wurden davon bis Mitte 2018 3 Windparks mit einer Leistung von 692,3 MW. Im Bau befindet sich ein weiterer Windpark mit einer Leistung von 384 MW (Deutsche WindGuard GmbH, Tabelle 3, Abbildung 7).

Insgesamt sind 2016 rund 27.200 Beschäftigte im Bereich Offshore-Windenergie in Deutschland tätig (GWS mbH 2018). Die Zahl der Beschäftigten stieg von 2014 bis 2015 um 1.800 an, obwohl gleichzeitig die Beschäftigung für Windenergie insgesamt in diesem Zeitraum in Deutschland sank (BMW 2016).

Für den deutschen Offshore-Windmarkt wird in den nächsten Jahren eine dynamische Entwicklung erwartet. Das Gesamtinvestitionsvolumen wird auf rund 60

bis 65 Mrd. Euro inklusive Netzausbau bis 2030 geschätzt (Schätzung basierend auf Daten von Prognos und Fichtner 2013; Fraunhofer-IWES 2017).

Offshore-Windenergie hat eine wichtige gesellschaftliche Relevanz, weil durch diese sowohl ein Beitrag zum Klimaschutz durch die Vermeidung von Kohlendioxid bei der Stromproduktion als auch ein Beitrag zur Sicherung einer unabhängigen Energieversorgung geleistet wird. Zu nennen ist auch die Entstehung eines neuen Wirtschaftszweiges in strukturschwachen Küstenregionen. Da Offshore-Windparks für bestimmte Schiffe gesperrt werden, führt dies zu Konflikten mit den traditionellen Meeresnutzern Schifffahrt und Fischerei. Von gesellschaftlicher Relevanz sind auch die mit Bau und Betrieb von Offshore-Windparks verbundenen ökologischen Auswirkungen. Insbesondere das bislang sehr lärmintensive Rammen der Fundamente kann zu erheblichen Auswirkungen auf marine Säugetiere, wie Schweinswale, und Fische führen (→ Kapitel II.3.8). Der Betrieb von Windenergieanlagen kann Vertreibungseffekte bei bestimmten Vogelarten verursachen. Wichtig sind ebenfalls das Kollisionsrisiko („Vogelschlag“) sowie die Barrierewirkung für Zugvögel und die Anbindung der Offshore-Windparks an das landseitige Stromnetz.

### Offshoreförderung von Öl und Gas

In den deutschen Ostseegewässern wird weder Öl noch Gas gefördert, es bestehen jedoch Aufsuchungserlaubnisse für weite Meeresgebiete in Mecklenburg-Vorpommern, die 10 Ostsee FFH-Gebiete berühren. Die Aufsuchung (Erkundung) von Öl- oder Gasvorkommen würde voraussichtlich die Schutzgüter der FFH-Gebiete beeinträchtigen. Mit der Erteilung der Aufsuchungserlaubnis allein ist jedoch noch nicht die konkrete Ausübung des Aufsuchungsrechts gestattet, es muss zuvor noch ein weiterer Genehmigungsschritt erfolgen.

An der deutschen Ostseeküste sind neun Betriebe ansässig, die mit rund 100 Mitarbeitern im Bereich Ingenieur- und Beratungsdienstleistungen und technisches Equipment tätig sind (Nord/LB 2011).

### Marine Rohstoffgewinnung (Steine, Sand und Kies)

In den deutschen Ostseegewässern werden gemäß interner Auswertungen des Bergamtes Stralsund (Stand April 2018) Sand- und Kiesvorkommen im Küstenmeer von Mecklenburg-Vorpommern abgebaut. Neben der gewerblichen Nutzung, insbesondere für den maritimen Bausektor (Landgewinnung, Leitungsbau, Kabelverlegung etc.) und untergeordnet für die Baustoffin-

<sup>61</sup> Angaben zu Anzahl und Status der Anlagen in der AWZ gemäß Genehmigungen des BSH ([www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten\\_node.html](http://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten_node.html)); geschätzte Leistung gemäß Bauausführungsplanung beim BSH, vgl. auch Anlagenregister der Bundesnetzagentur ([www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen\\_Institutionen/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG\\_Registerdaten/EEG\\_Registerdaten\\_node.html](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/ZahlenDatenInformationen/EEG_Registerdaten/EEG_Registerdaten_node.html)); Angaben zu Netzanschlusszusagen gemäß Bundesnetzagentur ([www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/Beschlusskammer6/BK6\\_12\\_Offshore/BK6\\_Offshore2\\_basepage.html?nn=269658](http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/Beschlusskammer6/BK6_12_Offshore/BK6_Offshore2_basepage.html?nn=269658)). Zugriff jeweils Januar 2018.

dustrie, hat die marine Sand- und Kiesgewinnung zur Umsetzung von Küstenschutzmaßnahmen hohe Relevanz.

Im Zeitraum 2011–2016 wurden nach Angaben des Bergamts Stralsund Sand und Kiessande in insgesamt 10 Gebieten abgebaut. Dabei wurden innerhalb der zum Abbau genehmigten Hauptbetriebsflächen im Küstenmeer Sand und Kiessand für den Küstenschutz auf etwa 5,2 km<sup>2</sup> und für gewerbliche Zwecke auf rund 21 km<sup>2</sup> abgebaut. Im Bereich der Küstengewässer nach WRRL (1-sm-Zone) erfolgten keine Entnahmen.

Im Bereich des deutschen Festlandssockels der Ostsee (AWZ) waren im Berichtszeitraum für drei Flächen (insgesamt rund 145 km<sup>2</sup>) Bewilligungen gemäß § 8 Bundesberggesetz vergeben. Diese Bewilligungen stellen eine Bergbaukonzession dar („Claim“), welche ihrem Inhaber für den erteilten Zeitraum einen Konkurrenzschutz gewährt, der verhindert, dass Dritte innerhalb dieser Flächen Anträge zur Rohstofferkundung und/oder -gewinnung stellen können. Ein konkreter Abbau ist auf Grundlage dieser Konzession allein nicht möglich. Insofern fand im Berichtszeitraum innerhalb der AWZ keine Rohstoffgewinnung statt. Erst wenn ein planfestgestellter Rahmenbetriebsplan vorliegt, auf dessen Basis ein Hauptbetriebsplan zur Gewinnung zugelassen werden kann, ist die Gewinnung statthaft. Dies gilt auch für weitere Bewilligungen innerhalb des Küstenmeeres.

Die Sand- und Kiesgewinnung weist aufgrund ihrer Verwendung, insbesondere auch für den Küstenschutz, eine gesellschaftliche Relevanz auf. Ökologische Auswirkungen der Sand- und Kiesgewinnung sind, insbesondere durch die Entfernung von Substraten und die Veränderung der Topographie, der damit einhergehende, zumindest zeitweise, Lebensraumverlust für Lebewesen des Meeresbodens (Benthos) sowie Veränderungen der Benthosgemeinschaften und damit auch des marinen Nahrungsnetzes bis hin zu den höheren Gruppen wie z.B. Seevögeln.. Diese Auswirkungen finden auf lokaler Ebene statt und bei schonender Vorgehensweise kann eine Regeneration der Lebensgemeinschaft stattfinden. Weitere Auswirkungen sind die für marine Säugetiere und Fische relevanten Schallemissionen bei Baggerarbeiten.

Die zunehmende Verknappung der Vorkommen an Land sowie der Bedarf für den Küstenschutz werden das Interesse an den Sand- und Kiesvorkommen im Meer weiterhin steigern. Für Mecklenburg-Vorpommern hat die Nutzung mariner Sande für den Küstenschutz als öffentliche Aufgabe eine essentielle Bedeutung. Im aktuellen Landesraumentwicklungsprogramm wurden daher Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Küstenschutz ausgewiesen. Das [MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021](#) hat mit der Maßnahme „Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz“ eine nachhaltige und schonende Herangehensweise zur Minimierung der

Umweltauswirkungen auf die Ostsee durch die Nutzung nicht-lebender Ressourcen zum Ziel. Im Zuständigkeitsbereich von Schleswig-Holstein wird eine strategische Ausrichtung auf die (langfristige) Nutzung von bspw. Sand für Zwecke des Küstenschutzes aufgrund der sehr begrenzten marinen Sedimentressourcen in der Ostsee als nicht nachhaltig angesehen. Entnahmen von nicht lebenden Ressourcen für den Küstenschutz sind hier deshalb grundsätzlich nicht vorgesehen. Einzelfallentscheidungen aus Gründen des Küstenschutzes bleiben vorbehalten.

#### Unterwasserkabel und -leitungen

Die in den deutschen Ostseegewässern verlegten Seekabel und Rohrleitungen dienen dem Datenaustausch und dem Transport von Strom und Gas. Die in deutschen Gewässern bereits verlegte Rohrleitung Nord Stream 1 befördert seit 2011 Gas aus Russland über Lubmin an der Küste Mecklenburg-Vorpommerns nach Europa. Die 1.800 km lange Pipeline kann über zwei parallele Leitungsstränge jährlich bis zu 55 Mrd. Kubikmeter Gas befördern. Dies entspricht bei voller Auslastung ca. 62% des gesamten deutschen Bedarfs an Erdgas (Nord Stream 2018 in Verbindung mit Statista 2018). Das Nord Stream 2-Projekt soll über zwei weitere parallel verlaufende Gasleitungen den europäischen Markt über Mecklenburg-Vorpommern mit Erdgas aus Russland versorgen. Derzeit befindet sich ein weiteres Gas-Pipeline-Projekt „Baltic Pipe“ zwischen Polen und Dänemark in Planung, das ebenfalls durch die deutsche AWZ laufen soll.

Das Energiekabel „Kontek“ verläuft zwischen Dänemark und Rostock, das „Baltic Cable“ zwischen Malmö/Schweden und Lübeck. Der Offshore-Windpark Baltic 1 ist mit einem Seekabel an das landseitige Netz bei Rostock angeschlossen.

Auch der 2015 in Betrieb gegangene Windpark Baltic 2 speist Windenergie über ein Seekabel in das landseitige Netz ein. Das Ende 2016 in Lubmin/Mecklenburg-Vorpommern angelandete Seekabel Ostwind 1 wird zukünftig das geplante Windpark-Cluster Westlich Adlergrund (CWA) in der AWZ mit dem landseitigen Netz verbinden.

Seekabel und Rohrleitungen haben wegen der Versorgungssicherheit eine hohe gesellschaftliche Bedeutung. Verlegung, Reparatur und ggf. Rückbau führen zu Auswirkungen auf die Meeresumwelt, die jedoch zeitlich und lokal begrenzt sind. Beim Verlegen der Kabel und Leitungen kommt es vor allem beim Einspülen zu Sediment- und Trübungsfahnen sowie zu Sedimentumlagerungen entlang des Verlegegrabens. Dies wirkt sich, räumlich begrenzt, insbesondere auf Benthosarten, Fische und marine Nahrungsnetze aus. Aufgrund der geplanten Offshore-Windenergieparks in der AWZ sind eine ganze Reihe stromabführender Kabel zur Netzeinspeisung an Land vorgesehen. Des Weiteren gibt es erste Überlegungen zu einem Offshore-Stromnetz.

## Fischerei

Die deutsche Seefischerei ist den Bestimmungen der gemeinsamen Fischereipolitik der EU (GFP) unterworfen. Die zentrale fischereipolitische Maßnahme ist die Festlegung von Höchstfangmengen. Viele Bestände in EU-Gewässern wurden über eine längere Zeit nicht nachhaltig befischt (→Kapitel II.3.2).

In der deutschen Fischereiwirtschaft waren im Jahr 2015 insgesamt 43.638 Arbeitskräfte (Fisch-Informationszentrum 2018a) in Fischerei, Fischzucht und Fischverarbeitung beschäftigt. 2015 wurden insgesamt etwa 286.000 Tonnen Fisch im In- oder Ausland angelandet (Fisch-Informationszentrum 2018b). Hier-von stammten ca. 17.700 Tonnen Fisch aus der Ostsee (STECF 2017). Die Bruttowertschöpfung der Fischerei in der Ostsee betrug 2015 6 Mio. € (STECF 2017). Für die Fischzucht liegen keine Zahlen speziell für die Ostsee vor. In der Ostsee sind noch sehr viele Fahrzeuge der kleinen Küstenfischerei vorhanden. U.a. durch einen stark gesunkenen westlichen Dorschbestand und die Senkung der Fangquote für Hering sind viele Betriebe derzeit von sinkenden Einkommen betroffen und es ist mit einem Rückgang der Flotte zu rechnen. Durch die Einführung langfristiger Managementpläne wurden Erfolge beim Bestandsaufbau erzielt, jedoch zeigt der westliche Dorschbestand, dass es immer wieder zu starken Bestandsschwankungen kommen kann. In Bezug auf die Heringsfischerei kam es für 2018 zu einer deutlichen Reduzierung der deutschen Fangquoten in der westlichen Ostsee. Fischwissenschaftler empfehlen bis zur Erholung des Bestandes eine weitere Reduzierung der Heringsfischerei in dieser Region.

Der ökonomische Nutzen aus der Fischerei geht mit ökologischen Auswirkungen auf die Meeresumwelt einher. Das Ausmaß der negativen ökologischen Auswirkungen hängt stark von der Art der eingesetzten Fangtechnik und deren saisonalem und gebietsspezifischem Einsatz ab. Zentrale Probleme sind die Überfischung einzelner Bestände und der negative Einfluss auf Nichtzielarten und Habitate. Positive Aspekte hat die lokale Fischerei für den Tourismus. Touristen schätzen den Anblick vieler kleiner Fischerboote in den Häfen mehr als den Anblick großer Fangflotten. Allerdings nimmt die Anzahl der kleinen Fischereifahrzeuge kontinuierlich ab. Dies ist für die touristische Vermarktung einer Region relevant.

## Tourismus

Der Tourismus stellt eines der wichtigsten wirtschaftlichen Standbeine in den Küstenregionen dar und ist an der deutschen Ostseeküste mit 37,8 Mio Übernachtungen im Jahr 2017 (Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2017, Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern 2017) ein ökonomisches Schwergewicht. Von den Umsätzen des Tourismus in den Küstenländern wird ein Teil direkt zu Löhnen oder Gehältern. Diese lösen durch Multiplikatoreffekte weitere Ausga-

ben in der Region aus. Er ist Umsatzbringer und leistet über Steuerreinnahmen einen Beitrag zur Finanzierung der öffentlichen Haushalte. Allein an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste wurde 2015 durch den Tourismus ein Gesamt-Bruttoumsatz von 3,2 Mrd. Euro erwirtschaftet, der ein Steueraufkommen in Höhe von 292,3 Mio. Euro für Bund, Land und Gemeinden generierte (Dwif 2016).

Die Übernachtungszahlen im deutschen Ostseeraum (Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein) weisen im letzten Jahrzehnt eine positive Entwicklung auf und sind seit 2000 stetig gestiegen. Im Jahr 2015 wurde im Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern eine Bruttowertschöpfung von ca. 4 Mrd. € erzielt (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern 2016). In Schleswig-Holstein wurde 2017 eine Wertschöpfung von 4,5 Mrd. € im Tourismus (inkl. Tagestouristen) erzielt (Sparkassen-Tourismusbarometer Schleswig-Holstein 2018).

Das Verhältnis Tourismus–Umwelt stellt sich als ambivalent dar. Eine intakte Natur und Umwelt ist für den Tourismus eine wichtige Grundlage. Laut Reiseanalyse 2014 möchten 68% der Gäste in Schleswig-Holstein in ihrem Urlaub die Natur erleben. In der Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2025 bekennt sich das Land zu seiner Verpflichtung, Nachhaltigkeit im Tourismus in Zusammenarbeit mit allen vom Tourismus profitierenden Akteuren voranzutreiben. Nachhaltiger Tourismus beinhaltet gemäß Leitbild u.a. die Natur zu schützen, Ressourcenschutz und -management im betrieblichen Handeln, Naturerlebnisangebote zu schaffen und zu vermitteln sowie die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit dem Natur- und Umweltschutz. Außerdem engagieren sich viele touristische Küstenorte, beispielsweise durch regelmäßige Müllsammelaktionen mit Einheimischen und Gästen, für saubere Strände. Auf der anderen Seite ist der Tourismus jedoch auch ein potenzieller Belastungsfaktor (z.B. Müll- und Schadstoffeinträge, Störquelle für marine Organismen, Habitatbeeinträchtigungen, Küstenerosion). Die Entwicklung des Tourismus im deutschen Ostseeraum hat sich in den letzten Jahren durchaus positiv dargestellt. So konnte vor allem der Küstenraum Zuwächse bei den Gästeankünften und -übernachtungen verbuchen. Die zukünftige Entwicklung ist abhängig von der Attraktivität der jeweiligen Region sowie des Zustandes der Meeresumwelt.

### 6.1.2 Das Meer als Senke

Nährstoffe und Schadstoffe gelangen im Wesentlichen über Flusseinträge und atmosphärische Einträge in die Ostsee (gKapitel II.3.3, gKapitel II.3.5). Die Frachten der Phosphor- und Stickstoffverbindungen deutscher Zuflüsse zur Ostsee haben im Vergleich zu den 1980iger Jahren abgenommen. Die Belastung der Gewässer durch Einträge aus kommunalen Klärwerken und der Industrie ging in den letzten Jahrzehnten deutlich zu-

rück. Der Ausbau kommunaler Kläranlagen und technische Verbesserungen bei der Abwasserreinigung trugen dazu bei, Nährstoff- und Schadstoffemissionen aus Punktquellen wie industriellen Anlagen und Siedlungen zu verringern.

Für die Stickstoff- und Schadstoffbelastung der deutschen Ostseegewässer sind weiterhin die atmosphärischen Einträge relevant, die über weite Strecken transportiert werden können und vor allem aus Verkehr, Verbrennungsanlagen und der Seeschifffahrt stammen. Sie können je nach vorherrschender Windrichtung auch aus Gebieten außerhalb des direkten deutschen Ostsee-Einzugsgebiets stammen.

#### Einträge aus der Landwirtschaft

Über die Ostseezuflüsse werden Stickstoff, Phosphor und Schadstoffe aus landwirtschaftlichen Quellen in die Ostsee eingetragen. Im Zeitraum 2012–2014 kamen 78% der Stickstoffeinträge und 51% der Phosphoreinträge aus der Landwirtschaft. Dies entspricht 17.289 Tonnen Stickstoff und 410 Tonnen Phosphor (Fuchs et al. 2016, UBA 2017a). Die Landwirtschaft ist somit für Nährstoffe momentan der dominante Eintragspfad. Neben Nährstoffen werden auch Pflanzenschutzmittel über die Flüsse in die Ostsee eingetragen. So wird im Berichtszeitraum für das Herbizid Diflufenican, das als flussgebietspezifischer Schadstoff in Anlage 5 der OGeV (2011) aufgenommen ist, eine Überschreitung der Umweltqualitätsnorm gemessen (→ Kapitel II.3.5). Für die Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste für prioritäre Stoffe (nach Richtlinie 2008/105/EG bzw. 2013/39/EU) wurden für das Jahr 2008 die Isoproturon-Einträge von landwirtschaftlich genutzten Flächen in das deutsche Einzugsgebiet der Ostsee (einschließlich Oder) mit ca. 95% (ca. 175 kg pro Jahr) der Gesamteinträge abgeschätzt (UBA 2016). Isoproturon wird als Herbizid eingesetzt.

Der Anteil der Land- und Forstwirtschaft und der Fischerei an der deutschen Bruttowertschöpfung (BWS) betrug im Jahr 2015 17,35 Mrd. Euro (Anteil an BWS insgesamt 0,6%) (BMEL 2015). Die Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft betrug im Jahr 2016 16,5 Mrd. Euro, der Produktionswert 51,6 Mrd. Euro (BLE 2018, S. 122, Tabelle 42). Die Zahl der Arbeitskräfte in der Landwirtschaft betrug 2016 ca. 940 Tsd., dieses entsprach aufgrund des Einbezugs von Saison- und Teilzeitkräften 490 Tsd. betrieblichen Arbeitskräfteinheiten (BLE 2018, S. 42, Tabelle 27). Diese sind in gut 275 Tsd. Betrieben tätig. Knapp die Hälfte der deutschen Landesfläche, 16,7 Mio. Hektar, wird landwirtschaftlich genutzt (BLE 2018, S. 23, Tabelle 13).

Mit ihrer Primärproduktion liefern die Landwirtschaft

und die Fischerei die Grundlage für die einheimische Nahrungsmittelindustrie, die für die Sicherstellung der Versorgung der lokalen Bevölkerung in Deutschland wichtig ist. Neben der Versorgung der lokalen Bevölkerung findet auch ein Außenhandel mit Agrarprodukten sowie Gütern der Ernährungswirtschaft statt. Derzeit ist Deutschland Nettoimporteur von Agrarprodukten (BMEL 2017). Der Anteil der tierischen Erzeugnisse an den gesamten deutschen Agrarausfuhren liegt bei etwa einem Drittel, dabei hat insbesondere der Export von Schweinefleisch seit 2000 deutlich zugenommen. Durch diese dynamische Entwicklung der Exporte ist Deutschland mittlerweile zu einem bedeutenden Nettoexporteur von Schweinefleisch geworden.

Die Landwirtschaft hat als eine der wesentlichen Quellen des Nährstoffeintrags große Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Ostsee. Eutrophierungsfolgen (wie starke Algenvermehrung und Schaumteppiche) haben auch negative Folgen für den Tourismus. Die Entwicklung der landwirtschaftlichen Tätigkeiten wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Dazu gehören insbesondere die infolge des weltweiten Bevölkerungswachstums steigende Nachfrage nach Lebensmitteln, die zunehmende Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen, die zur Begrenzung des Klimawandels und der Entcarbonisierung der Wirtschaft geboten ist, sowie die Änderung der rechtlichen Vorgaben für Landwirtschaft und Tierhaltung.

#### Einträge aus Industrie und Verkehr

Auch der Industriesektor und der Verkehr (Luftverkehr, landseitiger Verkehr sowie Binnenschifffahrt) sind durch atmosphärische Schadstoffemissionen und die Einleitung von Abwässern an der Belastung der Ostsee durch Schadstoffe beteiligt. Die Schadstoffe gelangen über viele Wege in die Meere: Sie werden indirekt über ins Meer mündende Flüsse und über die Atmosphäre oder direkt über Einleitungen an der Küste eingetragen. Für die Ostsee sind die indirekten Schadstoffeinträge über Flüsse und Atmosphäre maßgeblich. Die atmosphärischen Einträge, die über weite Strecken transportiert werden können, stammen vor allem aus dem Verkehr und aus Verbrennungsanlagen.

Schwermetalle finden sich – in unterschiedlichem Umfang – in den staub- und gasförmigen Emissionen fast aller Verbrennungs- und vieler Produktionsprozesse und gelangen über diesen Weg in die Atmosphäre.

Neben Schwermetallen gelangen auch andere Stoffe über Industrie und Verkehr in die Atmosphäre, wie z.B. Stickoxide, Schwefel, Feinstaub etc. So wurden nach Zahlen aus der PRTR-Berichterstattung im Jahr 2015<sup>62</sup> deutschlandweit beispielsweise aus dem Energiesektor 208.000 Tonnen Stickoxide (NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>), 2.700 Tonnen

<sup>62</sup> Nationales Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister (PRTR), Stand 20.09.2017: [www.thru.de/gefuehrtesuche/?c=gefuehrtesuche&a=grid&detail=7&L=0](http://www.thru.de/gefuehrtesuche/?c=gefuehrtesuche&a=grid&detail=7&L=0)

Distickstoffoxid, 162.000 Tonnen Schwefeloxide, 1.980 Tonnen Methan und 127 Tonnen Ammoniak und aus der Intensivtierhaltung 104 Tonnen Methan, 13.500 Tonnen Ammoniak und 87,4 Tonnen Distickstoffoxid emittiert (UBA 2017b).

Im langjährigen Mittel fließen jährlich 479 Mrd. m<sup>3</sup> Flusswasser in die Ostsee (UBA 2013b), deren Schadstofffrachten zwar rückläufig sind, im Jahr 2014 jedoch neben anderen Schadstoffen immer noch 16,6 Tonnen Schwermetalle betragen. Die Frachten der hochgiftigen Schwermetalle Cadmium (Cd) und Quecksilber (Hg) haben sich zwischen 1994 und 2014 von 1,12 Tonnen/Jahr auf 0,06 Tonnen/Jahr Cd bzw. 0,13 Tonnen/Jahr auf 0,007 Tonnen/Jahr Hg verringert. Auch die Bleifrachten verringerten sich um über 90% von 6,16 Tonnen/Jahr auf 0,39 Tonnen/Jahr. Die Arsenfrachten hatten den geringsten Rückgang zu verzeichnen (2014: 1,54 Tonnen/Jahr). Zink führte die Liste der Frachten mit 8,35 Tonnen/Jahr an, gefolgt von Kupfer (3,84 Tonnen/Jahr) und Nickel (2,01 Tonnen/Jahr) (UBA 2015).

Insgesamt wurden 2013 bundesweit 29.674 Mio. m<sup>3</sup> Abwasser produziert und nach Behandlung (36,8%) oder unbehandelt (63,2%) in die Gewässer eingeleitet; davon entfielen 66,8% auf nichtöffentliches Abwasser. Dabei handelt es sich zu einem großen Teil um Kühlwasser. 2013 betragen die Abwassermengen Schleswig-Holsteins 2.563 Mio. m<sup>3</sup> (Nord- und Ostsee zusammen) und Mecklenburg-Vorpommerns 133 Mio. m<sup>3</sup> (Ostsee- und Anteil am Elbe-Einzugsgebiet) (Statistisches Bundesamt 2016a, Tabelle 18.2.4).

Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2016b) haben Betriebe der Energieversorgung in Deutschland 2013 rund 7 Mrd. m<sup>3</sup> Kühlwasser weniger eingesetzt als 2010. Das entspricht einem Rückgang von 35%. Die Nutzung von Wasser zu Kühlzwecken sank in allen nicht-öffentlichen Betrieben in diesen drei Jahren um 30% von rund 25,2 Mrd. m<sup>3</sup> auf 17,6 Mrd. m<sup>3</sup>. Die zu anderen Zwecken als zur Kühlung eingesetzte Wassermenge in nicht-öffentlichen Betrieben war im Jahr 2013 mit 2,1 Mrd. m<sup>3</sup> ähnlich hoch wie 2010. Der überwiegende Teil dieser Wassermenge wurde für Produktionszwecke eingesetzt (74,5%). Die übrige Wassermenge ging in Produkte ein oder wurde für Belegschaftszwecke sowie für die Bewässerung verwendet (25,5%). Die gesamte, nicht für öffentliche Trinkwasserversorgung eingesetzte Wassermenge summierte sich 2013 in Deutschland um 28% auf 19,7 Mrd. m<sup>3</sup> gegenüber rund 27,2 Mrd. m<sup>3</sup> 2010.

In Schleswig-Holstein haben 2013 insgesamt 610 nicht-öffentliche Betriebe 2,37 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser eingesetzt, davon rund 2,33 Mrd. m<sup>3</sup> zu Kühlzwecken, 0,03 Mrd. m<sup>3</sup> für Produktions- und sonstige Zwecke und 0,01 Mrd. m<sup>3</sup> für sonstige Verwendungen (u.a. Bewässerung: 4,17 Mio. m<sup>3</sup>) (Statistisches Bundesamt 2016b, Tabelle 4.1).

In Mecklenburg-Vorpommern wurden von den

591 nicht-öffentlichen Betrieben mit Wasserverbrauch rund 0,06 Mrd. m<sup>3</sup> Wasser eingesetzt, davon rund 0,01 Mrd. m<sup>3</sup> für Kühlzwecke, 0,03 Mrd. m<sup>3</sup> für Produktions- und sonstige Zwecke und 0,015 Mrd. m<sup>3</sup> für sonstige Verwendungen (davon Bewässerung: 82%). (Statistisches Bundesamt 2016b, Tabelle 4.1).

In Deutschland waren 2013 insgesamt 2.961 nicht-öffentliche Betriebe mit eigenen Abwasserbehandlungsanlagen verzeichnet, davon 124 in Schleswig-Holstein und 50 in Mecklenburg-Vorpommern. Diese Anlagen übernahmen zum Teil auch Abwasser aus anderen Betrieben oder kommunales Abwasser zur Behandlung in der betriebseigenen Abwasserbehandlungsanlage. (Statistisches Bundesamt 2016b, Tabelle 11.1)

Im deutschen Einzugsgebiet der Ostsee (Flussgebiets-einheiten (FGE) Schlei/Trave, Warnow/Peene und deutscher Anteil an FGE Oder) sind 2013 insgesamt 0,02 Mrd. (215,23 Mio.) m<sup>3</sup> betriebseigenes unbehandeltes Abwasser (ohne ungenutztes Wasser) angefallen. Hier von wurden 24,3 Mio. m<sup>3</sup> an betriebseigene Abwasserbehandlungsanlagen, 14,5 Mio. m<sup>3</sup> an öffentliche Abwasserbehandlungsanlagen bzw. die Kanalisation und 2,7 Mio. m<sup>3</sup> an andere nicht-öffentliche Betriebe weitergeleitet. 173,6 Mio. m<sup>3</sup> wurden ohne vorherige Behandlung direkt in ein Oberflächengewässer oder in den Untergrund eingeleitet (Statistisches Bundesamt 2016b, Tabelle 7.3). Die Menge des nach Behandlung in nicht-öffentlichen Betrieben eingeleiteten Abwassers betrug 26,1 Mio. m<sup>3</sup>. Für 20,6% dieser Einleitungen lagen keine Messungen der Konzentration des chemischen Sauerstoffbedarfs („CSB-Konzentration“) vor, bei 17,5% lagen die Konzentrationen unter der Nachweisgrenze. Die verbleibenden Abwassermengen enthielten chemische Inhaltsstoffe, von denen ein Sauerstoffverbrauch von insgesamt 2.273 Tonnen Sauerstoff/Jahr ausgeht (davon deutsches Oder-Einzugsgebiet: 1.988 Tonnen/Jahr) bei einer durchschnittlichen CSB-Konzentration von 338,2 g/m<sup>3</sup> (Statistisches Bundesamt 2016b, Tabelle 12.3.2). Im Einzugsgebiet der Ostsee wurden 2013 insgesamt 195,25 Mio. m<sup>3</sup> unbehandeltes und behandeltes Abwasser in die Gewässer und teilweise den Untergrund eingeleitet, die CSB-Jahresfracht – soweit gemessen – betrug 3.386 Tonnen bei einer durchschnittlichen Konzentration von 330,4 g/m<sup>3</sup>, gleichzeitig lagen die Fracht adsorbierbarer organisch gebundener Halogene (AOX) bei 1.529 Tonnen/Jahr und die AOX-Konzentration im Jahresdurchschnitt bei 0,33 g/m<sup>3</sup>.

Das produzierende Gewerbe (ohne Baugewerbe) trägt nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2016b) mit rund 23% zum Bruttoinlandsprodukt bei (sein Anteil an der Bruttowertschöpfung lag 2015 bei 25,7%) und stellt somit einen wichtigen volkswirtschaftlichen Faktor dar. Bundesweit wurden in diesem Sektor im Jahr 2013 Investitionen in Höhe von 7,5 Mrd. Euro für den Umweltschutz getätigt, die laufenden Ausgaben für

diesen Zweck betragen rund 26 Mrd. Euro. Länderbezogene Angaben finden sich nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2016b) für das verarbeitende Gewerbe als Teilbereich des produzierenden Gewerbes: in Mecklenburg-Vorpommern wurde 2015 von 744 Betrieben mit rund 58.000 Beschäftigten ein Umsatz von 14,9 Mrd. Euro erzielt (Ostsee- und Elbe-Einzugsgebiet). In Schleswig-Holstein wurde 2015 von 1.211 Betrieben mit rund 124.000 Beschäftigten ein Umsatz von 36 Mrd. Euro getätigt (Nord- und Ostsee-Einzugsgebiet). Hinzu kommen weitere Betriebe im Oder-Einzugsgebiet (Brandenburg, Sachsen-Anhalt). Genaue Angaben für das deutsche Ostsee-Einzugsgebiet lassen sich daher nur schwer ermitteln.

Die Industriedichte in Mecklenburg-Vorpommern liegt mit 35 Industriebeschäftigten je 1.000 Einwohnerinnen oder Einwohnern deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von rund 75. Das verarbeitende Gewerbe, in dem deutlich höhere Einkommen erzielt werden, hatte 2014 einen Anteil von 11,8% an der Wirtschaftsleistung Mecklenburg-Vorpommerns, im Bundesdurchschnitt war der Anteil mit 22,6% fast doppelt so hoch (LEP M-V 2016). Nach dem Schadstoffregister PRTR<sup>63</sup> gab es in Mecklenburg-Vorpommern 2015 144 PRTR-Betriebe. Es dominierte die Intensivtierhaltung (66 Betriebe), gefolgt von Unternehmen der Abfall- und Abwasserbewirtschaftung (36 Betriebe) und der Lebensmittelindustrie (16 Betriebe). Die Metallindustrie war mit 7 und die chemische Industrie mit 6 Betrieben vertreten. Der Energiesektor, die mineralverarbeitende Industrie und die Papier- und Holzindustrie waren in Mecklenburg-Vorpommern 2015 mit jeweils unter 5 Betrieben vertreten. Hinzu kamen 6 Betriebe aus sonstigen Industriezweigen.

Die Industriedichte in Schleswig-Holstein wird für 2015 mit 49,4 Beschäftigten je 1.000 Einwohnerinnen oder Einwohnern angegeben (Statista 2017). In Schleswig-Holstein waren mit Stand 2015 121 PRTR-Betriebe registriert. Es dominierte die Abfall- und Abwasserbewirtschaftung (47 Betriebe), gefolgt von der chemischen Industrie mit 17 Betrieben. Auf Lebensmittelindustrie und Intensivtierhaltung entfielen 14 bzw. 10 Betriebe, auf die Metallindustrie und den Energiesektor 9 bzw. 6 Betriebe, während die mineralverarbeitende und die Papier- und Holzindustrie mit jeweils unter 5 Betrieben vertreten waren. Hinzu kamen 14 Betriebe aus sonstigen Industriezweigen (Angaben jeweils für ganz Schleswig-Holstein, d.h. Ost- und Nordsee)

Schadstoffeinträge aus Industrie und Gewerbe erfolgen zum einen über das Abwasser, das vor Abgabe in ein Gewässer oder die öffentliche Kanalisation ggf. in einer betriebseigenen Kläranlage gereinigt werden muss, wobei aber wie auch in einer kommunalen Kläranlage

nicht alle Schadstoffe vollständig eliminiert werden können, oder über Abgase bzw. die Abluft in die Atmosphäre. Quellen der Schadstoffeinträge sind vor allem die großen industriellen Zentren im Einzugsbereich der Ostsee, wie Kiel, Lübeck und Rostock.

Neben den bereits bei der Landwirtschaft genannten Eutrophierungswirkungen der Nährstoffe können die über Industrie, Gewerbe und Verkehr ins Meer eingetragenen Schadstoffe sich je nach Stoffeigenschaften in Wasser, Sediment oder Biota anreichern und sich negativ sowohl auf die marinen Ökosysteme, deren Produktivität, die Qualität ihrer Produkte und damit auf die Ökonomie als auch auf die menschliche Gesundheit auswirken.

#### Einträge aus kommunalen Kläranlagen

Neben den Einträgen aus Landwirtschaft und Industrie ist die Einleitung kommunaler Abwässer eine Ursache für den Nährstoffeintrag in die Oberflächengewässer und die Ostsee. 9% der Stickstoffeinträge (2.037 Tonnen) und 20% der Phosphoreinträge (159 Tonnen) in die Ostsee stammten 2012–2014 aus Kläranlagen (Fuchs et al. 2016, UBA 2017c). 96,9% der Gesamtbevölkerung in Deutschland und damit rund 78,1 Mio. Einwohner sind an die öffentliche Kanalisation angeschlossen (Statistisches Bundesamt 2016a, Tabelle 18.2.5), über die rund 5 Mrd. Kubikmeter Schmutzwasser aus Haushalten und Kleingewerbe abgeleitet wurden.

2013 betrug die im Ostsee-Einzugsgebiet (FGE Schlei/Trave, Warnow/Peene und deutscher Anteil an der Flussgebietseinheit Oder) über die öffentliche Kanalisation abgeleitete Jahresabwassermenge 196,8 Mio. m<sup>3</sup>. Davon wurden 194,4 Mio. m<sup>3</sup> in zentralen kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen (≥50 Einwohnerwerte) gereinigt. 92% dieses Abwassers durchlief Anlagen, die mit einer biologischen Reinigungsstufe sowie Stickstoff- und Phosphorelimination ausgestattet waren. Hinzu kamen dezentrale Anlagen, in denen 0,04 Mio. m<sup>3</sup> gereinigt wurden. Weitere 2,4 Mio. m<sup>3</sup> wurden in industriellen oder ausländischen Abwasserbehandlungsanlagen gereinigt (Statistisches Bundesamt 2015 Tabelle 5.2).

Durch erhebliche Investitionen für eine verbesserte Behandlung in den vergangenen Jahrzehnten konnte bereits eine erhebliche Reduktion der Nährstoffeinträge aus kommunalen Kläranlagen erreicht werden. Dennoch gelten kommunale Abwässer aufgrund der Menge als zweitwichtigste Ursache des Nährstoffeintrags mit Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Ostsee. Eutrophierungsfolgen (starke Algenvermehrung und Schaumteppiche, →Kapitel II.3.3) haben auch negative Folgen für den Tourismus. Auch Schadstoffe, die

<sup>63</sup> Nationales Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister (PRTR), Stand 20.09.2017, [www.thru.de/karte/?no\\_cache=1](http://www.thru.de/karte/?no_cache=1)

die Kläranlagen passieren können, wie z.B. Schwermetalle und Schadstoffe aus Kosmetik und Pharmazeutika, können über die Ostseezuflüsse in die Ostsee eingetragen werden und sich negativ auf die marinen Ökosysteme auswirken.

### **6.1.3 Weitere Aktivitäten mit Meeresbezug (Küstenschutz, Forschung, militärische Nutzung)**

#### **Küstenschutz**

Rund 1.420 km<sup>2</sup> der gesamten deutschen Ostseeküstenregion sind während Sturmfluten überschwemmungsgefährdet. In diesen Küstenniederungen wohnen über 235.000 Menschen und sind Sachwerte in Höhe von etwa 8,7 Mrd. Euro vorhanden. Zum Schutz dieser Niederungen und zum Schutz vor Küstenabbrüchen während Sturmfluten werden jährlich Millionenbeträge ausgegeben. So belaufen sich die Kosten für notwendige Deichverstärkungsmaßnahmen an der Ostseeküste z.B. von Schleswig-Holstein auf durchschnittlich 3,1 Mio. €/km Deichlänge. Gemäß interner Erhebungen der Landesregierung werden belaufen sich in Schleswig-Holstein die Kosten für die Kompensation von Eingriffen in die Natur auf durchschnittlich 2,6% der Baukosten. Auf Grund des Klimawandels wird von einem finanziellen Mehraufwand für Deichverstärkungen von 10 bis 20% ausgegangen.

#### **Forschung**

Die Gesamtbeschäftigung in allen norddeutschen Forschungsinstituten, die sich mit maritimen bzw. meeres-technischen Fragestellungen befassen, liegt bei ca. 11.000 bis 13.000 Mitarbeitern (davon 2.500 bis 3.500 Personen im Ostseeraum). Insgesamt werden derzeit ca. 27 Forschungsschiffe eingesetzt, davon allerdings nur ein kleiner Teil ausschließlich in der Ostsee. Ca. 10% ihres Umsatzes investieren maritime Unternehmen in Forschung, Entwicklung und Innovationen. Dies macht die maritime Wirtschaft zu den forschungsintensivsten Branchen in Deutschland. (BMW 2017)

#### **Militärische Nutzung**

Teile der deutschen AWZ und des Küstenmeeres werden für militärische Zwecke temporär genutzt. Dazu sind verschiedene militärische Übungsgebiete (z.B. Artillerieschießgebiete, U-Boot-Tauchgebiete, Luftwarngebiete) eingerichtet, in denen es temporär zu verstärkten Lärmeinträgen kommen kann. An zehn Ostsee-Hauptstandorten der Marine sind weit über 15.000 Menschen beschäftigt, deren Einkommen einen wichtigen Wirtschaftsfaktor in den eher strukturschwachen Regionen darstellt. Dies gilt auch für die durch die Aktivitäten der militärischen Liegenschaften zusätzlich ausgelöste Nachfrage. Belastungen entstehen sowohl durch den Betrieb der Schiffe, U-Boote und Luftfahrzeuge, als auch durch den Einsatz von Sonaren und Echoloten sowie durch Unterwassersprengungen.

## **6.2 Nutzungskonkurrenzen sowie raumplanerische Aspekte**

Die Ostsee befindet sich in einem Spannungsfeld zwischen zahlreichen wirtschaftlichen Aktivitäten sowie Belangen des Schutzes als wertvoller Naturraum und als Kulturlandschaft (→Abbildung II.6.2-1). Die traditionellen Nutzungen Schifffahrt und Fischerei erhalten zunehmend Konkurrenz durch Rohstoffgewinnung, Verlegung von Rohrleitungen und Seekabeln sowie insbesondere durch die neu hinzukommende Offshore-Windenergie. Diese vielfältigen Nutzungsansprüche können zu Konflikten untereinander bzw. mit dem Meeresumwelt- und Meeresnaturschutz führen.

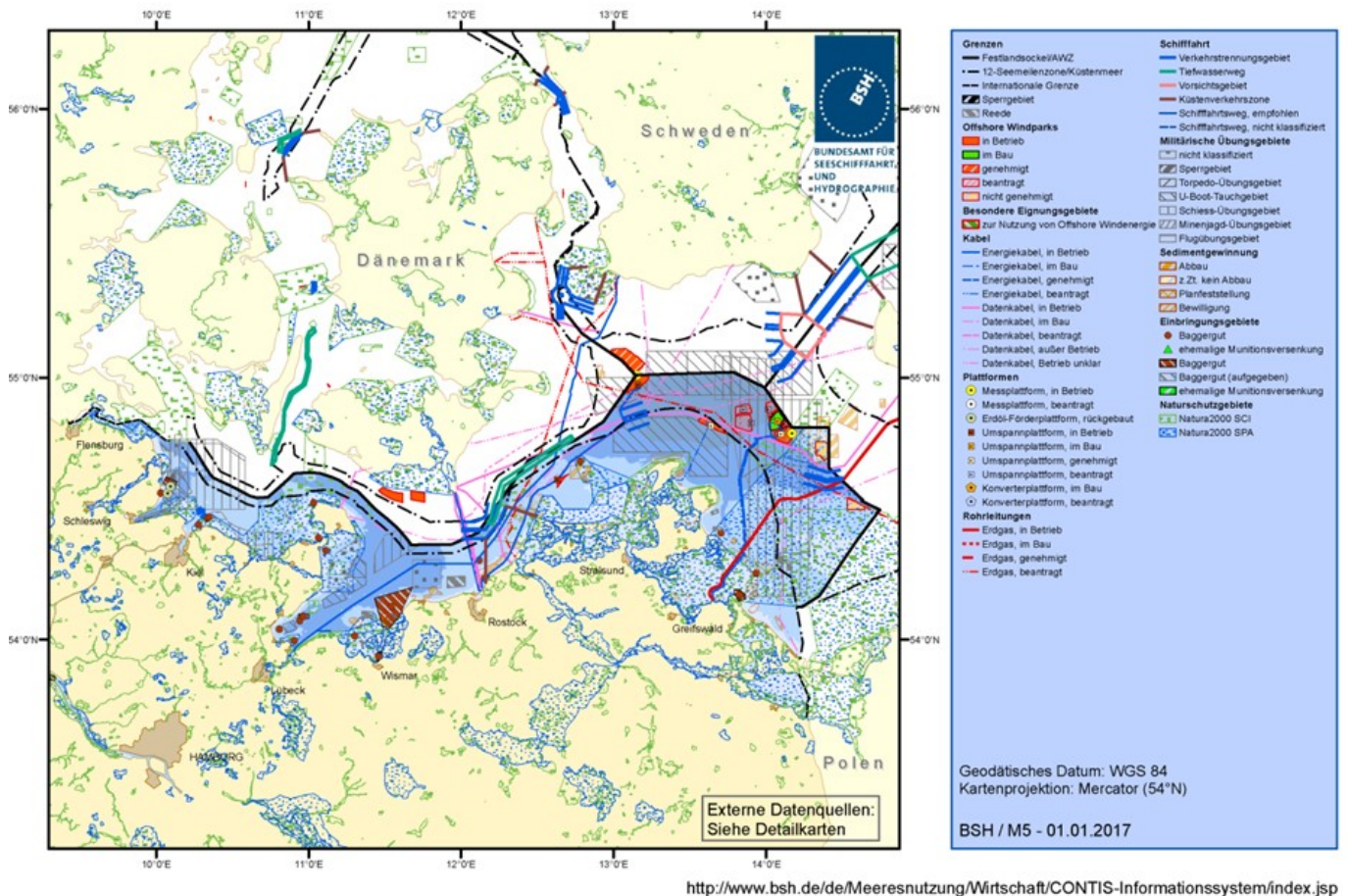
Teile der Ostsee stellen eine Bodendenkmallandschaft dar, deren Bedeutung aus Sicht der archäologischen Denkmalpflege in ihrer Funktion als Archiv für die menschliche Vor- und Frühgeschichte sowie Mittelalter, Neuzeit und Moderne zu sehen ist. Da diese Eigenschaft sich einer konkreten wirtschaftlichen Nutzung entzieht – Ausnahmen sind die eher illegal arbeitenden Schatzsucher und -taucher –, bedarf es hier Regelungen für den Kulturgüterschutz.

Die Koordinierung der wachsenden Nutzungsansprüche, die Vermeidung und Lösung auftretender Konflikte, insbesondere derjenigen, die durch die großräumigen Offshore-Windparks hinsichtlich Schifffahrt und Meeresumwelt verursacht werden, und die nachhaltige Entwicklung meeresbezogener Aktivitäten ist Aufgabe der Raumordnung. Vor diesem Hintergrund haben Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein 2005 bzw. 2010 für das Küstenmeer Ziele und Grundsätze der Raumordnung festgelegt. In Mecklenburg-Vorpommern erfolgen die aktuellen Darstellungen zum Küstenmeer im Landesraumentwicklungsprogramm 2016.

In Schleswig-Holstein bildet der Landesentwicklungsplan 2010 die Grundlage für die räumliche Entwicklung des Landes bis zum Jahr 2025. Er wird im Anschluss an die Landesentwicklungsstrategie Schleswig-Holstein 2030 fortgeschrieben. Vor der Gesamtfortschreibung wurde am 6. Dezember 2016 der Entwurf zur Teilfortschreibung des Landesentwicklungsplans aus dem Jahr 2010 zum Thema Wind veröffentlicht.

Die Meeresraumplanung in der AWZ von Nord- und Ostsee führt in Deutschland das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) für das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat aus. Rechtsgrundlage für die Aufstellung der Raumordnungspläne in der deutschen AWZ ist das Raumordnungsgesetz des Bundes (ROG), das 2004 auf die AWZ ausgeweitet und zuletzt 2017 in Umsetzung der EU-Richtlinie zur maritimen Raumplanung angepasst wurde. Die Raumordnungspläne für Nord- und Ostsee sind im Jahre 2009 in Form einer Rechtsverordnung in Kraft getreten. Die Fortschreibung der Raumordnungspläne für die AWZ der Nord- und Ostsee hat 2018 begonnen.





**Abbildung II.6.2-1:** Nutzungen und Schutzgebiete in den Ostseegewässern (Quelle: BSH, CONTIS Stand 01.01.2017). Die abgebildeten Informationen zeigen einen Überblick der dem BSH vorliegenden Daten. Diese sind in großen Teilen nicht aktuell, abschließend oder vollständig. Dies gilt insbesondere für den Bereich außerhalb der deutschen AWZ. Dargestellt sind auch Zulassungen und Erlaubnisse, die noch nicht verwirklicht sind. Schiffsbewegungen und Fischereiaktivitäten werden nicht dargestellt. Auf der Internetseite des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) besteht die Möglichkeit zu Anzeige und Download aktueller Nutzungskarten zu verschiedenen Themen. ([www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten\\_node.html](http://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten_node.html))

### 6.3 Kosten der Verschlechterung der Meeresumwelt

Die Umweltauswirkungen der Meeresnutzungen führen zu Kosten einer Verschlechterung der Meeresumwelt, die nicht bzw. nicht nur dem Verursacher selbst, sondern insbesondere anderen Nutzern und/oder der Gesellschaft in Form externer Kosten entstehen. Für ausgewählte Themen (z.B. Eutrophierung, Freizeit) nimmt der →HELCOM *State of the Baltic Sea Bericht* erste Einschätzungen für die Ostseeregion vor. Deutschland folgt dem sogenannten „thematischen Ansatz“ des →EU MSRL CIS Leitfadens zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse, der die gegenwärtigen Kosten einer Verschlechterung der Meeresumwelt untersucht. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die Kosten einer Verschlechterung der Meeresumwelt aus der Differenz zwischen dem guten Zustand der Meeresumwelt (= Referenzzustand) und dem gegenwärtigen Zustand (= Ist-Zustand) ableiten lassen.

Die verschiedenen Nutzungsformen (wie z.B. Schifffahrt oder Offshore-Windenergie) bilden dabei die Themenbereiche. Dadurch werden die wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse mit der Analyse der Kosten

einer Verschlechterung verbunden und es lässt sich zeigen, welche Kosten durch die ökologischen Auswirkungen der Nutzungsformen entstehen. In Euro lassen sich diese Kosten allerdings nur dort ausdrücken, wo bereits eine Quantifizierung der Auswirkungen auf fachlicher Grundlage erfolgt ist. Dies ist bisher regelmäßig nicht der Fall. Die aus den einzelnen Nutzungen resultierenden Kosten einer Verschlechterung der Meeresumwelt lassen sich auf diese Weise (unabhängig davon, ob sie quantitativ berechnet oder qualitativ beschrieben sind) unmittelbar in den Prozess der Maßnahmenbewertung einbinden.

Obwohl sich der Ansatz auf die Gegenwart bezieht, verbindet sich auch mit diesem Ansatz eine Herausforderung: es fehlt zum Teil an der Quantifizierung der Beschreibung des guten Umweltzustands. Die Definition des guten Zustands ist jedoch erforderlich, um die Differenzen zwischen dem Referenzzustand und dem faktischen Zustand, also die Kosten einer Verschlechterung der Meeresumwelt, zu konkretisieren und in ökonomischer Hinsicht auch zu quantifizieren. Vor dem Hintergrund dieser Restriktionen sollen die identifizierten ökologischen Problembereiche als eine negative Abweichung vom guten Zustand interpretiert werden.

Die Kosten der Verschlechterung ergeben sich aus dem Nutzenentgang, der aus den Einschränkungen einer Vielzahl von Werten der Meeresgewässer resultiert. Sämtliche Wertkategorien der Umwelt bzw. der Meeresgewässer lassen sich systematisch mit dem Rahmenkonzept der Gesamtnutzenbewertung (*Total Economic Value*, TEV) erfassen.

In Form einer Matrix können die verschiedenen Auswirkungen der Nutzungsarten (z.B. Einträge von Schadstoffen, Schalleinträge) basierend auf den Ausführungen in der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse dargestellt werden (vgl. Universität Göttingen 2011). Diese Auswirkungen führen wiederum zu Einschränkungen in den einzelnen Wertkategorien des TEV der Meeresumwelt und somit letztlich zu den Kosten einer Verschlechterung. Eine Quantifizierung dieser Kosten konnte im Rahmen der Folgebewertung mangels Daten zu den einzelnen Wertkategorien („nutzungsabhängige Werte“ und „nicht-nutzungsabhängige Werte“) nicht erfolgen.

Den genannten Herausforderungen steht eine vielseitige Strategie gegenüber. So wurde von der BLANO Querschnittsarbeitsgruppe Sozioökonomie ein Prüfschema erarbeitet, um den Umsetzungsprozess der ökonomischen Anforderungen zur Kosten-Wirksamkeitsanalyse und Folgenabschätzung voranzutreiben (BLANO 2015).

Hierbei wird auf unterschiedliche Bewertungsmethoden, wie z.B. Experteninterviews, zurückgegriffen.

In verschiedenen Forschungsvorhaben wird daran gearbeitet, sich der Komplexität der Schätzungen von Kosten durch Verschlechterung des Umweltzustandes zu stellen (s. UBA 2013a). Vielversprechend sind hierbei Kombinationen unterschiedlicher Schätzmethoden. Geschätzte Kosten der Verschlechterung des Umweltzustandes beruhen hierbei auf der Kalkulation von Kosten der Wiederherstellung des vorigen Zustands (Wüstemann et al. 2014). Kosten dieser Art können sich aus Opportunitätskosten (der entgangene Nutzen durch Nutzungseinschränkungen) und Anschaffungs- und Instandhaltungskosten von Neuerungen, wie z.B. umweltschonender Fanggeräte zusammensetzen. Argumente zu Kosten der Verschlechterung des Umweltzustands können durch Abschätzungen des gesellschaftlichen Nutzens untermauert und bereichert werden. Auch hier sind Kombinationen von Einzelmethoden aus den Bereichen der geäußerten Präferenzen und der offenbarten Präferenzen zukunftsweisend (Meyerhoff et al. 2012).

Darüber hinaus bestehen Beteiligungen an Forschungs- und Publikationsvorhaben im Rahmen regionaler Kooperationen wie OSPAR (s. Czajkowski et al. 2015; OSPAR 2013) oder HELCOM (s. Ahtiainen 2013 und 2014; HELCOM 2014).

## 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, eine Vielzahl methodischer Standards zu entwickeln bzw. ihre Entwicklung auf den Weg zu bringen, die auf eine homogenere, den spezifischen MSRL-Anforderungen entsprechende Bewertung und Einstufung des Zustands der deutschen Ostseegewässer zielen. Neben der Anwendung bereits gemäß EU-Recht etablierter Monitoringprogramme und Bewertungssysteme ist die Zusammenarbeit der Ostseeanrainerstaaten im Rahmen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (HELCOM) für die Entwicklung gemeinsamer Indikatoren und einer regional kohärenten Zustandsbewertung der Ostsee zentral. Einige der regionalen Indikatoren werden in der →HELCOM *State of the Baltic Sea Bewertung*, die dem vorliegenden Bericht zugrunde liegt, erstmals getestet. Ihre Ergebnisse unterstützen daher teilweise eher die Weiterentwicklung der Methoden als eine Zustandsbewertung. Auch fehlen im Einzelfall regional oder subregional vereinbarte Schwellenwerte oder es sind nicht alle HELCOM-Schwellenwerte, die zu einer quantitativen Einschätzung, inwieweit ein guter Zustand erreicht ist, beitragen könnten, im MSRL-Kontext in den deutschen Gewässern anwendbar.

Der methodische Fortschritt bedeutet auch, dass die zur Unterstützung der regionalen Indikatoren erforderlichen Monitoringprogramme noch nicht alle voll-

ständig etabliert bzw. die Datenreihen teilweise zu kurz sind, um in allen Fällen quantitative Zustandsbewertungen zu ermöglichen. Die methodischen Entwicklungen bedeuten zudem, dass ein direkter Vergleich der Bewertungsergebnisse mit jenen von 2012 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.










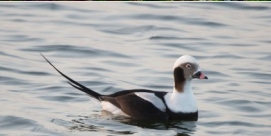



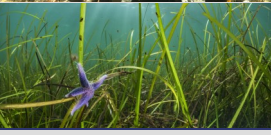
Vor dem Hintergrund der fortlaufenden Entwicklungen und der kürzlich novellierten EU-Anforderungen an Kriterien und methodische Standards zur Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands (Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission), die Deutschland trotz der Kurzfristigkeit weitestgehend zu berücksichtigen versuchte, ist dieser Bericht ein Zwischenschritt im Übergang zu einem weiter konsolidierten Bewirtschaftungsrahmen für die Meeresgewässer 2024. Eine regionale Koordinierung der Überprüfung und ggf. Aktualisierung der übergeordneten Beschreibung des guten Umweltzustands war bisher nicht möglich. Die Arbeiten laufen hierzu im Rahmen von HELCOM fort. Auch haben die Umweltziele von 2012 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 Indikatorbewertungen, wie sie in Anhang 3 präsentiert und den Kriterien zugeordnet werden.

Den Einzelbewertungen liegen unterschiedliche Bewertungszeiträume zu Grunde. Insgesamt liegt der Fokus auf den Jahren 2011–2016. Auf diesen Zeitraum wird pauschal für die Zusammenfassung der Bewertungsergebnisse Bezug genommen.

Tabelle 7-1: Status und Tendenz der Bewertungskriterien (2011–2016)

Status: ● gut ● nicht gut ● nicht bewertet ● nicht relevant \*% Fläche deutscher Ostseegewässer \*\* Anzahl betrachteter Bestände/Arten Tendenz: ↑ besser ; ↓ schlechter ; ↔ unverändert ; blank: keine Aussage möglich

Belastungen	Nicht-einheimische Arten		Anzahl neu eingeschleppter Arten (D2C1)	●	
			Beeinträchtigung einheimischer Arten (D2C2)	●	
			Beeinträchtigung natürlicher Lebensräume (D2C3)	●	
	Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände		**Fischereiliche Sterblichkeit (D3C1)	●	↔
			**Laicherbestandsbiomasse (D3C2)	●	↔
			**Alters- und Größenverteilung befischter Arten (D3C3)	●	
	Eutrophierung		*Nährstoffkonzentrationen (D5C1)	●	↔
			*Chlorophyll-a Konzentrationen (D5C2)	●	↔
			*Schädliche Algenblüten (D5C3)	●	↔
			*Sichttiefe (D5C4)	●	↔
			*Sauerstoffkonzentration/-schuld (D5C5)	●	↔
			*Opportunistische Makroalgen (D5C6)	●	
			*Makrophytengemeinschaften (D5C7)	●	
			*Makrofaunagemeinschaften (D5C8)	●	
	Änderung der hydrografischen Bedingungen		Hydrografische Veränderungen (D7C1)	○	
		Beeinträchtigung benthischer Lebensräume (D7C2)	●		
	Schadstoffe in der Umwelt		Schadstoffkonzentrationen (D8C1)	●	
		Schadstoffeffekte (D8C2)	●	↑	
		Akute Verschmutzungen (D8C3)	●		
		Folgen akuter Verschmutzungen (D8C4)	●		
	Schadstoffe in Lebensmitteln		Schadstoffgehalte in Fischen und Meeresfrüchten (D9C1)	●	
	Abfälle im Meer		Makroabfälle (D10C1)	●	↔
		Mikroabfälle (D10C2)	●		
		Verschluckter Müll (D10C3)	●		
		Verletzung/Tod durch Müll (D10C4)	●		
	Einleitung von Energie		Impulsschall (D11C1)	●	
		Dauerschall (D11C2)	●		
Ökosystemkomponenten	Fische		**Beifang (D1C1)	●	
			**Populationsgröße (D1C2)	●	
			**Demographie (D1C3)	●	
			**Verbreitung (D1C4)	●	
			**Habitat (D1C5)	●	
	See- und Küstenvögel		**Beifang (D1C1)	●	
			**Populationsgröße (D1C2)	●	
			**Demographie (D1C3)	●	
			**Verbreitung (D1C4)	●	
			**Habitat (D1C5)	●	
	Marine Säugetiere		**Beifang (D1C1)	●	
			**Populationsgröße (D1C2)	●	
			**Demographie (D1C3)	●	
			**Verbreitung (D1C4)	●	
		**Habitat (D1C5)	●		
Pelagische Lebensräume		*Pelagische Lebensräume (D1C6) (Bewertung nach D5C2, D5C3, D5C4)	●		
Benthische Lebensräume		Physischer Verlust (D6C1)	○		
		Physikalische Störung (D6C2)	○		
		*Beeinträchtigung physikalischer Störung (D6C3)	●		
		*Beeinträchtigung Fläche des Habitats (D6C4)	●		
		*Zustand des Habitats (D6C5)	●		
Ökosysteme und Nahrungsnetze		Diversität trophischer Gilden (D4C1)	●		
		Ausgewogenheit trophischer Gilden (D4C2)	●		
		Größenverteilung in trophischen Gilden (D4C3)	●		
		Produktivität trophischer Gilden (D4C4)	●		

## Belastungen



Bisher sind 58 **nicht-einheimische Arten** in den deutschen Ostseegewässern bekannt, von denen 38 Arten als etabliert gelten. Mit dem Nachweis von 11 neuen Arten zwischen 2011 und 2016 bleibt die Eintragsrate unverändert hoch und verfehlt das Ziel von maximal einer neu eingeschleppten Art im Bewertungszeitraum. Die neu registrierten Arten gehen v.a. auf den Eintragspfad Schifffahrt zurück. Vier der neuen Arten gelten als (potenziell) invasiv. Für eine Bewertung der Auswirkungen der neuen Arten auf Populationen einheimischer Arten und Lebensräume fehlen derzeit Bewertungssysteme.



Die Bestandsberechnungen von 2017 weisen von 18 betrachteten **kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbeständen** der deutschen Ostseegewässer Sprotte und Scholle in gutem Zustand aus. Die Dorschbestände der westlichen und östlichen Ostsee, der Hering und der Aal sind nicht in gutem Zustand. Die übrigen Bestände konnten aufgrund unzureichender Datengrundlage nicht bewertet werden. Für die Bewertung der Alters- und Größenstruktur der Fischbestände befinden sich Bewertungsverfahren noch in Entwicklung.



Die **gesamten deutschen Ostseegewässer** waren 2011–2016 weiterhin von **Eutrophierung** betroffen. Die betrachteten Indikatoren zeigten keine Veränderung zur letzten Bewertung. Die Konzentrationen von Gesamtstickstoff und -phosphor in den Mündungen der meisten deutschen Flüsse überschreiten weiterhin die Bewirtschaftungsziele. Die Landwirtschaft trug 2012–2014 78% der Stickstoff- und 51% der Phosphoreinträge in die deutschen Ostseegewässer bei.



Weniger als 4% der deutschen Ostseegewässer waren von **dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen** betroffen. Diese beziehen sich vor allem auf Sand- und Kiesentnahmen, Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen und anderen Einbauten, Baggerungen zum Unterhalt von Fahrrinnen und Baggergutverklappungen. Diese Aktivitäten können durch Beeinträchtigungen des Meeresbodens zum Verlust von Lebensraum beitragen.



Die **Schadstoffbelastung** der deutschen Ostseegewässer war weiterhin zu hoch. Quecksilber und polybromierte Diphenylether in Meeresorganismen führten flächendeckend zur Verfehlung der WRRL- und MSRL-Bewirtschaftungsziele. Auch die Konzentrationen von Blei, Cadmium, Tributylzinn, PFOS, PAK und nicht-dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen überschritten ihre Schwellenwerte. Der Bruterfolg des Seeadlers, der in der Vergangenheit vor allem infolge persistenter chlororganischer Substanzen eingebrochen war, erreichte im Bewertungszeitraum die Zielwerte.



**Müll** am Strand, Meeresboden und in der Wassersäule belastet die deutschen Ostseegewässer unverändert und ist weit verbreitet. Im Bewertungszeitraum gab es keine Anzeichen für eine Abnahme der Belastung. 70% des Mülls am Strand und ca. 40% des Mülls am Meeresboden bestehen aus Kunststoffen. Müllteile und -fragmente, einschließlich von Mikromüll, wurden in Meereslebewesen der Ostsee nachgewiesen.



Für die Bewertung der Belastung der Meeressgewässer durch **Unterwasserschall** befinden sich Bewertungssysteme noch in Entwicklung. Mit der Implementierung eines Impulsschallregisters für die Ostsee wurde 2016 ein wichtiger Schritt zur Dokumentation der Belastung getan. Der Anstieg der Zahl errichteter Offshore-Anlagen in den deutschen Ostseegewässern deutet auf eine Zunahme der räumlichen und zeitlichen Belastung durch Impulsschall hin. Zugleich bedeutet der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, dass die seit 2013 geltenden Grenzwerte für Impulsschall zunehmend eingehalten und die Rammzeit reduziert werden konnten und können. Durch den Ausbau der Offshore-Windkraft kam es in einzelnen Gebieten zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs, der zur Dauer-schallbelastung beiträgt. Für die Bewertung der Belastung der Meeressgewässer durch Wärme, elektromagnetische Felder und Licht befinden sich Methoden noch im Aufbau.

## Ökosystemkomponenten



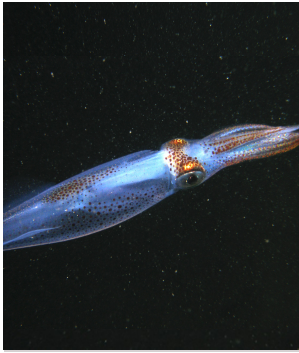
Der gute Umweltzustand ist auf Basis von Experteneinschätzung insgesamt für die betrachteten **Fischarten** derzeit nicht erreicht. Weniger als ein Drittel (6 Arten) der betrachteten 22 Fischarten ist in gutem Zustand, 6 Arten konnten nicht bewertet werden. In schlechtem Zustand befinden sich Küstenfische (5 Arten) sowie in der offenen See am Boden (3 Arten) und im Freiwasser (2 Arten) lebende Fische gleichermaßen. Besonders betroffen sind diadrome Wanderfische, wie z.B. Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln. Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen und -verluste, Fischereidruck, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen.



Gut ein Drittel der betrachteten 44 **See- und Küstenvögel** der deutschen Ostsee befanden sich 2011–2016 in einem schlechten Zustand, 1 Art konnte nicht bewertet werden. Betroffen sind Arten, die sich an der Wasseroberfläche (7 Arten), in der Wassersäule (1 Art), im Flachwasser wadend (3 Arten), nach Muscheln tauchend (3 Arten) und durch Pflanzen (1 Art) ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien automatisch für ihren schlechten Zustand auslösend sind. Je nach Art sind die Prädation durch ortsuntypische Säugetiere, Störungen (Schifffahrt) und Beeinträchtigungen der Lebensräume durch Offshore-Windparks, Sand- und Kiesentnahmen, Verlust extensiv genutzter Küstenüberflutungsräume sowie Tod in der Stellnetzfisherei die maßgeblichen Belastungen. Da einige Arten über große Distanzen wandern, werden sie auch von Belastungen in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges beeinflusst.



Bei den **marinen Säugetieren** war der Zustand der Kegelrobben und Seehunde 2013 nicht gut. Im Bewertungszeitraum zeigten ihre Populationen ostseeweit eine positive Entwicklung. Nach Wiederansiedlung an der deutschen Ostseeküste 2005 blieb bislang der Reproduktionserfolg aus. Auch der Zustand des Schweinswals war gemäß FFH-Bewertung 2013 nicht gut. Maßgebliche Beeinträchtigungen sind Unterwasserlärm, Schadstoffbelastung und Nahrungsreduktion infolge kommerzieller Fischerei. Es fehlen Räume für seinen Rückzug vor anthropogenen Störungen.



Zu den **Kopffüßern** zählende Tintenfische sind seltene Besucher in den deutschen Ostseegewässern. Sie sind auf Wasser mit hohen Salzgehalten angewiesen und können sich daher im Brackwassermeer der Ostsee nicht dauerhaft etablieren. Für den guten Zustand der deutschen Ostseegewässer sind sie daher nicht relevant.



Der Zustand der **pelagischen Lebensräume** (Freiwasser) wird am Zustand der Planktongemeinschaften gemessen. Spezifische Bewertungsverfahren sind hierfür noch in Entwicklung. Bislang sind Eutrophierungseffekte dafür verantwortlich, dass 96% der pelagischen Lebensräume der deutschen Ostseegewässer nicht in einem guten Zustand sind. Weitere Belastungen des Planktons ergeben sich durch hohe Schadstoffkonzentrationen, nicht-einheimische Arten und den Klimawandel. Infolge des globalen Anstiegs des CO<sub>2</sub>-Gehalts in der Atmosphäre kann es zu einer Zunahme der Versauerung und Temperatur im Meer mit negativen Wirkungen auch auf die pelagischen Lebensräume kommen.



Die **benthischen Lebensräume** (Meeresboden) der deutschen Ostseegewässer sind großflächig beeinträchtigt und insgesamt nicht in einem guten Zustand. Keine der bewerteten weitverbreiteten oder besonders geschützten Habitate befinden sich in einem guten Zustand. Belastungen bestehen in erster Linie durch Eutrophierung und Schadstoffe sowie durch die grundberührende Fischerei. Räumlich begrenzt trägt auch der Verlust bzw. die Beeinträchtigung/Störung von Lebensräumen infolge des Baus von Offshore-Anlagen, Kabeln und Pipelines sowie durch Sand- und Kiesabbau und den Ausbau von Wasserstraßen zur Belastung bei.



Verfahren zur Bewertung der **Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen** befinden sich noch in Entwicklung. Eine spezifische Beurteilung des Zustands, die über die Anfangsbewertung von 2012 hinausgeht, ist daher nicht möglich. 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 ausdrückt. Sie alle haben einen erheblichen Einfluss auf ökosystemare Funktionen und die Nahrungsnetze.

### III. Ausblick





Die Bundesrepublik Deutschland hat 2012 eine Anfangsbewertung ihrer Meeresgewässer gemäß Art. 8 MSRL vorgenommen und ihr Meeresmonitoringprogramm (Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee) sowie das 2016 veröffentlichte MSRL-Maßnahmenprogramm daran ausgerichtet. Mit dem vorliegenden Bericht wurde eine Folgebewertung nach Art. 8 MSRL durchgeführt. Sie bildet die Grundlage für den zweiten 6-jährigen Bewirtschaftungszyklus der MSRL, der 2021/2022 in die Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms mündet.

Der Bericht gründet sich im Wesentlichen auf Bewertungen von Facharbeitsgruppen des Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO). Er berücksichtigt den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern. Gemäß diesem Beschluss sollen sich die Mitgliedstaaten systematischer auf Standards, die sich aus dem EU-Recht ergeben (z.B. der Wasserrahmenrichtlinie oder der Flora-Fauna-Habitatrichtlinie), stützen. Falls keine solchen existieren, sollen sie sich auf im Rahmen regionaler Meeresübereinkommen oder anderer internationaler Übereinkünfte festgelegte Standards stützen. Dies wurde im vorliegenden Bericht weitestgehend berücksichtigt. Es wurde insbesondere ausgegangen von Bewertungen des Helsinki-Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt der Ostsee (→ *State of the Baltic Sea Bericht*), die 2017 ebenfalls als Entwurf vorlagen. Vor diesem Hintergrund gibt es erhebliche Unterschiede im Vergleich zur Anfangsbewertung 2012, wenn auch nicht unbedingt bei den Ergebnissen. Die abschließenden Ergebnisse der HELCOM-Bewertungen sind 2018 bei der Fertigstellung der Berichtserstellung nach Art. 8 MSRL noch zu berücksichtigen.

Ziel auf europäischer Ebene ist, die Kriterien und methodischen Standards weiter zu entwickeln, zu konkretisieren und zu harmonisieren, damit eine kohärente Umsetzung der MSRL in den europäischen Meeresgewässern sichergestellt ist. Es sollen insbesondere Schwellenwerte festgelegt werden, sodass für alle Meeresgewässer gemessen werden kann, inwieweit ein guter Umweltzustand erreicht ist. Diese Bewertungskriterien und Schwellenwerte liegen für die deutschen Meeresgewässer derzeit nur bedingt vor. Es ist Ziel der kommenden Jahre, hieran unter Beachtung der internationalen Vorgaben weiter intensiv zu arbeiten, um Wissenslücken zu schließen und die Ergebnisableitung und -darstellung zu verbessern. Dies soll im Rahmen einer neuen Struktur des Bund/Länder-Ausschusses (künftig: Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft) Nord- und

Ostsee erfolgen, die zurzeit evaluiert wird.

Nach der Bewertung gemäß Art. 8 MSRL und deren Berichterstattung an die EU-Kommission zum 15. Oktober 2018 wird als nächster Schritt die Überprüfung und ggfs. Neukonzeptionierung des deutschen Meeresmonitoringprogramms erfolgen. Die Arbeiten daran werden mit der Fertigstellung des vorliegenden Berichts beginnen und bis zum 15. Oktober 2020 abzuschließen sein.

Parallel werden bis zur Aktualisierung des Maßnahmenprogramms gemäß Art. 13 MSRL die bis zum 31. Dezember 2016 operationalisierten MSRL-Maßnahmen weiter umgesetzt. Dies zielt ganz grundsätzlich darauf, den in der MSRL festgeschriebenen Ökosystemansatz als Steuerungsinstrument menschlichen Handelns zur Erreichung eines guten Zustandes der Meeresumwelt umzusetzen. Dies wird u.a. am angestrebten Schutz wandernder Arten deutlich. Aber auch im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge geht die MSRL mit gutem Beispiel voran. Maßnahmen zur vorbeugenden Verhütung von Umweltverschmutzungen oder die Schaffung von Anreizen zur Verringerung von Schadstoffeinträgen sind nur zwei Beispiele dafür. Sofern es um die Bewältigung konkreter Belastungssituationen geht, stehen im besonderen Blickpunkt dabei beispielsweise die in Deutschland bisher ergriffenen zahlreichen Aktivitäten zur Bekämpfung von Meeresmüll (→ <https://muell-im-meer.de/>).

Auch die Eutrophierung als eine der wesentlichen Belastungen der Ostseegewässer mit Auswirkungen auf die Meeresumwelt muss weiter verringert werden. Die wesentlichen Einträge von Nährstoffen in die Meeresgewässer erfolgen über die deutschen Ostseezuflüsse (und die Ferneinträge aus anderen Ländern), sodass der Schwerpunkt weiterhin in der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und dabei aktuell der Düngegesetzgebung liegen muss. Diese Maßnahmen sind auch für den Meeresschutz extrem wichtig und als „bestehende Maßnahmen“ weiterhin außerhalb der MSRL mit Nachdruck zu verfolgen. Insofern ist die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ein wichtiger Baustein für den Meeresschutz in der Ostsee.

Gleiches gilt auch für die FFH-Richtlinie und die gemeinsame Fischereipolitik der EU.

Eine Überprüfung der bisherigen Maßnahmen wird unter Berücksichtigung von Anregungen aus der Öffentlichkeitsbeteiligung für das erste Maßnahmenprogramm („Maßnahmenpool“) ab 2019 erfolgen. Ein Zwischenbericht mit Angaben zu den bei der Durchführung des Maßnahmenprogramms erzielten Fortschritten gemäß Art. 18 MSRL ist für Ende 2018 vorgesehen.

## Abkürzungsverzeichnis

ALDFG	<i>abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear</i>
AOX	organisch gebundene Halogene
Art.	Artikel
ASCOBANS	<i>Agreement on the Conservation of Small Cetaceans in the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas</i> (Kleinwalabkommen unter der Konvention für wandernde Tierarten)
ASP	<i>amnesic shellfish poisoning</i>
AWZ	ausschließliche Wirtschaftszone
BAC	<i>Background Assessment Criteria</i>
BACC	<i>Baltic Earth Assessment of Climate Change</i>
BALCOSIS	<i>Baltic algae community analysis system</i>
BEAT	<i>HELCOM Biodiversity Assessment Tool</i>
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHT	<i>broad habitat type</i> ; weitverbreiteter Lebensraumtyp
BIAS	<i>Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape</i>
BITS	<i>Baltic International Trawl Surveys</i>
BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft (vormals -Ausschuss) für Nord- und Ostsee
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BLMP	Bund/Länder-Messprogramm
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BONUS	<i>Joint Baltic Sea Research Programme</i>
Bq	<i>Bequerel</i>
BQI	<i>Benthic Quality Index</i> , benthischer Qualitätsindex
BSAP	<i>Baltic Sea Action Plan</i> , Ostseeaktionsplan
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
BVL	Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit
C	Kriterium i.S.d. Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission
Cd	Cadmium
CEMP	<i>Coordinated Environmental Monitoring Programme</i>
CHASE	<i>HELCOM Hazardous Substances Status Assessment Tool</i>
Chl-a	Chlorophyll-a
CIS	<i>EU Common Implementation Strategy</i>
CO <sub>2</sub>	Kohlendioxid
CONTIS	<i>Continental Shelf Information System</i>
Cs	Cäsium
D 1-11	Deskriptor 1-11 i.S.v. Anhang I MSRL
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DIC	<i>dissolved inorganic carbon</i> ; gelöster anorganischer Kohlenstoff
DIN	<i>dissolved inorganic nitrogen</i> ; gelöster anorganischer Stickstoff
DIP	<i>dissolved inorganic phosphorus</i> ; gelöster anorganischer Phosphor
DSP	<i>diarrhetic shellfish poisoning</i>
DWD	Deutscher Wetterdienst
EAC	<i>Environmental Assessment Criteria</i>
EG	Europäische Gemeinschaft
EQS	<i>Environmental Quality Standard</i>
ER	<i>eutrophication ratio</i>
ERL	<i>Effect Range-Low</i>
EU	Europäische Union
EUNIS	<i>European Nature Information System</i>
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
F	fischereiliche Sterblichkeit
F&E	Forschung und Entwicklung
FDI	<i>Fish Disease Index</i> ; Fischkrankheitsindex
FFH	Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie (Richtlinie 93/42/EWG)
FFH-LRT	Lebensraumtyp nach Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
GES	<i>Good Environmental Status</i> ; guter Umweltzustand nach Art. 9 MSRL
GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der Europäischen Union
HEAT	<i>HELCOM Eutrophication Assessment Tool</i>
HELCOM	Helsinki-Kommission, etabliert im Rahmen des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets (Helsinki-Übereinkommen; 1992)
Hg	Quecksilber
Hz	Hertz
ICES	<i>International Council for the Exploration of the Sea</i> ; Internationaler Rat für Meeresforschung
IMO	<i>International Maritime Organisation</i> ; Internationale Seeschifffahrts-Organisation
IOW	Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> ; Weltklimarat
IUU	<i>illegal, unreported and unregulated fishing</i>

JAMP	<i>Joint Assessment and Monitoring Programme</i>
JOMOPANS	<i>Joint monitoring programme for ambient noise North Sea</i> (INTERREG III Projekt)
K	<i>Kelvin</i>
Kn	Knoten
LALLF	Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LFI	<i>Large Fish Indicator</i>
LiACAT	<i>Literature based Analysis and Cumulative Assessment Tool</i>
LRL	<i>Limit Reference Level</i>
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
MarBIT	<i>Marine Biotic Index Tool</i>
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MEPC	<i>Marine Environment Pollution Committee</i>
mg/l	Milligramm pro Liter
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MSCG	<i>Marine Strategy Coordination Group</i> ; Koordinierungsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (Richtlinie 2008/56/EG)
MSTS	<i>Mean Size and Total Stock</i> ; Zooplankton mittlere Größe und Gesamtbiomasse
MSY	<i>Maximum Sustainable Yield</i>
MV	Mecklenburg-Vorpommern
MW	Megawatt
NAO	Nordatlantische Oszillation
NEC	<i>National Emission Ceiling</i> ; nationale Emissionshöchstmengen nach Richtlinie 2001/81/EG
ng	Nanogramm
NO <sub>x</sub>	Stickstoffoxide
O <sub>2</sub>	Sauerstoff
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OSPAR	Kommission zur Überwachung der Durchführung des Übereinkommens zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (OSPAR-Übereinkommen; 1992)
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PBDE	polybromierte Diphenylether
PCB	polychlorierte Biphenyle
PCDD/F	polychlorierte Dibenzodioxine und Dibenzofurane
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PHYBIBCO	<i>PHYtoBenthic Index for Baltic inner COastal waters</i>
PPlcw	Phytoplanktonindex Küstengewässer
PRTR	<i>Pollution Release and Transfer Register</i> (Schadstofffreisetzungs- und -verbringungs-register)
PSP	<i>paralytic shellfish poisoning</i>
psu	<i>practical salinity units</i>
RL	Richtlinie
SH	Schleswig-Holstein
sm	Seemeile
SMART	<i>specific</i> (spezifisch), <i>measurable</i> (messbar), <i>achievable</i> (erreichbar), <i>realistic</i> (realistisch) und <i>time-bound</i> (fristgebunden)
SPA	<i>Special Protection Area</i> (nach Vogelschutzrichtlinie 2009/147/EG)
SSB	<i>Spawning Stock Biomass</i> ; Laicherbestandsbiomasse
SST	<i>Sea Surface Temperature</i> ; Meeresoberflächentemperatur
STECF	<i>Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries</i>
TA	<i>total alkalinity</i> ; Gesamtalkalinitätswert
TBT	Tributylzinn
TEQ	<i>toxic equivalency</i> (Toxizitätsäquivalent)
TEV	<i>Total Economic Value</i>
TMAP	<i>Trilateral Monitoring and Assessment Programme</i> (Wattenmeer)
TN	<i>total nitrogen</i> ; Gesamtstickstoff
TP	<i>total phosphorus</i> ; Gesamtphosphor
u.a.	unter anderem
UEG	Unabhängige Umweltexpertengruppe Folgen von Schadstoffunfällen
UQN	Umweltqualitätsnorm
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
VMS	<i>Vessel Monitoring System</i>
VRL	Vogelschutz-Richtlinie (Richtlinie 2009/147/EG)
WGDIKE	<i>Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange</i> ; Arbeitsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
WGESA	<i>Working Group on Economic and Social Analysis</i> (neu: WG POMESA); Arbeitsgruppe des MSRL-CIS Prozesses
WGGES	<i>Working Group Good Environmental Status</i> ; Arbeitsgruppe des MSRL CIS-Prozesses
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	<i>World Health Organisation</i> ; Weltgesundheitsbehörde
WK	Wasserkörper, ausgewiesen nach Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG)
z.B.	zum Beispiel

## Glossar

§ 30 Biotop	in Deutschland nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz geschütztes Biotop
1 sm-Zone	hier: synonym für →Küstengewässer i.S.v. Art. 2 Abs. 7 Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
12 sm-Zone	hier: synonym für →Küstenmeer
Abfall	hier: synonym für Müll und Meeresmüll
Abundanz	Häufigkeit, absolute Anzahl von Individuen oder relativ zu Flächengröße
Angiospermen	bedecktsamige Pflanzen (i.e.S. Blütenpflanzen), hier: See gras
anthropogen	durch den Menschen verursacht
äußere Küstengewässer	seewärts der inneren Küstengewässer der Bodden, Buchten, Förde und Haffe liegende Gewässer bis 1 sm
Beaufort	Einheit zur Bezeichnung der Windstärke
Beifang	Unbeabsichtigter Fang von Nichtzielarten in der Fischerei. Dazu gehört der Beifang von Robben oder Schweinswalen
Benthos	am Meeresboden lebende Organismen
benthisch	am Meeresboden lebend
Biofouling	englisch <i>fouling</i> „Verschmutzung, Bewuchs, Verkrustung“; unerwünschte Ansiedlung von Organismen an Oberflächen, z.B. Bewuchs von Schiffs- und Bootsrümpfen.
Bruterfolg	Reproduktionsrate, Anzahl pro Brutpaar und Jahr ausfliegender Jungvögel
Brutkolonie	Ansammlung von mehreren bis vielen Brutpaaren einer Vogelart (auch gemischt von mehreren Vogelarten), u.a. zur gemeinschaftlichen Abwehr von Prädatoren
Cephalopoden	Kopffüßer
Circalitoral	biologische Tiefenzone, reicht vom Infralitoral bis zu der Tiefe, an der keine Wellenenergie mehr am Meeresboden einwirkt
<i>core indicators</i>	von den HELCOM-Vertragsstaaten zur gemeinsamen Anwendung im HELCOM-Gebiet oder einem HELCOM-Becken vereinbarte Indikatoren mit vereinbartem Monitoring, Datenhaltung, Bewertungskriterien und -verfahren
CSB	chemischer Sauerstoffbedarf
Cyanobakterien	zum Phytoplankton gerechnete Gruppe Photosynthese betreibender Bakterien (früher „Blualgen“ genannt). Einige Arten können sogenannte „ <i>Harmful algal blooms</i> “ hervorrufen, die z. B. zu Gesundheitsschäden führen können und bei Massenvorkommen zu Badeverboten Anlass geben.
Dauerschall	kontinuierlich anthropogene Schalleinträge
demersal	Fische: grundorientierte Arten die sich vorwiegend am Meeresboden aufhalten und ernähren
diadrom	Fische: Arten, die während ihres Lebenszyklus zwischen Süß- und Salzwasser wechseln
Diatomeen	Kieselalgen, Photosynthese betreibende Algen
Dinoflagellaten	Panzergeißler, pflanzliche Vertreter des Planktons
Eintrag von Neobiota	als Folge menschlicher Tätigkeiten erfolgende Einschleppung oder Einbringung von gebietsfremden Arten. Hierzu zählt auch die nur durch Infrastrukturen wie z.B. Kanäle ermöglichte Einwanderung gebietsfremder Arten.
Einwanderung von Arten	Ausbreitung von Arten entlang natürlicher Wege
funktionelle Artengruppe	Vögel: Zusammenfassung von Vogelarten, die auf gleiche Weise im selben Bereich Meeresumwelt Nahrung suchen
guter ökologischer Zustand	der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers gemäß der Einstufung nach Anhang V Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG
Habitat	Lebensraum einer Art, definiert über Substrat, Topographie und biotische Faktoren
Herbivoren	Pflanzenfresser
Hoheitsgewässer	hier: synonym für →Küstenmeer
Impulsschall	erhöhte impulshafte Schallsignale (z.B. durch Rammarbeiten)
Infralitoral	biologische Tiefenzone zwischen der Gezeitenzone und dem Circalitoral, wird seewärts begrenzt durch die Menge des Lichts, das auf den Meeresboden auftritt
innere Küstengewässer	Küstengewässer der Bodden, Buchten, Förden und Haffe
invasiv	(lateinisch <i>invadere</i> „einfallen, eindringen“) bedeutet: „eindringend“
invasive Arten	nicht-einheimische Arten mit meist schädlichen Folgen für einheimische Arten und Ökosysteme
Kleinwale	Vertreter der Wale, die nicht zu den 13 Großwalarten gehören, die 1946 im Internationalen Übereinkommen zur Regelung des Walfangs aufgelistet wurden (alle Zahnwale bis auf den Pottwal)
Konfidenzintervall	Vertrauensbereich in der Statistik, in den mit 95-prozentiger Wahrscheinlichkeit der wahre Wert fällt
Kriterien	hier: Bewertungskriterien nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission
Küstengewässer	nach der Legaldefinition von <ul style="list-style-type: none"><li>- § 3 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz: das Meer zwischen der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser oder zwischen der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer und der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres.</li><li>- Art. 2 Abs. 7 Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG: die Oberflächengewässer auf der landwärtigen Seite einer Linie, auf der sich jeder Punkt eine Seemeile seewärts vom nächsten Punkt der Basislinie befindet, von der aus die Breite der Hoheitsgewässer gemessen wird, gegebenenfalls bis zur äußeren Grenze eines Übergangsgewässers</li></ul>
Küstenmeer	nach Art. 3 ff. Seerechtsübereinkommen die Gewässer seewärts der Basislinie bis zu einer Grenze von 12 Seemeilen; hier synonym: Hoheitsgewässer, Territorialgewässer

<i>Limit Reference Level</i>	Das Robbenmanagement in der Ostsee basiert auf einem Referenzwert für die "minimale überlebensfähige Population", der für jede Managementeinheit (ME) festgelegt wird. Der Limit Reference Level (LRL) ist gleichzusetzen mit einem sicheren biologischen Schwellenwert "Safe Biological Level". Das Erreichen des LRL ist ein Merkmal für das Erreichen des guten Umweltzustands.
limnisch	im Süßwasser vorkommend
Litoral	Gezeitenzone, Watt
Loliginidae	Langflossenkalmare
Makroalgen	Großalgen
Makromüll	Abfallteile >2,5 cm
Makrophyten	hier: Makroalgen und Angiospermen
Makrozoobenthos	am oder im Meeresboden lebende wirbellosen Organismen ab einer Größe von >1 mm
Managementeinheit	hier: Auf Genanalysen basierende Einteilung der Seehundspopulation, räumlich begrenzt vorkommender Bestand, der mit benachbarten ME in Verbindung steht (vgl. Olsen et al. 2014)
Mauser	Phase des Gefiederwechsels, einhergehend mit eingeschränkter oder fehlender Flugfähigkeit
Meeresmüll	hier: synonym für Abfall und Müll
mesohalin	Gewässer mit einer Salinität zwischen 5 und 18 (entspricht einem Salzgehalt zwischen 5 und 18 ‰)
Mesomüll	Abfallteile zwischen 0,5cm und 2,5cm
Mikromüll	Abfallteile <0,5cm
Monitoring	Überwachung der Umwelt und seiner Komponenten durch Erfassungsprogramme
Müll	hier: synonym für Abfall und Meeresmüll
Neobiota	griechisch <i>néos</i> „neu“ und <i>bíos</i> „Leben“): nicht-einheimische Arten
Nichtzielart	Arten von Fischen und anderen Meeresorganismen, die nicht Ziel einer Fischerei sind aber von dieser als →Beifang erfasst werden
<i>no-take-time</i>	Zeitraum, in dem keine Entnahme (z. B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
<i>no-take-zone</i>	Gebiet, in dem keine Entnahme (z. B. Fischfang, Abbau von Bodenschätzen) erlaubt ist
Octopoda	Kraken
offene Ostsee	Meeresgewässer >1 sm seewärts der Basislinie (Küstengewässer und AWZ)
<i>offshore</i>	küstenfern (aber nicht exakt definiert)
<i>offshore circalitoral</i>	biologische Tiefenzone, schließt an das Circalitoral seewärts an
oligohalin	Gewässer mit einer Salinität zwischen 0,5 und 5 (entspricht einem Salzgehalt zwischen 0,5 und 5 Promille)
Ommastrephidae	Kurzflossenkalmare
<i>one out – all out</i>	hier: Ist von mehreren Kriterien für den guten Umweltzustand eines nicht erfüllt, ist der gute Umweltzustand verfehlt.
Pelagial	Freiwasser; die Wassersäule zwischen Meeresboden und Meeresoberfläche
Phaeocystis	eine pflanzliche Planktonart, die massenhaft auftreten kann
Phänologie	im Jahresablauf periodisch wiederkehrende Erscheinungsformen von Organismen oder ökologischen Bedingungen
Phytoplankton	Gesamtheit der pflanzlichen Vertreter des Planktons
Plankton	im Wasser schwebende oder gering eigenbewegliche Lebewesen
<i>pre-core indicators</i>	im Rahmen von HELCOM in Entwicklung befindliche Indikatoren, die noch nicht operationell sind und daher noch nicht von den Vertragsstaaten zur gemeinsamen Anwendung im HELCOM-Gebiet oder einem HELCOM-Becken angenommen wurden
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
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)
regional	bezieht sich auf die regionale Zusammenarbeit nach Art. 6 MSRL in den Meeressregionen, -unterregionen und -unterteilungen gemäß Art. 4 MSRL
Schockwellen	Druckwellen, die durch plötzliche einmalige Druckänderung entstehen (z.B. Explosion)
Schwellenwert	Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhaltung der bewertete Aspekt (z.B. Parameter, Element, Kriterium) als in gutem Zustand eingestuft wird
sekundäre Kriterien	hier: Bewertungskriterien, die nach Art. 3 Abs. 2 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission in Ergänzung eines →primären Kriteriums angewendet werden oder wenn bei einem bestimmten Kriterium die Gefahr besteht, dass für die Meeresumwelt ein guter Zustand in Bezug auf das betreffende Kriterium nicht erreicht oder aufrechterhalten werden kann. Über die Anwendung eines sekundären Kriteriums entscheidet der Mitgliedstaat, sofern in Anhang I des Beschlusses (EU) 2017/848 nichts anderes festgelegt ist.
Schwellenwert	Ziel- oder Grenzwerte, bei deren Erreichung oder Einhaltung der bewertete Aspekt (z.B. Parameter, Element, Kriterium) als in gutem Zustand eingestuft wird
sekundäre Kriterien	hier: Bewertungskriterien, die nach Art. 3 Abs. 2 des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission in Ergänzung eines →primären Kriteriums angewendet werden oder wenn bei einem bestimmten Kriterium die Gefahr besteht, dass für die Meeresumwelt ein guter Zustand in Bezug auf das betreffende Kriterium nicht erreicht oder aufrechterhalten werden kann. Über die Anwendung eines sekundären Kriteriums entscheidet der Mitgliedstaat, sofern in Anhang I des Beschlusses (EU) 2017/848 nichts anderes festgelegt ist.
Sepiidae	Sepien oder Echte Tintenfische
signifikant	statistisch gesichert

signifikante Wellenhöhe	die mittlere Wellenhöhe des oberen Drittels der Wellenhöhenverteilung
Sublitoral	Ständig von Wasser bedeckte Sedimente, Lebensräume
subregional	bezieht sich auf die in Art. 4 Abs. 2 MSRL aufgeführten Meeresunterregionen und ihre Unterteilungen
Territorialgewässer	hier: synonym für →Küstenmeer
Übergabepunkt limnisch/marin	Punkt, an dem der Fluss ins Meer übergeht
ubiquitär	überall verbreitet
Wasserkörper	kleinste Bewertungs- und Berichtseinheit für WRRL-Zwecke in den Küstengewässern
Zielart	Arten von Fischen, auf die eine Fischerei zielt
Zooplankton	tierischer Anteil des Planktons. Viele Arten des Zooplanktons sind nur in bestimmten Stadien ihrer Lebenszyklen – meist als Embryonen oder Larven – im Zooplankton vertreten

## Rechtsinstrumente

- Antifouling-Übereinkommen: Übereinkommen von 2001 über die Beschränkung des Einsatzes schädlicher Bewuchsschutzsysteme auf Schiffen (BGBl. 2008 II S. 520, 522); in Kraft getreten am 17. September 2008.
- ASCOBANS: Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in der Nord- und Ostsee, des Nordostatlantiks und der Irischen See vom 31. März 1992 (BGBl. 1993 II S. 1113) in der geltenden Fassung.
- Ballastwasser-Übereinkommen: Übereinkommen von 2004 zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen (BGBl. 2013 II S. 42) in der geltenden Fassung; in Kraft getreten am 8. September 2017.
- Beschluss 2008/949/EG der Kommission vom 6. November 2008 über ein mehrjähriges Gemeinschaftsprogramm gemäß der Verordnung (EG) Nr. 199/2008 des Rates zur Einführung einer gemeinschaftlichen Rahmenregelung für die Erhebung, Verwaltung und Nutzung von Daten im Fischereisektor und Unterstützung wissenschaftlicher Beratung zur gemeinsamen Fischereipolitik, ABl. L 346 vom 23.12.2008, S. 37.
- Beschluss 2010/477/EU der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern, ABl. L 232 vom 2.9.2010, S. 14, aufgehoben durch Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission.
- 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 8.5.2017, S. 43.
- Bundesnaturschutzgesetz: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), in der geltenden Fassung.
- FFH-Richtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, FFH-Richtlinie, ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7, in der geltenden Fassung.
- Göteborg-Protokoll: Protokoll zum Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) der UN Weltwirtschaftskommission (UNECE). Protokoll von 1999 zur Vermeidung von Versauerung und Eutrophierung sowie des Entstehens von bodennahem Ozon. Protokoll zum Übereinkommen.
- Helsinki-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Ostseegebiets vom 09. April 1992 (Helsinki Übereinkommen) (BGBl. 1994 II S. 1397) in der geltenden Fassung.
- MARPOL-Übereinkommen: Übereinkommen zur Verhütung der Verschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978 (BGBl. 1996 II S. 399) in der geltenden Fassung.
- Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie: 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 (MSRL), ABl. L 164 vom 2.6.2008, S. 19, in der geltenden Fassung.
- NEC-Richtlinie: Richtlinie 2016/2284/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/E und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG, ABl. L 344 vom 17.12.2016, S.1.
- 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), zitiert als OGewV (2011).
- OSPAR-Übereinkommen: Übereinkommen über den Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks vom 22. September 1992 (OSPAR Übereinkommen) (BGBl. 1994 II, S. 1360) in der geltenden Fassung
- 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, S.1.
- Richtlinie 2017/845/EU der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates bezüglich der indikativen Listen von Elementen, die bei der Erarbeitung von Meeresstrategien zu berücksichtigen sind, ABl. L 125 vom 8.5.2017, S. 27.
- Rückstands-Höchstmengenverordnung (RhmV): Verordnung über Höchstmengen an Rückständen von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Düngemitteln und sonstigen Mitteln in oder auf Lebensmitteln, in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Oktober 1999 (BGBl. I S. 2082; 2002 I S. 1004), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 19. März 2010 (BGBl. I S. 286).
- UQN-Richtlinie: Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/491/EWG, 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, ABl. L 348 vom 24.12.2008, S. 84. Zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU.
- Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 der Kommission vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung von Höchstgehalten für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln, ABl. L 364 vom 20.12.2006, S. 4; zitiert als Höchstmengenverordnung.
- Verordnung (EU) Nr. 1380/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2013 über die Gemeinsame Fischereipolitik und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1954/2003 und (EG) Nr. 1224/2009 des Rates sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 2371/2002 und (EG) Nr. 639/2004 des Rates und des Beschlusses 2004/585/EG des Rates.
- Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (AbL. L 317 vom 4.11.2014, S. 35) in der geltenden Fassung.
- Verordnung (EG) Nr. 821/2004 des Rates vom 26.4.2004 zur Festlegung von Maßnahmen gegen Walbeifänge in der Fischerei und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 88/98, ABl. L 150 v. 30.4.2004, S. 12; zitiert als EU-Walschutzverordnung.
- Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (VRL), ABl. L 20 vom 26.1.2010, S. 7, in der geltenden Fassung.
- Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), in der geltenden Fassung.
- Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL), ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1. Zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU.

# Literaturverzeichnis

## I. Einleitung (berichtsübergreifende Literaturangaben)

- BMUB (Hrsg.) 2012a: Anfangsbewertung der deutschen Ostsee nach Art. 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. Zitiert: →[Anfangsbewertung 2012](#)
- BMUB (Hrsg.) 2012b: Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee nach Art. 9 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. Zitiert: →[Beschreibung des guten Umweltzustands 2012](#)
- BMUB (Hrsg.) 2012c: Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Ostsee nach Art. 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. Zitiert: →[Festlegung von Umweltzielen 2012](#)
- BMUB (Hrsg.) 2012d: Öffentlichkeitsbeteiligung: Umsetzung der EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Synopse eingegangener Stellungnahmen zu Berichtsentwürfen für die Nord- und Ostsee zu Anfangsbewertung (Art. 8 MSRL), Beschreibung eines guten Umweltzustands (Art. 9 MSRL) und Festlegung von Umweltzielen (Art. 10 MSRL). Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 13. Juli 2012. Zitiert: →[Stellungnahmen](#)
- BMUB (Hrsg.) 2014: Überwachungsprogramme gemäß § 45f Abs. 1 WHG zur Umsetzung von Art. 11 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 14. Oktober 2014. Zitiert: →[Monitoringprogramme 2014](#)
- BMUB (Hrsg.) 2016: MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 30. März 2016. Zitiert: →[MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021](#)
- EU-Kommission 2015: Review of the GES Decision 2010/477/EU and MSFD Annex III – cross-cutting issues (version 5). Dokument MSCG\_17-2015-06. Zitiert: →[Cross-cutting issues Dokument](#)
- EU-Kommission 2018: Reporting on the 2018 update of Articles 8, 9 & 10 for the Marine Strategy Framework Directive, MSFD Guidance nor. 14, April 2018. Zitiert: →[EU-Berichtsleitfaden](#)
- HELCOM 2018: State of the Baltic Sea report – Second HELCOM holistic assessment 2011–2016. Bericht und alle dazugehörigen Ressourcendokumente (Bewertungen, Indikatorberichte, Daten etc): <http://stateofthebalticsea.helcom.fi>  
Zitiert: →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#)
- KOM (2014) 97 endg.: Bericht der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament vom 20.2.2014 – Erste Phase der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG). Bewertung und Hinweise der Europäischen Kommission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0097&from=EN>
- Nationale Bewertungskonferenz (2013): Nationaler Bericht nach Art. 17 FFH-Richtlinie in Deutschland (2013). Bonn: Bundesamt für Naturschutz. <https://www.bfn.de/themen/natura-2000/berichte-monitoring/nationaler-ffh-bericht.html>  
Zitiert: →[FFH-Bewertung 2013](#)
- SWD (2014) 49 final: Commission Staff Working Document, 20.2.2014, Accompanying COM (2014) 97 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014SC0049&from=EN>
- Walmsley et al. 2017: Draft Guidance for assessments under Article 8 of the MSFD – Integration of assessment results, Test Version, February 2017. Zitiert: →[EU-Bewertungsleitfaden \(Testversion 2017\)](#)
- WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015: <http://wasserblick.net/servlet/is/148547/> Zitiert: →[WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015](#)

## II. Zustand der Ostseegewässer

### 2. Allgemeine Charakteristika

#### *Indikatoren und Bewertungen*

HELCOM 2017

→[State of the Baltic Sea Bericht: Our Baltic Sea](#)

#### *Weitere Literatur*

- Belkin, I. M., 2009: Rapid warming of large marine ecosystems. *Prog. Oceanogr.* 81, S. 207–213.
- Borges, A.V., Frankignoulle, M., 1999: Daily and seasonal variations of partial pressure of CO<sub>2</sub> in surface seawater along Belgian and southern Dutch coastal areas. *J.Mar.Syst.* 19: 251–266.
- BSH 1996: Naturverhältnisse in der Ostsee. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg und Rostock, Sonderdruck Nr. 20032, 294 Seiten.
- BSH 2008: Naturverhältnisse Ostsee. Teil B zu den Handbüchern für Ostsee und das Kattegat. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg und Rostock, 128 Seiten.
- BSH 2009: Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Ostsee, 475 Seiten. [https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresraumplanung/Nationale\\_Raumplanung/\\_Anlagen/Downloads/Raumordnung\\_Umweltbericht\\_Ostsee.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Meeresraumplanung/Nationale_Raumplanung/_Anlagen/Downloads/Raumordnung_Umweltbericht_Ostsee.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- Caldeira, K., Wickett, M.E., 2003: Anthropogenic carbon and ocean pH. *Nature* 425: 365.
- Caldera, K., 2007: What corals are dying to tell us about CO<sub>2</sub> and ocean acidification. *Oceanography* 20, S. 188–195.
- Feistel, R., Nausch, G., Wasmund, N. (eds.), 2008: State and Evolution of the Baltic Sea, 1952–2005. John Wiley and Sons, Hoboken, 703 Seiten.



- Feldens, P., Schwarzer, K., Hübscher, C., Diesing, M., 2009. Genesis and sediment dynamics of a subaqueous dunefield in Fehmarn Belt (south-western Baltic Sea). *Marburger Geographische Schriften* 145: 80–97.
- Fennel, W. und Seifert, T., 2008: Oceanographic processes in the Baltic Sea. *Die Küste* 74: 77–91.
- Fennel, W., 1996: Wasserhaushalt und Strömungen. In: Rheinheimer, G. (Ed.), S. 56–67.
- Gräwe, U., Friedland, R., Burchard, H., 2013: The future of the western Baltic Sea: two possible scenarios. *Ocean Dynam* 63(8): 901–921. doi:10.1007/s10236-013-0634-0
- Hermansen, B., and Jensen, J.B., 2000: Digital Sea Bottom Sediment Map around Denmark. *Danmark og Groenlands Geologiske Undersøegelse Rapport*, 68.
- Jensen, J. und Müller-Navarra, S.H., 2008: Storm Surges on the German Coast. In: *Die Küste, Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee*, Heft 74.
- Klein, B., Klein, H., Loewe, P., Möller, J., Müller-Navarra, S., Holfort, J., Gräwe, U., Schlamkow, C., Seiffert, R., 2017: Deutsche Bucht mit Tideelbe und Lübecker Bucht. In: *Zweiter Klimabericht für die Metropolregion Hamburg*, Springer Verlag, S. 55-87.
- LaRiviere, J.P., Ravelo, A.C., Crimmins, A. et al., 2012: Late Miocene decoupling of oceanic warmth and atmospheric carbon dioxide forcing. *Nature* 486: 97–100.
- Matthäus, W., Nehring, D., Feistel, R., Nausch, G., Mohrholz, V., Lass, H.U., 2008: The Inflow of Highly Saline Water into the Baltic Sea. In: Feistel et al. (eds.), S. 265–309.
- Meier, H.E.M., Broman, B., Kjellström, E., 2004: Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea. *Climate Research*, 27, S. 59–75.
- Meier, H.E.M., Hordoir, R., Andersson, H.C., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B.G., Höglund, A., Schimanke, S., 2012: Modeling the combined impact of changing climate and changing nutrient loads on the Baltic Sea environment in an ensemble of transient simulations for 1961–2099. *Clim Dynam* 39(9-10), S. 2421–2441. doi:10.1007/s00382-012-1339-7
- Meier, H.E.M., Kjellström, E., Graham, L.P., 2006: Estimating uncertainties of projected Baltic Sea salinity in the late 21st century. *Geophys Res Lett* 33 L15705. doi:10.1029/2006GL026488
- Mittelstaedt, E., Klein, H., König, P., 2008: Current Observations in the Western Baltic Sea. In: Feistel et al. (eds.), S. 121-141.
- Neumann, T., 2010: Climate-change effects on the Baltic Sea ecosystem: A model study. *J Marine Syst* 81(3), S. 213–224. doi:10.1016/j.jmarsys.2009.12.001
- Omar, A.M., Olsen, A., Johannessen, T., Hoppema, M., Thomas, H., Borges, A.V., 2010: Spatiotemporal variations of CO<sub>2</sub> in the North Sea. *Ocean Sci.* 6, S. 77–89.
- Reid, P.C., Beaugrand, G., 2012: Global synchrony of an accelerating rise in the sea surface temperature. *J. Mar. Biol. Assoc. UK* 92, S. 1435-1450.
- Reimers, H.-C., 2008: Sea Bottom Sediment Map of the Western Baltic, State Agency for Nature and Environment Schleswig-Holstein; based on HERMANSEN and JENSEN (2000): Digital Sea Bottom Sediment Map around Denmark and data of the Federal Maritime and Hydrographic Agency, Germany (BSH) and the Christian-Albrechts-University of Kiel; in: *Die Küste* Nr. 74.
- Schwarzer, K., Bohling, B., Heinrich, C., 2014: Submarine hard-bottom substrates in the western Baltic Sea – human impact versus natural development. *Journal of Coastal Research*, SI 70, S. 145–150.
- Schwarzer, K., Heinrich, C., Papenmeier, S., 2015: Identifikation mariner Lebensraumtypen in der Mecklenburger Bucht (Kartierung der Sagasbank). Abschlussbericht, Inst. f. Geowissenschaften, Univ. Kiel, 39 Seiten.
- Tauber, F. and Lemke, W., 1995: Map of sediment distribution in the Western Baltic Sea (1:100.000), sheet: Darss. *Deutsche Hydrografische Zeitschrift*, 47, 3, S. 171–178.
- Tauber, F. und Zeiler, M., 2010: Meeresbodensedimente der deutschen Ostsee – Sedimentkarte (1:100.000).
- The BACC Author Team 2008: Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer open, 496 Seiten, e-ISBN: 978-3-540-72786-6. <http://www.baltic-earth.eu/BACC2/>
- The BACC II Author Team 2015: Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Springer open, 501 Seiten, doi:10.1007/978-3-319-16006-1. <http://www.baltic-earth.eu/BACC2/>
- Zeiler, M., Schwarzer, K., Ricklefs, K., 2008: Seabed Morphology and Sediment Dynamics; in: *Die Küste. Archiv für Forschung und Technik an der Nord- und Ostsee*, Heft 74, 2008.

### 3.1. Nicht-einheimische Arten

#### *Indikatoren und Bewertungen*

HELCOM 2017

→ *Core indicator* Bericht: Trends in arrival of new non-indigenous species

→ *State of the Baltic Sea* Bericht: Non-indigenous species

#### *Weitere Literatur*

Ballastwasserübereinkommen: Internationales Übereinkommen von 2004 zur Kontrolle und Behandlung von Ballastwasser und Sedimenten von Schiffen (BGBl. 2013 II S. 42). [https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Schifffahrt/Umwelt\\_und\\_Schifffahrt/Ballastwasser/ballastwasser\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Schifffahrt/Umwelt_und_Schifffahrt/Ballastwasser/ballastwasser_node.html)

LLUR 2014: Neobiota in deutschen Küstengewässern, Eingeschleppte und kryptogene Tier- und Pflanzenarten an der deutschen Nord- und Ostseeküste. LLUR SH – Gewässer; D 25; <https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/wafis/kueste/neobiota.pdf>

MEPC.207(62)-Schifffahrt: IMO Resolution MEPC.207(62) of 15 July 2011, 2011 Guidelines for the Control and Management of Ships' Biofouling to Minimize the Transfer of Invasive Aquatic Species. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Biofouling/Documents/RESOLUTION%20MEPC.207%5B62%5D.pdf>

- MEPC.1/Circ.792-Sportboote: IMO Guidance of 12 November 2012 for Minimizing the Transfer of Invasive Aquatic Species as Biofouling (Hull Fouling) for Recreational Craft. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Biofouling/Documents/MEPC.1-Circ.792.pdf>
- Meßner, U. und Zettler, M., 2015: Die Quagga-Muschel *Dreissena (Pontodreissena) bugensis* (Andrusov, 1897) hat die Mecklenburgische Seenplatte und das Oderhaff erreicht (Bivalvia: Dreissenidae). *Lauterbornia* 80, S. 31-35.
- Nehring, S., 2016: Die invasiven gebietsfremden Arten der ersten Unionsliste der EU-Verordnung Nr. 1143/2014. BfN-Skripten 438, 134 Seiten. <http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript438.pdf>
- Neobiota-Plattform Nord- und Ostsee: <https://www.neobiota-plattform.de>
- Rabitsch, W. und Nehring, S. (Hrsg.), 2017: Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wild lebende gebietsfremde aquatische Pilze, Niedere Pflanzen und Wirbellose Tiere. BfN-Skripten 458, 220 Seiten. <http://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript458.pdf>
- Rabitsch, W., Gollasch, S., Isermann, M., Starfinger, U., Nehring, S., 2013: Erstellung einer Warnliste in Deutschland noch nicht vorkommender invasiver Tiere und Pflanzen. BfN-Skripten 331, 154 Seiten. <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/skript331.pdf>
- Sambrook, K., Holt, R.H.F., Sharp, R., Griffith, K., Roche, R.C., Newstead, R.G., Wyn, G., Jenkin, S.R., 2014: Capacity, capability and cross-border challenges associated with marine eradication programmes in Europe: The attempted eradication of an invasive non-native ascidian, *Didemnum vexillum* in Wales, United Kingdom. *Marine Policy*, (48), S. 51–58.
- Zettler, M., 2015: Kurze Notiz über die Ankunft von *Echinogammarus trichiatus* im Ostseegebiet und den Erstnachweis von *Paramysis lacustris* in Deutschland. *Lauterbornia* 79, S. 151-156.

### 3.2 Kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände

- Fischbestände online 2017: Thünen-Institut für Ostseefischerei. Barz K, Zimmermann C (Hrsg.). Elektronische Veröffentlichung auf [www.fischbestaende-online.de](http://www.fischbestaende-online.de), Zugriff am 16.05.2017.
- ICES 2015: Report of the Fifth Workshop on the Development of Quantitative Assessment Methodologies based on Life - history Traits, Exploitation Characteristics and other Relevant Parameters for Data- limited Stocks (WKLIFE V). 155 Seiten.
- ICES 2016a: Report of the workshop on guidance on development of operational methods for the evaluation of the MSFD Criterion D3.3 (WKINDD3.3i). 97 Seiten.
- ICES 2016b: Report of the ICES workshop on the development of quantitative assessment methodologies based on life-history traits, exploitation characteristics, and other relevant parameters for stocks in categories 3–6 (WKLIFEVI).
- ICES 2017: ICES Advice 2017. In Book 6. Ed. by ICES. ICES, Copenhagen.

### 3.3 Eutrophierung

#### Indikatoren und Bewertungen

##### HELCOM

- Core indicator Bericht: Nitrogen/DIN
- Core indicator Bericht: Phosphorus/DIP
- Core indicator Bericht: Total nitrogen
- Core indicator Bericht: Total phosphorus
- Core indicator Bericht: Chlorophyll-a
- Core indicator Bericht: Water clarity
- Core indicator Bericht: Oxygen debt
- Core indicator Bericht: Cyanobacterial bloom index
- Core indicator Bericht: Inputs of nutrients to the subbasin
- Environmental fact sheet: Nitrogen emissions to the air
- State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of eutrophication 2011–2016 (Supplementary report)
- State of the Baltic Sea Bericht: Eutrophication

##### National

- WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015
- Indikatorblatt: Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch marin
- Indikatorblatt: Gesamtstickstoff / Gesamtphosphor
- Indikatorblatt: Bodennahe Sauerstoffkonzentration

#### Weitere Literatur

- Bartnicki, J., Gusev, A., Aas, W., Benedictow, A., 2014: Atmospheric supply of nitrogen, cadmium, mercury, Benzo(a)pyrene and PBDEs to the Baltic Sea in 2014. Bericht EMEP MSC-West.
- Barnticki, J., et al 2016, HELCOM Baltic Sea Fact Sheet – Atmospheric nitrogen depositions to the Baltic Sea during 1995–2015.

- BLANO 2014: Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer - Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee BLANO, 97 Seiten. [http://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele\\_Ostsee\\_BLANO\\_2014.pdf](http://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf)
- Fuchs, S., Toshovski, S., Wander, R., Kittlaus, S., 2016: Aktualisierung der Stoffeintragsmodellierung (Regionalisierte Pfadanalyse) für die Jahre 2012-2014. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG), Bereich Siedlungswasserwirtschaft und Wassergütewirtschaft, UBA Projekt Nr. 60428, unveröffentlichter Bericht.
- Sagert, S., Selig U., Schubert, H., 2008: Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee. Rostock. Meeresbiolog. Beitr. 20, S. 45–69. <http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/literature/RMB/RMB%2020/RMB%2820%29%2045-70.pdf> sowie [http://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article\\_id=321&clang=0](http://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=321&clang=0)
- UBA 2017: Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau. 132 Seiten. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/170829\\_uba\\_fachbroschure\\_wasse\\_rwirtschaft\\_mit\\_anderung\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/170829_uba_fachbroschure_wasse_rwirtschaft_mit_anderung_bf.pdf)
- Wasmund, N., Powilleit, M., 2016: Entwicklung des Indikators Diatomeen/Dinoflagellaten-Index. Abschlussbericht.

### 3.4 Änderung der hydrografischen Bedingungen

#### Indikatoren und Bewertungen

##### HELCOM

*State of the Baltic Sea* Bericht: Seabed loss and disturbance

*State of the Baltic Sea* Bericht: Thematic assessment of cumulative impacts 201 –2016 (supplementary report)

##### Weitere Literatur

- Bock et al. 2003: Ausmaß der Steinfischerei an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. Bericht an das LANU.
- CONTIS (Continental Shelf Information System), BSH: [https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten\\_node.html](https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/nutzungskarten_node.html); <https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/meeresnutzung/index.html?lang=de>

### 3.5 Schadstoffe in der Umwelt

#### Indikatoren und Bewertungen

##### HELCOM

- *Core indicator* Bericht: Metals (lead, cadmium and mercury)
- *Core indicator* Bericht: Hexabroocyclododecane (HBCDD)
- *Core indicator* Bericht: Perfluorooctane sulphonate (PFOS)
- *Core indicator* Bericht: Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites
- *Core indicator* Bericht: Polychlorinated biphenyls (PCB) and dioxins and furans
- *Core indicator* Bericht: Polybrominated diphenyl ether (PBDE)
- *Core indicator* Bericht: TBT and imposex
- *Core indicator* Bericht: Radioactive substances: Cesium-137 in fish and surface water
- *Core indicator* Bericht: White-tailed eagle production
- *Core indicator* Bericht: Operational oil-spills from ships
- *State of the Baltic Sea* Bericht: Thematic assessment of hazardous substances 2011–2016 (supplementary report)
- *State of the Baltic Sea* Bericht: Hazardous substances

##### National

- WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015

##### Weitere Literatur

- Bund/Ländervereinbarung über die Bekämpfung von Meeresverschmutzungen 2002: Vereinbarung zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Freien Hansestadt Bremen, der Freien und Hansestadt Hamburg, den Ländern Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein über die Errichtung des Havariekommandos.
- Havariekommando: Komplexe Schadenslagen unter der Gesamteinsatzleitung des Havariekommandos von 2003–2017.
- Heuck et al. 2017: Density-dependent effects on reproductive performance in a recovering population of White-tailed Eagles *Haliaeetus albicilla*. IBIS 159, S. 297–310.
- UEG Stellungnahme 2014: [https://www.havariekommando.de/SharedDocs/Downloads/DE/UEGStellungenahmen/VerschmutzungParaffin.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.havariekommando.de/SharedDocs/Downloads/DE/UEGStellungenahmen/VerschmutzungParaffin.pdf?__blob=publicationFile&v=1)
- UNESCO and HELCOM 2017: Pharmaceuticals in the aquatic environment of the Baltic Sea region – A status report. UNESCO Emerging Pollutants in Water Series – No. 1, UNESCO Publishing, Paris. <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP149.pdf>

### 3.6 Schadstoffe in Lebensmitteln

- Fliedner, A., Rüdell H., Knopf, B., Lohmann, N., Paulus, M., Jud, M., Pirntke, U., Koschorreck, J., 2018: Assessment of seafood contamination under the marine strategy framework directive: contributions of the German environmental specimen bank. Environmental Science and Pollution Research. doi.org/10.1007/s11356-018-2728-1
- SH (Hrsg.) 2016: Landeslabor Schleswig-Holstein, Jahresbericht 2016, 55 Seiten. [http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/lebensmittel/Downloads/Landeslabor\\_Jahresbericht\\_2016.pdf;jsessionid=DFA8DB44C77E7CBA1A2EAAD7317B7D6A?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/L/lebensmittel/Downloads/Landeslabor_Jahresbericht_2016.pdf;jsessionid=DFA8DB44C77E7CBA1A2EAAD7317B7D6A?__blob=publicationFile&v=4)

### 3.7 Abfälle im Meer

#### Indikatoren und Bewertungen

##### HELCOM

- *Pre-core indicator Bericht: Beach Litter*
- *Candidate indicator Bericht: Litter on the seafloor*
- *State of the Baltic Sea Bericht: Marine Litter*

##### Weitere Literatur

- Gräwe, D., Haseler, M., Schernewski, G., 2016: Meeresmüll an deutschen Ostseestränden. Wasser und Abfall 9/2016.
- Haseler, M., Schernewski, G., Balciunas, A., Sabaliauskaite, V., 2017: Monitoring methods for large micro- and meso-litter and applications at Baltic beaches. Journal of Coastal Conservation, 24 Seiten.
- HELCOM 2015: Regional Action Plan for Marine Litter in the Baltic Sea. HELCOM Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki, 20 Seiten, <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Regional%20Action%20Plan%20for%20Marine%20Litter.pdf>
- Hengstmann, E., Gräwe, D., Tamminga, M., Fischer, E.K., 2017: Marine litter abundance and distribution on beaches on the Isle of Rügen considering the influence of exposition, morphology and recreational activities. Marine Pollution Bulletin Volume 115, Issues 1–2, 15 February 2017, S. 297–306.
- Hengstmann, E., 2017: Macro- and Microplastic Pollution on the Isle of Rügen, Baltic Sea, Germany. Assessment of Influences Concerning Abundance and Distribution. MSc thesis, University of Hamburg.
- Holzhauser, A., 2016: Sozioökonomische Auswirkungen von Meeresmüll auf Küstengemeinden an der deutschen Nord- und Ostsee. Bachelorarbeit.
- ICES 2015a: Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO). ICES CM 2015/SSGEPI:01, 124 Seiten. <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/DispForm.aspx?ID=30707>
- ICES 2015b: OSPAR request on development of a common monitoring protocol for plastic particles in fish stomachs and selected shellfish on the basis of existing fish disease surveys. ICES Advice 2015, Book 1. <http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Forms/DispForm.aspx?ID=30717>
- KOM (2014) 398 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 2.7.2014 – Hin zu einer Kreislaufwirtschaft: Ein Null-Abfallprogramm für Europa. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A52014DC0398>
- KOM (2018) 28 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen vom 16.1.2018 – Eine europäische Strategie für Kunststoffe in der Kreislaufwirtschaft. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0028>
- LUNG M-V 2015: Flaschen, Tüten, Luftballons - Müll in der Ostsee. Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg - Vorpommern (Hrsg.), Schriftenreihe des LUNG M-V 2015, Heft 3, 20 Seiten. [http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/muell\\_im\\_meer\\_broschuere\\_final\\_compressed.pdf](http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/muell_im_meer_broschuere_final_compressed.pdf)
- Lenz, R.K.E., Beer, S., Kirk, T., Sørensen, C.A.S., 2016: Analysis of microplastic in the stomachs of herring and cod from the North Sea and Baltic Sea. DTU Technical Report April 2016; doi:10.13140/RG.2.1.1625.1769
- OSPAR 2010: Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. 1.0. ed. OSPAR Commission, 2010, London, 16 Seiten zzgl. Anhänge und Fotoanleitung. Download: [http://www.ospar.org/ospar-data/10-02e\\_beachlitter%20guideline\\_english%20only.pdf](http://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf)
- Rummel, C.D., Löder, M.G.J., Fricke, N.F., Lang, T., Griebeler, E.-M., Janke, M., Gunnar, G., 2016: Plastic ingestion by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. Marine Pollution Bulletin 102, S. 134–141.
- Schernewski, G., Balciunas, A., Gräwe, D., Gräwe, U., Klesse, K., Schulz, M., Wesnigk, S., Fleet, D., Haseler, M., Möllman, N., Werner, S., 2017: Beach macro-litter monitoring on southern Baltic beaches: results, experiences and recommendations. Journal of Coastal Conservation, 21 Seiten. <http://link.springer.com/article/10.1007/s11852-016-0489-x>
- Stolte, A., Forster, S., Gerdt, G., Schubert, H., 2015: Microplastic concentrations in beach sediments along the German Baltic Coast. Marine Pollution Bulletin 99, Issues 1–2, S. 216–229.
- Unger, B., Herr, H., Benke, H., Böhmert, M., Burkhardt-Holm, P., Dähne, M., Hillmann, M., Wolff-Schmidt, K., Wohlsein, P., Siebert, U. (2017): Marine debris in harbour porpoises and seals from German Waters. Marine Environmental Research. 2017.07.009. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113617302350](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113617302350)
- Veiga, J.M., Fleet, D., Kinsey, S., Nilsson, P., Vlachogianni, T., Werner, S., Galgani, F., Thompson, R.C., Dagevos, J., Gago, J., Sobral, P., Cronin, R., 2016: Identifying Sources of Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter Thematic Report; JRC Technical Report; EUR 28309; doi:10.2788/018068

### 3.8 Einleitung von Energie

#### *Indikatoren und Bewertungen*

##### HELCOM

→Candidate indicator Bericht: Distribution in time and space of loud low- and mid-frequency impulsive sounds

→Pre-core indicator Bericht: Continuous low-frequency anthropogenic sound

→State of the Baltic Sea Bericht: Underwater sound

#### *Weitere Literatur*

- BSH 2014: Bundesfachplan Offshore für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone der Ostsee 2013 und Umweltbericht, 103 Seiten.
- DIN SPEC 45653: Hochseewindparks – In-situ-Ermittlung der Einfügungsdämpfung schallreduzierender Maßnahmen im Unterwasserbereich; Text Deutsch und Englisch.
- Dekeling, R.P.A., Tasker, M.L., Van der Graaf, A.J., Ainslie, M.A., Andersson, M.H., André, M., Borsani, J.F., Brensing, K., Castellote, M., Cronin, D., Dalen, J., Folegot, T., Leaper, R., Pajala, J., Redman, P., Robinson, S.P., Sigray, P., Sutton, G., Thomsen, F., Werner, S., Wittekind, D., Young, J.V., 2014: Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas, Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg; doi: 10.2788/27158
- Götz, T. und Janik, V.M., 2010: Aversiveness of sound in phocid seals: psycho-physiological factors, learning processes and motivation, *Journal of Experimental Biology* 2010 (213), S. 1536-1548, doi: 10.1242/jeb.035535
- ISO 18406:2017: Underwater acoustics — Measurement of radiated underwater sound from percussive pile driving Ketten (2008).
- Klusek, Z. und Lisimenka, A., 2016: Seasonal and diel variability of the underwater noise in the Baltic Sea. *J. Acoust. Soc. Am.* 139 (4), S. 1537–1547.
- Sigray, P., Andersson, M., Pajala, J., Laanearu, J., Klauson, A., Tegowski, J., Boethling, M., Fischer, J., Tougaard, J., Wahlberg, M., Nikolopoulos, A., Folegot, T., Matuschek, R., Verfuss, U., 2015: Chapter 126–BIAS: A Regional Management of Underwater Sound in the Baltic Sea. In: A.N. Popper, A. Hawkins (eds.), *The Effects of Noise on Aquatic Life II, Advances in Experimental Medicine and Biology* 875, Springer Science+Business Media, New York, S. 1015–1023.

### 4.1.1 Fische

#### *Indikatoren und Bewertungen*

##### HELCOM

→State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of eutrophication 2011–2016 (supplementary report)

##### National

→FFH-Bewertung 2013

#### *Weitere Literatur*

- Baudron, A. R., Needle, C. L., Rijnsdorp, A. D. & Marshall, C. T., 2014: Warming temperatures and smaller body sizes: Synchronous changes in growth of North Sea fishes. *Global Change Biology* 20, S. 1023–1031.
- Belpaire, C. und Goemans, G., 2007: Eels: Contaminant cocktails pinpointing environmental contamination. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 64, S. 1423–1436.
- Carstensen, J., Andersen, J.H., Gustafsson, B.G., Conley, D.J., 2014: Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111, S. 5628–5633.
- Ellis, J.R., Clarke, M.W., Corts, E., Heessen, H.J.L., Apostolaki, P., Carlson, J.K., Kulka, D.W., 2008: Management of Elasmobranch Fisheries in the North Atlantic. In: Payne, A. I. L., Cotter, A. John R. & Potter, T., (eds.), *Advances in fisheries science*. Oxford, Ames, Iowa: Blackwell Pub./Cefas, S. 184–228.
- Frederiksen, M., Edwards, M., Richardson, A.J., Halliday, N.C., Wanless, S., 2006: From plankton to top predators: Bottom-up control of a marine food web across four trophic levels. *Journal of Animal Ecology* 75, S. 1259–1268.
- Froese, R. und Pauly, D., 2017: FishBase. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2017).
- Greenstreet, S.P.R., Rossberg, A.G., Fox, C.J., Le Quesne, W.J.F., Blasdale, T., Boulcott, P., Mitchell, I., Millar, C., Moffat, C.F., 2012: Demersal fish biodiversity: Species-level indicators and trends-based targets for the Marine Strategy Framework Directive. *ICES Journal of Marine Science* 69, S. 1789–1801.
- Halvorsen, M.B., Casper, B.M., Popper, A.N., Carlson, T.J., 2017. Comprehensive summary of the impulsive pile driving sound exposure study series. *J. Acoust. Soc. Am.* 141, 3922–3922. <https://doi.org/10.1121/1.4988865>
- HELCOM 2006a: HELCOM Red list of threatened and declining species of lampreys and fish of the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings* 109. <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP109.pdf> (09.06.2017).
- HELCOM 2006b: Changing Communities of Baltic Coastal Fish. Executive Summary: Assessment of coastal fish in the Baltic Sea. *Baltic Sea Environment Proceedings* 103B. <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP103b.pdf> (06.06.2017).

- HELCOM 2007: Climate Change in the Baltic Sea Area – HELCOM Thematic Assessment in 2007. Baltic Sea Environment Proceedings 111. <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP111.pdf> (28.04.2017).
- HELCOM 2013: HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Baltic Sea Environment Proceedings 140. <http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP140.pdf> (09.06.2017).
- ICES 2017: ICES Advice 2017. In Book 6. Ed. by ICES. ICES, Copenhagen.
- Jennings, S., Kaiser, M.J., Reynolds, J.D., 2007: Marine fisheries ecology. Malden: Blackwell, 417 Seiten.
- Ludwig, G., Haupt, H., Gruttke, H., Binot-Hafke, M., 2009. Methodik der Gefährdungsanalyse für Rote Listen. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands (Bundesamt für Naturschutz, Hrsg.). Münster: LV Druck GmbH & Co. KG. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, S. 23-71.
- Müller-Karulis, B., Tomczack, M., Hinrichsen, H.-H., Gustafsson, B., Humborg, C., Plikshs, M., 2015: Eastern Baltic cod reproduction – driven by hydrography or eutrophication? ICES CM 2015/R, S. 11.
- Muus, B. J., Nielsen, J. G., Dahlstrøm, P., 1999: Die Meeresfische Europas in Nordsee, Ostsee und Atlantik. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlag.
- Narberhaus, I., Krause, J., Bernitt, U., 2012: Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt 116.
- Perry, A.L., Low, P.J., Ellis, J.R., Reynolds, J.D., 2005: Climate Change and Distribution Shifts in Marine Fishes. Science 308, S. 1912–1915.
- Piet, G.J., van Hal, R., Greenstreet, S.P.R., 2009: Modelling the direct impact of bottom trawling on the North Sea fish community to derive estimates of fishing mortality for non-target fish species. ICES Journal of Marine Science 66, S. 1985–1998.
- Pinkney, A.E., Matteson, L.L., Wright, D.A., 1990: Effects of tributyltin on survival, growth, morphometry, and RNA-DNA ratio of larval striped bass, *Morone saxatilis*. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 19, S. 235–240.
- Popper, A., McCauley, R., Fewtrell, J., 2003: High Intensity Anthropogenic Sound Damages Fish Ears. Journal of the Acoustical Society of America 113, S. 638–642.
- Popper, A. 2004: Effects of anthropogenic sound on fishes. Fisheries 28, S. 24–31.
- Rote Liste der Wirbeltiere, Band 2 Meeresorganismen 2013: Becker, N., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G. und Nehring, S. (Red.), 2013: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2 Meeresorganismen, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg 2017.
- Rijnsdorp, A.D., Peck, M.A., Engelhard, G.H., Möllmann, C., Pinnegar, J.K., 2010: Resolving climate impacts on fish stocks. ICES Cooperative Research Report 301. 371 Seiten.
- Schnitter, P., Ellwanger, G., Neukirchen, M., Schröder, E., 2006: Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Halle, Sachsen-Anhalt: Landesamt für Umweltschutz.
- Scholz, S. und Klüver, N., 2009: Effects of endocrine disrupters on sexual, gonadal development in fish. Sexual development 3, S. 136–151.
- Shin, Y., Rochet, M., Jennings, S., Field, J., Gislason, H., 2005: Using size-based indicators to evaluate the ecosystem effects of fishing. ICES Journal of Marine Science 62, S. 384–396.
- Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, Popper A., 2010: A Noisy Spring: The Impact of Globally Rising Underwater Sound Levels on Fish. Trends in Ecology and Evolution 25, S. 419–427.
- Snickars, M., Weigel, B., Bonsdorff, E., 2015: Impact of eutrophication and climate change on fish and zoobenthos in coastal waters of the Baltic Sea. Marine Biology 162, S. 141–151.
- Stein, F., 2010: Auswirkungen extrakorporaler Stoßwellen auf die embryonale Entwicklung von *Oryzas latipes* (Temminck & Schlegel, 1846). Dissertation. Universität Hamburg.
- Thiel, R., Winkler, H., Neumann, R., 2007: Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (ANFIOS). Schlussbericht über das F+E-Vorhaben (FKZ: 803 85 220). [https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Forschungsberichte/Erfassung\\_FFH\\_Fischarten\\_Nordsee-Ostsee\\_2007.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Forschungsberichte/Erfassung_FFH_Fischarten_Nordsee-Ostsee_2007.pdf) (08.02.2017).
- Thiel, R., Winkler, H. M., Riel, P., Neumann, R., Gröhsler, T., Böttcher, U., Spratte S., Hartmann, U., 2009: Endangered anadromous lampreys in the southern Baltic Sea: spatial distribution, long-term trend, population status. Endangered Species Research 8, S. 233–247.
- Thiel, R., Winkler, H., Böttcher, U., Dänhardt, A., Fricke, R., George, M., Kloppmann, M., Schaarschmidt, T., Ubl, C., Vorberg, R., 2013: Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Fische und Neunaugen (*Elasmobranchii*, *Actinopterygii* & *Petromyzontidae*) der marinen Gewässer Deutschlands. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands – Bd 2: Meeresorganismen (Becker, N., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G. & Nehring, S., Hrsg.). Münster: Landwirtschaftsverlag. Naturschutz und Biologische Vielfalt 70, S. 11–76.
- Trippel, E.A., 1998: Egg size and Viability and Seasonal Offspring Production of Young Atlantic Cod. Transactions of the American Fisheries Society 127, S. 339–359.
- Waterstraat et al. 2017: Rote Liste der Neunaugen, Süßwasser- und diadromen Wanderfische Mecklenburg-Vorpommerns, im Druck.
- Zidowitz, H., Kaschner, C., Magath, V., Thiel, R., Weigmann, S., Thiel, R., 2017: Gefährdung und Schutz der Haie und Rochen in den deutschen Meeresgebieten der Nord- und Ostsee. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz. BfN-Skripten 450.

## 4.1.2 See- und Küstenvögel

### Indikatoren und Bewertungen

#### HELCOM

- Core indicator Bericht: Abundance of waterbirds in the breeding season
- Core indicator Bericht: Abundance of waterbirds in the wintering season
- Core indicator Bericht: Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gears
- State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of biodiversity 2011 – 2016 (supplementary report)
- State of the Baltic Sea Bericht: Waterbirds

#### Weitere Literatur

- Bellebaum, J., Kube, J., Schulz, A., Skov H., Wendeln, H., 2014: Decline of Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* numbers in the Pomeranian Bay revealed by two different survey methods. *Ornis Fennica* 91, S. 129–137.
- Bellebaum, J. und Schirmeister, B., 2012: Verluste von Seevögeln durch die Küstenfischerei in Mecklenburg-Vorpommern. *Ornithologischer Rundbrief Mecklenburg-Vorpommern* 47, Sonderheft: S. 97–102.
- Brabant, R., Vanermen, N., Stienen, E.W.M., Degraer, S., 2015: Towards a cumulative collision risk assessment of local and migrating birds in North Sea offshore wind farms. *Hydrobiologia* 756, S. 63–74.
- Dierschke, V., Furness, R.W., Garthe, S., 2016: Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202, S. 59–68.
- Frederiksen, M., Edwards, M., Mavor, R.A., Wanless, S., 2007: Regional and annual variation in black-legged kittiwake breeding productivity is related to sea surface temperature. *Marine Ecology Progress Series* 350, S. 137–143.
- Herrmann, C. und Junge, M., 2013: Die Brutbestände der Küstenvögel in den Schutzgebieten Mecklenburg-Vorpommerns 2001–2012. *Seevögel* 34, S. 86–148.
- Herrmann, C. und Krause, J., 2000: Ökologische Auswirkungen der marinen Sand- und Kiesgewinnung. *BfN-Skripten* 23, S. 20–33.
- ICES 2016: Report of the Joint OSPAR/HELCOM/ICES Working Group on Seabirds (JWGBIRD), 9–13 November 2015, Copenhagen, Denmark. ICES CM 2015/ACOM:28, 196 Seiten.
- ICES 2017: Report of the Joint ICES/OSPAR/HELCOM Working Group on Seabirds (JWGBIRD), 10–14 October 2016, Thetford, U.K., ICES CM 2016/ACOM:29, 126 Seiten.
- Koop, B. und Berndt, R.K., 2014: Vogelwelt Schleswig-Holsteins. Bd. 7: Zweiter Brutvogelatlas. Wachholtz Verlag, Neumünster.
- Markones, N., Guse, N., Borkenhagen, K., Schwemmer, H., Garthe, S., 2015: Seevogel-Monitoring 2014 in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee. Bundesamt für Naturschutz, Vilm.
- Mendel, B., Sonntag, N., Wahl, J., Schwemmer, P., Dries, H., Guse, N., Müller, S., Garthe, S., 2008: Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee: Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke V., Garthe, S., 2011: Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21, S. 1851–1860.
- Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, M., Kieckbusch, J.J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H.W., Nilsson, L., Petersen, I.K., Mikkola Roos, M., Pihl, S., Sonntag, N., Stock, A., Stipniece, A., 2011: Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea. *TemaNord* 2011, 550 Seiten. Nordic Council of Ministers, Copenhagen.
- Sonntag, N., Schwemmer, H., Fock, H.O., Bellebaum, J., Garthe, S., 2012: Seabirds, set-nets, and conservation management: assessment of conflict potential and vulnerability of birds to bycatch in gillnets. *ICES Journal of Marine Science* 69, S. 578–589.
- Žydelis, R., Bellebaum, J., Österblom, H., Vetemaa, M., Schirmeister, B., Stipniece, A., Dagys, M., van Eerden, M., Garthe, S., 2009: Bycatch in gillnet fisheries – an overlooked threat to waterbird populations. *Biological Conservation* 142, S. 1269–1281.

## 4.1.3 Marine Säugetiere

### Indikatoren und Bewertungen

#### HELCOM

- Core indicator Bericht: Population trends and abundance of seals
- Core indicator Bericht: Distribution of Baltic seals
- Core indicator Bericht: Reproductive status of seals
- Core indicator Bericht: Nutritional status of seals
- Core indicator Bericht: Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gears
- State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of biodiversity 2011–2016 (supplementary report)
- State of the Baltic Sea Bericht: Mammals

#### National

- FFH-Bewertung 2013

## Weitere Literatur

- Andreasen, H., Ross, S.D., Siebert, U., Andersen, N.G., Ronnenberg, K., Gilles, A., 2017: Diet composition and food consumption rate of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in the western Baltic Sea. *Marine mammal science* 2017 (33/4), S. 1053–1079.
- ASCOBANS 2016: Resolution No. 3: Revision of the Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises (Jastarnia Plan). 8th Meeting of the Parties to ASCOBANS, Helsinki, Finland, 30 August–1 September 2016. ASCOBANS Secretariat, Bonn. 94 Seiten.
- Das, K., de Groof, A., Jauniaux, T., Bouquegneau, J.M., 2006a: Zn, Cu, Cd and Hg binding to metallothioneins in harbor porpoises *Phocoena phocoena* from the southern North Sea. *BMC Ecology* 6, S. 1–22.
- Das, K., Vossen, A., Tolley, K., Vikingsson, G., Thron, K., Müller, G., Baumgartner, W., Siebert, U., 2006b: Interfollicular fibrosis in the thyroid of the harbour porpoise: An endocrine disruption? *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 51, S. 720–729.
- Döring, R., Laforet, I., Bender, S., Sordyl, H., Kube, J., Brosda, K., Schulz, N., Meier, T., Schaber, M., Kraus, G., 2005: Wege zu einer natur- und ökosystemfreundlichen Fischerei am Beispiel ausgewählter Gebiete in der Ostsee. FKZ 802 25 010. Bundesamt für Naturschutz, Bonn Bad Godesberg. 274 Seiten.
- Ellwanger, G., Raths, U., Benz, A., Glaser, F., Runge, S., 2015: Der nationale Bericht 2013 zur FFH-Richtlinie. Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 2 – Die Arten der Anhänge II, IV und V. BfN-Skripten 421/2. 417 Seiten.
- Gilles, A., Siebert, U., Scheidat, M., Lehnert, K., Risch, D., Kaschner, K., Westerberg, U., 2005: Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. MINOS+ Zwischenbericht 2005, Teilprojekt 2, S. 29–44.
- Gilles, A., Herr, H., Lehnert, K., Scheidat, M., Kaschner, K., Sundermeyer, J., Westerberg, U., Siebert, U., 2008: Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee. MINOS 2 – Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore – Windkraftanlagen (MINOS plus). Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- Gilles, A., Siebert, U., 2008: Schweinswalerefassung im Bereich des niedersächsischen Wattenmeeres im Rahmen eines Monitorings. Endbericht für die Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer.
- Herr, H. 2009: Vorkommen von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in Nord- und Ostsee – in Konflikt mit Schifffahrt und Fischerei? Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades des Departments Biologie der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der Universität Hamburg.
- ICES 2015: Report of the Working Group on Bycatch of Protected Species (WKBYC). International Council for the Exploration of the Seas, Kopenhagen. 80 Seiten.
- ICES 2016: Working Group on Bycatch of Protected Species (WKBYC). International Council for the Exploration of the Seas, Kopenhagen. 77 Seiten.
- Kakuschke, A., Prange, A., 2007: The influence of metal pollution on the immune system a potential stressor for marine mammals in the North Sea. *Int. J. Comp. Psych.* 20, S. 179–193.
- Kakuschke, A., Valentine-Thon, E., Griesel, S., Fonfara, S., Siebert, U., Prange, A., 2005: Immunological Impact of Metals in Harbor Seals (*Phoca vitulina*) of the North Sea. *Environ. Sci. Technol.* 39, S. 7568–7575.
- Lucke, K., Sundermeyer, J., Driver, J., Rosenberger, T., Siebert, U., 2008: Too loud to talk? Do wind turbine-related sounds affect harbour seal communication? In: K. Wollny -Goerke, K. Eskildsen (eds.): *Marine mammals and seabirds in front of offshore wind energy – MINOS marine warmblooded animals in North and Baltic Seas*. Teubner, Wiesbaden.
- Lucke, K., Siebert, U., Lepper, P., Blanchet, M.A., 2009: Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *J. Acoust. Soc. Am.* 125, S. 4060–4070.
- Olsen, M. T., Andersen, L. W., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., Siegismund, H. R., 2014: Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Mol. Ecol.* 23, 815–832.
- Ostsee Info-Center 2017: Freiwillige Vereinbarung zum Schutz von Schweinswalen und tauchenden Meeressäugern – Zwischenbericht Januar 2017. Ostsee Info-Center, Eckernförde. 16 Seiten.
- SAMBAH 2016: FINAL Report – LIFE Project Number LIFE08 NAT/S/000261, 81 pp. (ohne Anhänge). – Entwurfsfassung vom 29.02.2016.
- Schnitter, P., Ellwanger, G., Neukirchen, M., Schröder, E., 2006: Empfehlungen für die Erfassung und Bewertung von Arten als Basis für das Monitoring nach Artikel 11 und 17 der FFH-Richtlinie in Deutschland. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, Halle.
- Siebert, U., Joiris, C., Holsbeek, L., Benke, H., Failing, K., Frese, K., Petzinger, E., 1999: Potential relation between mercury concentrations and necropsy findings in cetaceans from German waters of the North and Baltic Seas. *Mar. Pollut. Bull.* 38, S. 285–295.
- Tiedemann, R., Harder, J., Gmeiner, C., Haase, E., 1996: Mitochondrial DNA sequence patterns of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) from the North and Baltic Sea. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 61, S. 104–111.
- Vinther M. 1999: Bycatches of harbour porpoises (*Phocoena phocoena* L.) in Danish set-net fisheries. *J. Cetacean Res. Manage.* 1, S. 123–135.
- Waterman, B., Siebert, U., Schulte-Oehlmann, U., Oehlmann, J., 2003: Endokrine Effekte durch Tributylzinn (TBT). In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J., v. Westernhagen, H. (Hrsg.): *Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer. Eine aktuelle Umweltbilanz* (S. 239–247). Hamburg: Wissenschaftliche Auswertungen.



## 4.2.1 Pelagische Lebensräume

### Indikatoren und Bewertungen

#### HELCOM

- Core indicator Bericht: Zooplankton mean size and total stock
- Core indicator Bericht: Cyanobacterial bloom index
- Core indicator Bericht: Chlorophyll-a
- State of the Baltic Sea: Thematic assessment of biodiversity 2011–2016 (supplementary report)
- State of the Baltic Sea: Pelagic habitats

#### National

- WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015
- Indikatorblatt: Diatomeen/Dinoflagellatenindex
- Hintergrunddokument Fallstudie. Sagert et al. 2008: Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee, Rostock. Meeresbiolog. Beitr. Heft 20, S. 45–69. <http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/literature/RMB/RMB%2020/RMB%2820%29%2045-70.pdf>

#### Weitere Literatur

- Bewirtschaftungsplan Schlei/Trave 2015: <http://wasserblick.net/servlet/is/148547/>
- Bewirtschaftungsplan Warnow/Peene 2015: <http://wasserblick.net/servlet/is/148547/>
- Cook, A.S.C.P., Robinson, R.A. & Ross-Smith, V.H., 2014: Development of MSFD Indicators, Baselines and Target for Seabird Breeding Failure Occurrence in the UK (2012). JNCC Report 539.
- Floeter, J., van Beusekom, J.E.E., Auch, D., Callies, U., Carpenter, J., Dudeck, T., Eberle, S., Eckhardt, A., Gloe, D., Hänselmann, K., Hufnagl, M., Janßen, S., Lenhart, H., Möller, K.O., North, R.P., Pohlmann, T., Riethmüller, R., Schulz, S., Spreizenbarth, S., Temming, A., Walter, B., Zielinski, O., Möllmann, C., 2017: Pelagic effects of offshore wind farm foundations in the stratified North Sea. Prog Oceanogr 156, S. 154–173. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079661117300381>
- Ludewig, E. 2013: Influence of Offshore wind farms on atmosphere and ocean dynamics. Dissertation. Universität Hamburg Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Fachbereich Geowissenschaften. 198 Seiten.
- Sagert, S., Selig, U., Schubert, H., 2008: Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee. Rostock. Meeresbiolog. Beitr. 20:45-69. <http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/literature/RMB/RMB%2020/RMB%2820%29%2045-70.pdf> sowie [http://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article\\_id=321&clang=0](http://www.gewaesser-bewertung.de/index.php?article_id=321&clang=0)
- Wasmund, N., Busch, S., Göbel, J., Gromisz, S., Högländer, H., Jaanus, A., Johansen, M., Jurgensone, I., Karlsson, C., Kownacka, J., Kraśniewski, W., Lehtinen, S., Olenina, I., von Weber, M., 2016: Cyanobacteria Biomass. HELCOM Baltic Sea Environment Fact Sheets. Online. 12.7.2017. Regelmäßige Aktualisierung: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/environment-fact-sheets/eutrophication/cyanobacteria-biomass/>
- Wasmund, N. und Powilleit, M., 2016: Entwicklung des Indikators Diatomeen/Dinoflagellaten-Index. Abschlussbericht an das Bundesamt für Naturschutz. Warnemünde, 14.9.2016.

## 4.2.2 Benthische Lebensräume

### Indikatoren und Bewertungen

#### HELCOM

- Core indicator Bericht: Soft-bottom macrofauna communities
- State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of cumulative impacts 2011–2016 (supplementary report)
- State of the Baltic Sea Bericht: Thematic assessment of biodiversity 2011–2016 (supplementary report)
- State of the Baltic Sea Bericht: Benthic habitats

#### National

- WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015
- FFH-Bewertung 2013
- Indikatorblatt: Weichböden-Makrofaunagemeinschaften (BQI)
- Hintergrunddokument: Benthosbewertung

#### Weitere Literatur

- Bock, G. et al. 2003: Ausmaß der Steinfischerei an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. Bericht an das LANU S-H.
- BLANO 2014: Harmonisierte Hintergrund- und Orientierungswerte für Nährstoffe und Chlorophyll-a in den deutschen Küstengewässern der Ostsee sowie Zielfrachten und Zielkonzentrationen für die Einträge über die Gewässer - Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduktionszielen nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie, der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, der Helsinki-Konvention und des Göteborg-Protokolls. Bund/Länder-Ausschusses Nord- und Ostsee BLANO, 97 Seiten. [http://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele\\_Ostsee\\_BLANO\\_2014.pdf](http://www.meeresschutz.info/sonstige-berichte.html?file=files/meeresschutz/berichte/sonstige/Naehrstoffreduktionsziele_Ostsee_BLANO_2014.pdf)

Herberg, A., Köppel, J., Wende, W., Wolf, R., Nebelsieck, R., Runge, K., 2007: Naturschutzfachliche und naturschutzrechtliche Anforderungen im Gefolge der Ausdehnung des Raumordnungsregimes auf die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone. Endbericht. Mai 2006. F&E-Vorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz.

## 4.3 Ökosystem und Nahrungsnetze

### Indikatoren und Bewertungen

#### HELCOM

→ *State of the Baltic Sea* Bericht: Thematic assessment of biodiversity 2011–2016 (supplementary report)

#### National

→ WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015

→ FFH-Bewertung 2013

### Weitere Literatur

HELCOM 2016: Baltic Sea Environment Fact Sheet 2015, published on 29 February 2016

## 5. Aktivitäten und Belastungen

Eilers, S., Ardelean, A., Raabe, T., 2017: Kumulative Bewertung des Umweltzustands nach der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Wasser und Abfall 07-08/2017, S. 12-18.

## 6. Wirtschaftliche und gesellschaftliche Analyse

### Indikatoren und Analysen

#### National

→ Hintergrunddokument: Kennzahlen Tourismus

→ Hintergrunddokument: Kennzahlen Landwirtschaft

→ Hintergrunddokument: Kennzahlen Windenergieanlagen

→ Hintergrunddokument: Kennzahlen Schifffahrt

Ahtiainen, H., Artell, J., Czajkowski, M., Hasler, B., Hasselström, L., Hyytiäinen, K., Meyerhoff, J., Smart, J., Söderqvist, – T., Zimmer, K., Khaleeva, J., Rastrigina, O., Tuhkanen, H., 2013: Public preferences regarding use and condition of the Baltic Sea – An international comparison informing marine policy. In: *Marine Policy* 42, S. 20–30.

Ahtiainen, H., Artell, J., Elmgren, R., Hasselström, L., Hakansson, C., 2014: Baltic Sea nutrient reductions – what should we aim for? In: *Journal of Environmental Management* 145, S. 9–23.

BLANO Querschnittsarbeitsgruppe Sozioökonomie 2015: Hintergrunddokument zur sozioökonomischen Bewertung. gAnlage 2 zu BMUB (Hrsg.) 2016: MSRL-Maßnahmenprogramm zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee. Bericht gemäß § 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee, 30. März 2016.

BLE 2018: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2017, 61. Jahrgang. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, 2018. [https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user\\_upload/010\\_Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2017.pdf](https://www.bmel-statistik.de/fileadmin/user_upload/010_Jahrbuch/Agrarstatistisches-Jahrbuch-2017.pdf)

BMEL 2015: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2015, 59. Jahrgang, Tab. 20 und Tab. 175, Stand August 2015. Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup.

BMEL 2017: Agrarexporte 2017. Daten und Fakten, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 2017. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Agrarexporte\\_2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Agrarexporte_2017.pdf?__blob=publicationFile)

BMWi 2016: Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie – Makroökonomische Wirkungen und Verteilungsfragen der Energiewende (21/15), Stand September 2015. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/brotobeschaeftigung-durch-erneuerbare-energien.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=13](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/brotobeschaeftigung-durch-erneuerbare-energien.pdf?__blob=publicationFile&v=13)

BMWi 2017: Maritime Agenda 2025 des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), März 2017. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/maritime-agenda-2025.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=18](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/maritime-agenda-2025.pdf?__blob=publicationFile&v=18) (Zugriff: 10.04.2018).

Czajkowski, M., Ahtiainen, H., Artell, J., Budzinski, W., Hasler, B., Hasselström, L., Meyerhoff, J., Nommann, T., Semeniene, D., Söderqvist, T., Tuhkanen, H., Lankia, T., Vanags, A., Zandersen, M., Zylicz, T., Hanley, N., 2015: Valuing the commons: An international study on the recreational benefits of the Baltic Sea. In: *Journal of Environmental Management* 156. S. 209–217.

Deutsche WindGuard GmbH 2018: Status des Offshore-Windenergieausbaus in Deutschland. 1. Halbjahr 2018. [https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/Factsheet\\_Status\\_Offshore-Windenergieausbau\\_1.\\_Halbjahr\\_2018\\_20180731\\_0.pdf](https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/Factsheet_Status_Offshore-Windenergieausbau_1._Halbjahr_2018_20180731_0.pdf) (Zugriff: 26.09.2018).

dwif e. V. & Consulting 2016: Wirtschaftsfaktor Tourismus für das Reisegebiet Nordsee (Schleswig-Holstein), S. 7 und 12.

EU-Kommission 2011: Economic and Social Analysis for the Initial Assessment for the Marine Strategy Framework Directive: A Guidance Document, EU MSRL-CIS Leitfadens No. 1, vom 21. Dezember 2010, von den marinen Direktoren am 27.05.2011 in Budapest verabschiedet. Der Leitfaden wurde 2018 aktualisiert. Zitiert: → EU MSRL CIS Leitfaden zur wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Analyse

- Fisch-Informationszentrum 2018a. Strukturdaten. Online: <http://www.fischinfo.de/index.php/markt/datenfakten> (Zugriff 14.05.2018).
- Fisch-Informationszentrum 2018b. Versorgung und Verbrauch (online), <https://www.fischinfo.de/index.php/markt/datenfakten/4945-versorgung-und-verbrauch-2018>
- Fraunhofer-IWES 2017: Energiewirtschaftliche Bedeutung der Offshore-Windenergie für die Energiewende, Update 2017, Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), [https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/Studie\\_Energiewirtschaftliche%20Bedeutung%20Offshore%20Wind.pdf](https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/Studie_Energiewirtschaftliche%20Bedeutung%20Offshore%20Wind.pdf) (letzter Zugriff: 12.06.2018).
- Fuchs, S., Tshovskii, S., Wander, R., Kittlaus, S., 2016: Aktualisierung der Stoffeintragsmodellierung (Regionalisierte Pfadanalyse) für die Jahre 2012–2014. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG), Bereich Siedlungswasserwirtschaft und Wassergütekunde, UBA Projekt Nr. 60428, unveröffentlichter Bericht.
- GWS mbH 2018: Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern - Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2016 in den Bundesländern. [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/erneuerbar-beschaefigt-in-den-bundeslaendern.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/erneuerbar-beschaefigt-in-den-bundeslaendern.pdf?__blob=publicationFile&v=8) (Zugriff: 26.09.2018).
- HELCOM 2014: Manual of Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Last update 31 July 2017. <http://www.helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/manuals-and-guidelines/combine-manual>
- IHK Lübeck 2016: Verkehrsmarkt Ostsee – Aktuelle Zahlen und Daten für die Ostseeregion. Strukturdaten 2015.
- LEP M-V 2016: Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern, 2016. <https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Raumordnung/Landesraumentwicklungsprogramm/aktuelles-Programm/>
- Meyerhoff, J., Angeli, D., Hartje, V., 2012: Valuing the benefits of implementing a national strategy on biological diversity – The case of Germany. In: Environmental Science & Policy 23. S. 109–119.
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Gesundheit Mecklenburg-Vorpommern 2016. Tourismus Mecklenburg-Vorpommern. Zahlen. Daten Fakten. Online: <https://www.regierung-mv.de/serviceassistent/download?id=1589831> (Zugriff: 14.05.2018).
- Nord Stream, 2018: <https://www.nord-stream.com/de/das-projekt/die-pipeline/>, Zugriff am 10.04.2018.
- OSPAR 2013: Strategic Support for the OSPAR Regional Economic and Social Analysis. Publication No. 611/2013. OSPAR Commission. London. <http://www.ospar.org/documents?v=7337>
- Prognos und Fichtner 2013: Kostensenkungspotenziale der Offshore-Windenergie in Deutschland, Kurzfassung: [https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/SOW\\_Download\\_KurzfassungStudie\\_Kostensenkungspotenziale\\_Offshore-Windenergie.pdf](https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/SOW_Download_KurzfassungStudie_Kostensenkungspotenziale_Offshore-Windenergie.pdf) (letzter Zugriff: 12.06.2018).
- PRTR: [https://www.thru.de/karte/?no\\_cache=1](https://www.thru.de/karte/?no_cache=1), Umweltbundesamt, Thru-Register.
- Reiseanalyse 2014: Forschungsgemeinschaft Urlaub und Reisen (FUR): Reiseanalyse 2014.
- Sparkassen-Tourismusbarometer Schleswig-Holstein 2018: Jahresbericht 2018. [http://www.sgvsh.de/Tourismus/Publikationen/Jahresberichte/Jahresberichte/TB-SH-2018\\_Jahresbericht-Online\\_270818.aspx](http://www.sgvsh.de/Tourismus/Publikationen/Jahresberichte/Jahresberichte/TB-SH-2018_Jahresbericht-Online_270818.aspx)
- Statista 2017: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/261907/umfrage/industriedichte-in-schleswig-holstein/>, gelesen am 21.4.2017.
- Statista, 2018: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/41033/umfrage/deutschland--erdgasverbrauch-in-milliarden-kubikmeter/>, gelesen am 10.04.2018
- Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein 2017: Beherbergung im Reiseverkehr Schleswig-Holstein 2017. Online: [https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistische\\_Berichte/industrie\\_\\_handel\\_und\\_dienstl/G\\_IV\\_1\\_j\\_S/G\\_IV\\_1-j17-SH.pdf](https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistische_Berichte/industrie__handel_und_dienstl/G_IV_1_j_S/G_IV_1-j17-SH.pdf) (Zugriff: 21.04.2018).
- Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern, 2017: Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern. 2017. <https://www.laiv-mv.de/static/LAIV/Statistik/Dateien/Publikationen/G%20IV%20Tourismus%2c%20Gastgewerbe/G%20413/2017/G413%202017%2012.pdf> (Zugriff 14.05.2018).
- Statistisches Bundesamt 2015: Öffentliche Wasserversorgung und öffentliche Abwasserentsorgung, Fachserie 19, Reihe 2.1.2 – 2013, Wiesbaden 2015. <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/AbwasserOeffentlich.html>
- Statistisches Bundesamt 2016a: Statistisches Jahrbuch 2016, Wiesbaden 2016. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2016.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2016.pdf?__blob=publicationFile)
- Statistisches Bundesamt 2016b: Umwelt - Nichtöffentliche Wasserversorgung und nichtöffentliche Abwasserentsorgung, Fachserie 19 Reihe 2.2. – 2013, Wiesbaden 2016. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserAbwasserNichtoeffentlich2190220139004.pdf;jsessionid=1A4704D28CFAC8120437D4DEF5659A32.InternetLive1?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UmweltstatistischeErhebungen/Wasserwirtschaft/WasserAbwasserNichtoeffentlich2190220139004.pdf;jsessionid=1A4704D28CFAC8120437D4DEF5659A32.InternetLive1?__blob=publicationFile) (Zugriff: 20.04.2018).
- Statistisches Bundesamt 2017: Statistisches Jahrbuch 2017-Deutschland und Internationales 2017, Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2017.pdf?__blob=publicationFile)
- STECF 2017: Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF) 2017. The 2017 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF-17-12). Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017. <https://stecf.jrc.ec.europa.eu/documents/43805/1820920/STECF+17-12+-+AER.pdf>
- Tourismusstrategie Schleswig-Holstein 2025: [https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/T/tourismus/Downloads/tourismusstrategie\\_schleswig-holstein\\_2025\\_lang.pdf;jsessionid=51BC7753884A133B74A107AF0B87CDF3?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/T/tourismus/Downloads/tourismusstrategie_schleswig-holstein_2025_lang.pdf;jsessionid=51BC7753884A133B74A107AF0B87CDF3?__blob=publicationFile&v=6)
- UBA 2013a: Methodische Grundlagen für sozio-ökonomische Analysen sowie Folgenabschätzungen von Maßnahmen einschließlich Kosten-Nutzen-Analysen nach EG-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Umweltbundesamt. Texte 01/2013. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4398.pdf>

- UBA 2013b: <http://www.umweltbundesamt.de/daten/gewaesserbelastung/ostsee>, Stand 2013 (Zugriff: 16.1.2017).
- UBA 2015: Deutsche Stoffeinträge in die Ostsee, Tabelle Stand 2015, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/wasser/ostsee/flusseintraege-direkte-eintraege-in-die-ostsee> (Zugriff: 21.4.2017).
- UBA 2016: Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste nach Art. 5 der RL 2008/105/EG bzw. § 4 Abs. 2 OGWV in Deutschland, UBA-Texte 12/2016. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_12\\_2016\\_bestandsaufnahme\\_der\\_emissionen\\_einleitungen\\_und\\_verluste\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_12_2016_bestandsaufnahme_der_emissionen_einleitungen_und_verluste_0.pdf)
- UBA 2017a: Umweltschutz in der Landwirtschaft, Umweltbundesamt Dessau-Roßlau, 92 Seiten. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/170405\\_uba\\_fb\\_landwirtschaftumwelt\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/170405_uba_fb_landwirtschaftumwelt_bf.pdf)
- UBA 2017b: Emissionen kompakt – PRTR, Freisetzung von Stoffen durch Tätigkeiten/Branchen 2015: Energiesektor und Intensivtierhaltung, Datenstand 27.3.2017. <https://www.thru.de/gefuehrtesuche/?c=gefuehrtesuche&a=grid&L=0> (Zugriff: 21.4.2017).
- UBA 2017c: Gewässer in Deutschland: Zustand und Bewertung. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau. 132 Seiten. [https://www.gewaesser-bewertung.de/files/170829\\_uba\\_fachbroschure\\_wasse\\_rwirtschaft\\_mit\\_anderung\\_bf.pdf](https://www.gewaesser-bewertung.de/files/170829_uba_fachbroschure_wasse_rwirtschaft_mit_anderung_bf.pdf)
- Universität Göttingen 2011: Gutachten zur Erstellung der ökonomischen Anfangsbewertung im Rahmen der Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/gutachten\\_zur\\_erstellung\\_der\\_oekonomischen\\_anfangsbewertung.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/gutachten_zur_erstellung_der_oekonomischen_anfangsbewertung.pdf)
- Wüstemann, H., Meyerhoff, J., Rühls, M., Schäfer, A., Hartje, V., 2014: Financial costs and benefits of a program of measures to implement a National Strategy on Biological Diversity in Germany. In: Land Use Policy 36, S. 307–318.

## Bildnachweis

Kapitel I, S. 7:	© Wera Leujak
Kapitel II, S. 13:	© Wera Leujak
Kapitel II.2, S. 17:	© Hans-Christian Reimers
Kapitel II.3, S. 23:	© Andrea Weiß
Kapitel II.3.1, S. 24, 125, 126:	© D. Lackschewitz / Neobiota-Plattform
Kapitel II.3.2, S. 28, 125, 126:	© Thünen-Institut / Daniel Stepputtis
Kapitel II.3.3, S. 33, 125, 126:	© Wera Leujak
Kapitel II.3.4, S. 40, 125, 126:	© Wera Leujak
Kapitel II.3.5, S. 44, 125, 126:	© erikdegraaf / Fotolia.com
Kapitel II.3.6, S. 53, 125:	© Inge Knol / Fotolia.com
Kapitel II.3.7, S. 59, 125, 127:	© S. Bredemeier
Kapitel II.3.8, S. 64, 125, 127:	© benoitgrasser / Fotolia.com
Kapitel II.4, S. 70:	© Wera Leujak
Kapitel II.4.1.1, S. 72, 125, 127:	© BfN / Steffen Bleich
Kapitel II.4.1.2, S. 79, 125, 127:	© Mirko Hauswirth
Kapitel II.4.1.3, S. 86, 125, 127:	© Michael Kühl
Kapitel II.4.1.4, S. 91, 125, 128:	© Sven Gust
Kapitel II.4.2.1, S. 93, 125, 128:	© Susanne Busch / IOW
Kapitel II.4.2.2, S. 99, 125, 128:	© BfN / Krause&Hübner
Kapitel II.4.3, S. 108, 125, 128:	© Uli Kunz
Kapitel II.5, S. 112:	© Wera Leujak
Kapitel II.6, S. 114:	© Wera Leujak
Kapitel III, S. 129:	© Wera Leujak
Anhänge, S. 151:	© Wera Leujak

# Anhänge



## Anhang 1: Kriterien zur Beschreibung und Bewertung des guten Umweltzustands nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission und zur Bewertung verwendete Indikatoren

Kriterium-referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert-belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
--------------------	----------------------------------------------------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------------------------

### Belastungen (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL)

Deskriptor 2: Nicht-einheimische Arten				
D2C1	„Anzahl neu eingeschleppter Arten“: Die Zahl der – je Bewertungszeitraum (6 Jahre) – infolge menschlicher Aktivitäten neu in der Natur angesiedelten nicht einheimischen Arten, erfasst ab dem Bezugsjahr wie für die Anfangsbewertung gemäß Art. 8 Abs. 1 der Richtlinie 2008/56/EG angegeben, wird auf ein Mindestmaß und wenn möglich auf null reduziert.	X	Primär	Eintragsraten nicht-einheimischer Arten
D2C2	„Einflüsse auf Populationen einheimischer Arten“: Häufigkeit und räumliche Verteilung etablierter nicht-einheimischer und vor allem invasiver Arten, die erheblich zur Beeinträchtigung bestimmter Artengruppen oder Biotopklassen beitragen.		Sekundär	---
D2C3	„Einflüsse auf natürliche Lebensräume“: Anteil der Artengruppe oder räumliche Ausdehnung der Biotopklasse, die durch nicht-einheimische Arten beeinträchtigt wird.	X	Sekundär	---
Deskriptor 3: Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände				
D3C1	„Fischereiliche Sterblichkeit“: Die fischereiliche Sterblichkeit von Populationen kommerziell befischter Arten liegt nicht über dem Niveau, bei dem der höchstmögliche Dauerertrag ( <i>Maximum Sustainable Yield, MSY</i> ) erzielt werden kann.	X	Primär	Fischereiliche Sterblichkeit (F) Fang-Biomasse-Quotient (HR)
D3C2	„Laicherbestandsbiomasse“: Die Biomasse des Laicherbestands von Populationen kommerziell befischter Arten liegt über dem Biomassenniveau, bei dem der höchstmögliche Dauerertrag ( <i>Maximum Sustainable Yield, MSY</i> ) erzielt werden kann.	X	Primär	Laicherbestandsbiomasse (SSB) Biomasseindizes/CPUE (Surveys)
D3C3	„Alters- und Größenstruktur“: Die Alters- und Größenverteilung von Exemplaren innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten	X	Primär	Alters- und Größenverteilung innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten

Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwel- lenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
	zeugt von einer gesunden Population. Eine solche Population zeichnet sich durch einen hohen Anteil an alten/großen Exemplaren und begrenzte bewirtschaftungsbedingte Beeinträchtigungen der genetischen Vielfalt aus.			
<b>Deskriptor 5: Eutrophierung</b>				
D5C1	„ <i>Nährstoffkonzentrationen</i> “: Nährstoffkonzentrationen sind nicht in Mengen vorhanden, die auf negative Eutrophierungsauswirkungen hindeuten.	X	Primär	Nährstoffkonzentrationen (DIN, DIP, TN, TP)
D5C2	„ <i>Chlorophyll-a-Konzentrationen</i> “: Chlorophyll-a-Konzentrationen sind nicht in Mengen vorhanden, die auf Beeinträchtigungen infolge der Nährstoffanreicherung hindeuten.	X	Primär	Chlorophyllkonzentrationen in der Wassersäule
D5C3	„ <i>Schädliche Algenblüten</i> “: Anzahl, Ausdehnung und Dauer schädlicher Algenblüten sind nicht auf einem Niveau, das auf Beeinträchtigungen infolge von Nährstoffanreicherung hindeutet.	X	Sekundär	Cyanobakterienblütenindex
D5C4	„ <i>Sichttiefe</i> “: Die photische Grenze (Durchlichtung) der Wassersäule ist nicht aufgrund der Zunahme suspendierter Algen auf ein Niveau reduziert, das auf Beeinträchtigungen infolge Nährstoffanreicherung hindeutet.	X	Sekundär	Sichttiefe
D5C5	„ <i>Sauerstoffkonzentrationen</i> “: Die Konzentrationen an gelöstem Sauerstoff ist nicht aufgrund der Nährstoffanreicherung auf ein Niveau reduziert, das auf Beeinträchtigungen benthischer Lebensräume (einschließlich der dort lebenden Biota und beweglichen Arten) oder anderer Eutrophierungseffekte hindeutet.	X	Primär (durch D5C8 ersetzbar)	Sauerstoffkonzentration im Meerwasser
D5C6	„ <i>Opportunistische Makroalgen</i> “: Opportunistische Makroalgen sind nicht in Mengen vorhanden, die auf eine Beeinträchtigung der Nährstoffanreicherung hindeutet.	X	Sekundär	Opportunistische Makroalgen
D5C7	„ <i>Makrophyten</i> “: Die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten oder die Tiefenverteilung der Makrophytengemeinschaften erreichen Werte, die anzeigen, dass keine Beeinträchtigungen infolge der Nährstoffanreicherung vorliegen, auch nicht in Form zunehmender Wassertrübung.	X	Sekundär	Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras
D5C8	„ <i>Makrozoobenthos</i> “: Die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten und Tiefenverteilung der Makrofauna-Gemeinschaften erreichen	X	Sekundär	Makrozoobenthos



Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
	Werte, die anzeigen, dass keine Beeinträchtigungen infolge von Anreicherungen von Nährstoffen und organischem Material vorliegen.		(durch D5C5 ersetzbar)	
<b>Deskriptor 7: Änderung der hydrografischen Bedingungen</b>				
D7C1	„Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen“: Räumliche Ausdehnung und Verteilung der dauerhaften Veränderung der hydrografischen Bedingungen (z.B. Veränderungen des Wellengangs, der Strömungen, der Salinität, der Temperatur) des Meeresbodens und der Wassersäule, insbesondere in Verbindung mit einem physischen Verlust des natürlichen Meeresgrundes.		Sekundär	---
D7C2	„Beeinträchtigter benthischer Lebensraumtyp“: Räumliche Ausdehnung jedes infolge dauerhafter Veränderungen der hydrografischen Bedingungen beeinträchtigten benthischen Lebensraumtyps (physikalische und hydrografische Merkmale und zugehörige biologische Gemeinschaften).	X	Sekundär	---
<b>Deskriptor 8: Schadstoffe in der Umwelt</b>				
D8C1	„Schadstoffkonzentrationen“: Innerhalb von Küsten- und Territorialgewässern: Die Schadstoffkonzentrationen überschreiten nicht die folgenden Schwellenwerte (...). Außerhalb von Küsten- und Territorialgewässern dürfen die Schadstoffkonzentrationen die folgenden Schwellenwerte nicht überschreiten (...).	X	Primär	Schadstoffkonzentrationen: PAK; PCB; polychlorierte Dioxine/Furane; CHC (Chlorkohlenwasserstoffe), DDT, HCH, HCB; PFC; Organozinnverbindungen; Flammschutzmittel (PBDE, andere); Pharmazeutika und Personal Care Products; Metalle; Radionukleide.
D8C2	„Schadstoffeffekte“: Die Gesundheit der Arten und der Zustand der Lebensräume (beispielsweise gemessen an Zusammensetzung und relativer Häufigkeit der Arten an Standorten mit chronischer Verschmutzung) werden nicht durch Schadstoffe und ihre kumulativen und synergetischen Wirkungen beeinträchtigt.	X	Sekundär	Biologische Schadstoffeffekte (Bruterfolg Seeadler)
D8C3	„Erhebliche akute Verschmutzung“: Räumliche Ausdehnung und Dauer von erheblichen akuten Verschmutzungen sind so gering wie möglich zu halten.		Primär	Vorkommen, Ursache und Ausmaß erheblicher Verschmutzung

Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
D8C4	„Schadwirkungen akuter Verschmutzung“: Die Schadwirkungen erheblicher akuter Verschmutzungen auf die Artengesundheit und den Zustand der Lebensräume (beispielsweise auf Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten) sind auf ein Mindestmaß zu begrenzen und soweit möglich zu eliminieren.		Sekundär <sup>1</sup>	Effekte für betroffene Biota
<b>Deskriptor 9: Schadstoffe in Lebensmitteln</b>				
D9C1	„Schadstoffkonzentrationen in Meeresfrüchten“: Die Menge an Schadstoffen in essbarem Gewebe (Muskeln, Leber, Roggen, Fleisch bzw. andere Weichteile) von Meeresorganismen (einschließlich Fischen, Krebstieren, Weichtieren, Stachelhäuter, Seetang und anderen Meerespflanzen), die wild gefangen oder geerntet werden (mit Ausnahme von Flossenfischen aus Marikultur), überschreiten nicht die folgenden Werte (...)	X	Primär	Schadstoffe in Meeresfrüchten
<b>Deskriptor 10: Abfälle im Meer</b>				
D10C1	„Makroabfälle“: Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Abfällen an der Küste, in der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt.	X	Primär	Mengen und Eigenschaften von Abfällen: - am Strand - am Meeresboden - an der Wasseroberfläche
D10C2	„Mikroabfälle“: Die Zusammensetzung, die Menge und die räumliche Verteilung von Mikroabfällen an der Küste, in der Oberflächenschicht der Wassersäule und auf dem Meeresboden sind auf einem Niveau, das die Küsten- und Meeresumwelt nicht beeinträchtigt.	X	Primär	Mengen und Eigenschaften von Mikropartikeln im Sediment und in der Wassersäule
D10C3	„Aufnahme von Abfällen durch Meerestiere“: Abfälle und Mikroabfälle werden von Meerestieren in einer Menge aufgenommen, die die Gesundheit der betroffenen Arten nicht beeinträchtigt.	X	Sekundär	Mengen und Eigenschaften von Abfällen/Müll in Mägen und Kot von ausgewählten Meerestieren
D10C4	„Negative Beeinträchtigung von Meerestieren infolge von Abfällen im Meer“: 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.	X	Sekundär	Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indikatorarten an der Küste

<sup>1</sup> Nur anzuwenden, wenn eine erhebliche akute Verschmutzung aufgetreten ist.

Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
<b>Deskriptor 11: Einleitung von Energie</b>				
D11C1	„ <i>Impulsschall</i> “: Die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität der Beschallung durch anthropogen verursachten Impulsschall erreichen keine Werte, die Populationen von Meerestieren beeinträchtigen.	X	Primär	Anteil des bewerteten Gebietes, das aufgrund von Lärmstörung durch Impulslärm nicht mehr als Lebensraum zur Verfügung steht
D11C2	„ <i>Dauerschall</i> “: Die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität von anthropogen verursachtem niederfrequentem Dauerschall erreichen keine Werte, die Meerestierpopulationen schädigen.	X	Primär	Trends und aktuelles Niveau des Umgebungsgeräuschs zur Verfügung steht

### Zustand (nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL)

<b>Deskriptor 1: Artengruppen der Vögel, Säugetiere, Fische und Kopffüßer</b>				
D1C1	„ <i>Mortalität aufgrund von Beifängen</i> “: Die Mortalität, nach Arten, aufgrund von Beifängen liegt unterhalb von Werten, die die Art bedrohen, sodass deren langfristiges Fortbestehen gewährleistet ist.	X	Primär	<p>Anthropogene Mortalität mariner Säugetiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beifang von Individuen in Bezug auf die Population der jeweiligen Art</li> <li>- Todesursache von Cetaceen-Totfunden</li> </ul> <p>Anthropogene Mortalität von See- und Küstenvögeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einschließlich Beifang in Bezug auf die Population</li> <li>- Anwesenheit (nicht-einheimischer) Säugetierarten auf Inseln mit Brutkolonien</li> </ul> <p>Beifang/Rückwurf ausgewählter Arten (Ziel- und Nichtzielarten, wie z.B. gefährdete Arten) in Bezug auf Population/Bestand</p>
D1C2	„ <i>Populationsgröße</i> “: Die Populationsgröße der Arten wird durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt, sodass die langfristige Überlebensfähigkeit der einzelnen Arten gesichert ist.	X	Primär	<p>Abundanz mariner Säugetiere:</p> <p>Seehunde und Kegelrobben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in Aufzuchtcolonien/auf Liegeplätzen</li> <li>- an Aufenthaltsorten</li> </ul> <p>Schweinswale</p> <p>Abundanz brütender, nicht-brütender See- und Küstenvögel, einschließlich Rastvögel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in der Brutperiode</li> <li>- in der Winterperiode</li> </ul> <p>Abundanz von Schlüsselfischarten</p>

Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
				Gefährdungsstatus ausgewählter Knorpel- und Knochenfische
D1C3	„ <i>Populationsdemographie</i> “: Die populationsdemografischen Merkmale (wie Körpergrößen-/Altersklassenstruktur, Geschlechterverhältnis, Fruchtbarkeit und Überlebensraten) der Arten sind Indikatoren für eine gesunde Population, die nicht durch anthropogene Belastungen beeinträchtigt ist.	X	Primär/ sekundär <sup>1</sup>	Reproduktionsraten mariner Säugetiere: Neugeborene Jungtiere von Seehunden und Kegelrobben. Bruterfolg ausgewählter See- und Küstenvögel (einschließlich Seeadler) unter Berücksichtigung der Nahrungsverfügbarkeit Größenverteilung in Fischgemeinschaften: Proportionaler Anteil großer Fische an der Gemeinschaft
D1C4	„ <i>Verbreitung</i> “: Das Verbreitungsgebiet und gegebenenfalls das Verbreitungsmuster der Arten entspricht den vorherrschenden physiografischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.	X	Primär/ sekundär <sup>2</sup>	Verbreitungsgebiete und -muster mariner Säugetiere: Seehunde und Kegelrobben - in Aufzuchtkolonien/auf Liegeplätzen - an Aufenthaltsorten Schweinswale Verbreitungsmuster brütender und nicht-brütender See- und Küstenvögel
D1C5	„ <i>Zustand des Habitats</i> “: Der Lebensraum der betreffenden Arten hat den Umfang und befindet sich in dem Zustand, wie sie für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der Arten erforderlich sind.		Primär / sekundär <sup>1</sup>	
<b>Deskriptor 1: Pelagische Lebensräume</b>				
D1C6	„ <i>Zustand des Habitats</i> “: Der Zustand des Lebensraumtyps einschließlich seiner biotischen und abiotischen Struktur und seiner Funktionen ist aufgrund anthropogener Belastungen nicht beeinträchtigt (z.B. typische Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten; Abwesenheit besonders anfälliger oder fragiler Arten oder von Arten, die eine Schlüsselfunktion wahrnehmen; Größenstruktur der Arten).	X	Primär	Phytoplankton Abundanz und Biomassekonzentration von Copepoden und Mikrophagen Zooplankton (Größe und Abundanz) Verhältnis Kieselalgen zu Flagellaten

<sup>1</sup> Primär für kommerziell befischte Fisch- und Kopffüßerbestände; sekundär für andere Arten.

<sup>2</sup> Primär für unter die Anhänge II, IV oder V der FFH-Richtlinie fallenden Arten; sekundär für andere Arten.

Kriterium- referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwel- lenwert- belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
<b>Deskriptoren 1 und 6: Benthische Lebensräume</b>				
D6C1	„ <i>Physischer Verlust</i> “: Räumliche Ausdehnung und Verteilung des physischen Verlusts (dauerhafte Veränderung) des natürlichen Meeresbodens.		Primär	Kumulative Beeinträchtigungen vorherrschender und besonderer Biotoptypen
D6C2	„ <i>Physikalische Störungen</i> “: Räumliche Ausdehnung und Verteilung der Belastungen durch physikalische Störungen des Meeresbodens.		Primär	Kumulative Beeinträchtigungen vorherrschender und besonderer Biotoptypen
D6C3	„ <i>Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge physikalischer Störungen</i> “: Räumliche Ausdehnung jedes Lebensraumtyps, der durch Veränderungen seiner biotischen und abiotischen Struktur und seiner Funktionen aufgrund physikalischer Störungen beeinträchtigt wird (z.B. durch Veränderungen der Zusammensetzung der Arten und ihrer relativen Häufigkeit; durch Abwesenheit besonders empfindlicher oder fragiler Arten oder von Arten, die eine Schlüsselfunktion innehaben; durch Veränderungen der Größenstruktur der Arten).	X	Primär	Kumulative Beeinträchtigungen vorherrschender und besonderer Biotoptypen
D6C4	„ <i>Beeinträchtigung von Lebensraumtypen infolge physischen Verlusts</i> “: Die Ausdehnung des Verlusts an Lebensraumtyp infolge anthropogener Belastungen geht nicht über einen bestimmten Anteil der natürlichen Ausdehnung des Lebensraumtyps im Bewertungsgebiet hinaus.	X	Primär	Verbreitung und Fläche vorherrschender und besonderer Biotoptypen
D6C5	„ <i>Zustand des benthischen Lebensraums</i> “: Die Ausdehnung der Beeinträchtigung des Zustands des Lebensraumtyps, einschließlich Veränderungen seiner biotischen und abiotischen Struktur und seiner Funktionen (z.B. typische Zusammensetzung und relative Häufigkeit dieser Arten; Fehlen besonders sensibler und anfälliger Arten oder von Arten, die eine zentrale Funktion wahrnehmen; Größenstruktur von Arten) durch anthropogene Belastungen geht nicht über einen bestimmten Prozentsatz der natürlichen Ausdehnung des Lebensraumtyps im Bewertungsgebiet hinaus.	X	Primär	Zustand vorherrschender und besonderer Biotoptypen
<b>Deskriptoren 1 und 4: Ökosysteme, einschließlich Nahrungsnetze</b>				
D4C1	„ <i>Diversität</i> “: Die Diversität (Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten) der trophischen Gilden wird durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt.	X	Primär	Veränderungen der durchschnittlichen trophischen Ebene mariner Prädatoren (z.B. MTI)

Kriterium-referenz	Kurztitel und Definition nach Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwert-belegt	Kriterium: primär / sekundär	Indikatoren nach →Anhang 3 dieses Berichts
D4C2	„ <i>Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit</i> “: Die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden wird durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt.	X	Primär	Fischbiomasse und Abundanz in verschiedenen trophischen Gilden Veränderungen der durchschnittlichen faunistischen Biomasse auf den trophischen Ebenen (Biomasse-Trophie-Spektrum)
D4C3	„ <i>Größenklassenverteilung</i> “: Die Größenverteilung von Exemplaren der trophischen Gilden wird durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt.	X	Sekundär	
D4C4	„ <i>Produktivität</i> “: die Produktivität der trophischen Gilde wird durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt.	X	Sekundär <sup>1</sup>	Produktivität planktischer Schlüsselarten/trophischer Gruppen: - Plankton (in taxonomischen Gruppen) - Zooplankton ( <i>Total Zooplankton Biomass</i> (TZB) dividiert mit <i>Total Zooplankton Abundance</i> (ZPA))

<sup>1</sup> Zur Unterstützung von Kriterium D4C2, soweit erforderlich.

## Anhang 2: Operative Umweltziele nach § 45e WHG und Indikatoren (Stand 2012)

Operative Umweltziele		Indikatoren
<b>UZ 1</b>	<b>Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung</b>	
1.1	Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.	Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch/marin der in die Ostsee mündenden Flüsse
1.2	Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens HELCOM hinzuwirken.	Import von Stickstoff und Phosphor Räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor in Seewasser
1.3	Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Emission von Stickstoffverbindungen Deposition von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche
<b>UZ 2</b>	<b>Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe</b>	
2.1	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 Ostsee mündenden Flüsse
2.2	Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Emittierte Schadstoffmengen Schadstoffdeposition auf die Meeresoberfläche
2.3	Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.	Menge der Einträge
2.4	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 Meeresoberfläche Verölungsraten bei Vögeln
2.5	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 Biologische Schadstoffeffekte Schadstoffgehalte in Meeresfrüchten
<b>UZ 3</b>	<b>Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten</b>	
3.1	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).	Fläche (in % Meeresfläche) der Rückzugs- und Ruheräume Zeitraum (Aufzucht-, Brut- und Mauserzeiten) der Rückzugs- und Ruheräume Geringe bzw. natürliche Besiedlung mit opportunistischen Arten

Operative Umweltziele		Indikatoren
		Vorkommen von charakteristischen mehrjährigen und großen Vegetationsformen und Tierarten auf und in charakteristischen Sedimenttypen
3.2	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.	Beifangraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten Rückwurfraten von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten Bestandsentwicklungen von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und Benthosarten Entwicklungsstand selektiver Fangtechniken
3.3	Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt, sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Bereits angelaufene Wiederansiedlungsprojekte, wie z.B. beim Stör ( <i>Acipenser oxyrinchus</i> ), werden mit der erfolgreichen Wiederansiedlung der Art abgeschlossen.	Erfolg der Wiederansiedlungs- und Populationsstützungsmaßnahmen
3.4	Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.	Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs- und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1) Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten
3.5	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 Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots Implementierung von Maßnahmen des Ballastwassermanagements
<b>UZ 4</b>	<b>Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen</b>	
4.1	Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.	Fischereiliche Sterblichkeit ( $F_{MSY}$ ) Fangmenge-Biomasse-Quotient
4.2	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 in der Population Größe von Individuen bei der ersten Reproduktion
4.3	Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die	Gebietsfläche, in der benthische Lebensgemeinschaften nicht durch grundgeschleppte Fanggeräte



Operative Umweltziele		Indikatoren
	Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.	beeinträchtigt werden Räumliche Verteilung von Fischereiaktivitäten Rückwurfrate von Ziel- und Nichtzielarten Diversität von Survey-relevanten Arten
4.4	Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null.	
4.5	Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Ostsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten, und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen.	Anteil der genutzten Fläche an den gesamten Schutzgebieten
4.6	Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Ostsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen.	Intensität der Störung und Schädigung Fläche und Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten
<b>UZ 5</b>	<b>Meere ohne Belastung durch Abfall</b>	
5.1	Kontinuierlich 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. <sup>5</sup>	Anzahl der Abfallteile verschiedener Materialien und Kategorien pro Fläche Volumen der Abfallteile verschiedener Materialien und Kategorien pro Fläche
5.2	Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null. <sup>6</sup>	Müll in Vogelmägen (z.B. Eissturmvogel) und andere Indikatorarten
5.3	Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.	Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indikatorarten
<b>UZ 6</b>	<b>Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge</b>	
6.1	Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen <sup>7</sup> ) und zu keiner	Einhaltung bereits bestehender <sup>8</sup> oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und

<sup>5</sup> Die Task Group 10 empfiehlt eine generelle messbare und signifikante Reduktion mariner Abfälle bis 2020, z.B. von 10 Prozent pro Jahr an den Spülsäumen ab Einsatz der Maßnahmenprogramme.

<sup>6</sup> Mit der unter der vorangegangenen Fußnote empfohlenen Reduktion von 10 Prozent jährlich generell auf alle Ziele angewendet, würde mit Beginn der entsprechenden Maßnahmenprogramme 2016 eine deutliche Reduktion von Plastikpartikeln in Eissturmvogelmägen erfolgen (vorsichtig geschätzt auf 30 Prozent der Eissturmvögel mit mehr als 0,1 Gramm Abfälle in den Mägen 2020-2030 wäre die OSPAR-Zielsetzung erreicht – 2050 würde es dann theoretisch keine Vögel mit mehr als 0,1 Gramm Plastik im Magen mehr geben).

<sup>6</sup> Einsetzen einer auditorischen Schädigung beim Schweinswal bei einem Einzelereignis-Schallexpositionspegel (SEL) von 164 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  (ungewichtet) und einem Spitzenschalldruckpegel ( $\text{SPL}_{\text{peak-peak}}$ ) von 199 dB re 1  $\mu\text{Pa}$ .

<sup>7</sup> Verbindlicher Vorsorgewert für Rammarbeiten während der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen: In einer Entfernung von 750 Metern von der Schallquelle sollten ein SEL von 160 dB (ungewichtet) und ein  $\text{SPL}_{\text{peak-peak}}$  von 190 dB nicht überschritten werden.

Operative Umweltziele		Indikatoren
	erheblichen Störung von Meeresorganismen.	Partikelbewegung) Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen Monitoring der Lärmeinträge und biologische Effekte Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen (bspw. Bauarbeiten Offshore-Windenergieanlagen)
6.2	Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.	Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) Grad und Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen Lärmmonitoring innerhalb von Meeresregionen durch stationäre Messstationen in repräsentativer Anzahl Monitoring der biologischen Effekte
6.3	Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Küstenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.	Temperatur Räumliche Ausdehnung der Wärmeentstehung
6.4	Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld (in Europa $45 \pm 15 \mu\text{T}$ ) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird.	Intensität elektromagnetischer und elektrischer Felder Räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder
6.5	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.	Lichtintensität Lichtspektren
<b>UZ 7</b>	<b>Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik</b>	
7.1	Die Summe der physischen Eingriffe hat keine dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Meeres- und Küstengewässern mit nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge. Physische Eingriffe sind z.B. die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerke, Wehre, Windkraftanlagen, die Verlegung von Pipelines und Kabeln sowie der Ausbau von Fahrrinnen.	Salzgehalt Temperatur Strömung Seegang Sauerstoff Modellierung von Strömungs- und Seegangsänderungen Seegrundkartierung mittels geeigneter Verfahren
7.2	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.	Temperaturprofil Salzgehaltsprofil Modellierung der räumlichen Ausbreitung der hydrografischen Veränderungen
7.3	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und	Räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrografischen Veränderungen

	Operative Umweltziele	Indikatoren
	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.	betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätzen sowie der Wander-/Zuwege

## Anhang 3: Indikatoren zur Bewertung des guten Umweltzustands

Die Spalte „Status“ bezieht sich auf eine Einstufung des Zustands der Meeresgewässer für den jeweiligen Indikator/das jeweilige Kriterium gemäß MSRL-Methodik in „gut“ oder „nicht gut“. „Nicht bewertet“ bedeutet, dass eine solche Einstufung des Zustands nicht möglich war, zum Beispiel weil es an abgestimmten Bewertungsmethoden, Schwellenwerten und Integrationsmethoden noch fehlt. Soweit relevante Daten und Untersuchungen zu MSRL-Kriterien vorlagen, wurden diese berücksichtigt und ausgewertet; sie führten aber in der Regel nicht zu einer Bewertung im Sinne einer Zustandseinstufung. „Keine Statusbewertung vorgesehen“ bedeutet, dass Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission für bestimmte Kriterien keinen Schwellenwert und keine Einstufung in „gut“ oder „nicht gut“ fordert. Die für die Kriterien durchzuführenden Datenerfassungen und -auswertungen liefern Fachinformationen, die für die Statusbewertung nach anderen Kriterien herangezogen werden und in diese eingehen.

Nationale Indikatoren	Kriterien	Schwellenwerte	Status	Tendenz	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
→ Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	→ Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	--- nicht vorgesehen	● gut ● nicht gut ● nicht bewertet ● nicht relevant	↑ besser ↓ schlechter ↔ unverändert blank: nicht bewertet		

### Bewertung von Belastungen nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL

D2	Nicht-einheimische Arten					
Eintragsraten nicht-einheimischer Arten	D2C1	Maximal 1 neue Arten im Berichtszeitraum von sechs Jahren			National basierend auf HELCOM: → Trends in arrival of new non-indigenous species	Nationaler Indikator operationell. Der nationale Schwellenwert weicht von HELCOM (Null) ab, weil analog zur Nordsee eine pragmatische Schwelle bei weniger als 25% der mit konstantem Monitoringaufwand ermittelten Eintragsrate angesetzt wurde. Die regionale Abstimmung des Monitorings dauert an.

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014            gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ⇔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte	
<b>D3 Zustand kommerziell befischter Fisch- und Schalentierbestände</b>							
			Anteilige Anzahl betrachteter Bestände				
Fischereiliche Sterblichkeit (F)	D3C1	F <sub>MSY</sub> entsprechend ICES Advice	5	3	10	ICES Advice 2017	
Fang-Biomasse-Quotient (HR)	D3C1		(Greyed out)				Methoden zur Bewertung datenschwacher Bestände werden derzeit von ICES entwickelt.
Laicherbestandsbiomasse (SSB)	D3C2	MSY <sub>Btrigger</sub> entsprechend ICES Advice	3	3	12	ICES Advice 2017	
Biomasse-Indizes/CPUE (Surveys)	D3C2		(Greyed out)				Methoden zur Bewertung datenschwacher Bestände werden derzeit von ICES entwickelt.
<i>Alters- und Größenverteilung            innerhalb der Populationen            kommerziell befischter Arten</i>	D3C3		(Greyed out)				Für eine Bewertung von D3C3 liegen noch keine zwischen den EU-Mitglied- staaten abgestimmten und validierten operationellen Indikatoren und Bewer- tungsgrenzen vor. Diese werden im Rahmen von ICES entwickelt (ICES 2016a). Daher wird die Entwicklung der von Deutschland in den Berichten von 2014 vorge- schlagenen Indikatoren auf nationaler Ebene nicht mehr weiter verfolgt.

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern		Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte	
D5	<b>Eutrophierung<sup>1</sup></b>							
	Nährstoffkonzentrationen (DIN, DIP, TN, TP)	D5C1	HELCOM Becken: gebietsspezifisch für DIN 2,5-5,5 µmol/l DIP 0,30-0,57 µmol/l  WRRL-Wasserkörper: gebietsspezifisch für TN TP	% Anteil deutsche Gewässer 0,1% (gut) 99,9% (nicht gut)		↔	HELCOM: → Nitrogen/DIN → Phosphorus/DIP National: → TN/TP	DIN und DIP sind operationell, TN und TP können gegenwärtig nur national bewertet werden; bei HELCOM müssen für TN und TP noch Schwellenwerte abgestimmt werden
	Nährstoffeinträge	---	Bewirtschaftungszielwert für TN 2,6 mg/l TP 0,10 mg/l	Schlei/Trave Warnow Peene Oder			HELCOM: → Inputs of nitrogen and phosphorus to the basins	Operationell, jedoch Prüfbedarf, ob spezifischere Zielwerte für die N- und P-Einträge in den einzelnen Wasserkörper benötigen werden, die die unterschiedlichen Sensitivitäten dieser berücksichtigen.
	Chlorophyllkonzentration in der Wassersäule	D5C2	HELCOM-Becken: gebietsspezifisch 1,8-2,0 µg/l WRRL-Wasserkörper: gebietsspezifisch	4% (gut) 96% (nicht gut)		↔	HELCOM: → Chlorophyll-a	Operationell
	Sichttiefe	D5C4	HELCOM-Becken: gebietsspezifisch 7,1-7,4 m WRRL-Wasserkörper: gebietsspezifisch	100% (nicht gut)		↔	HELCOM: → Water clarity	Operationell, Abstimmung neuer Zielwerte, die konsistent zu den Zielwerten für Nährstoffe, Chlorophyll-a und insbesondere Makro-

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
						phyten sind, muss noch erfolgen.
Artenverschiebung in der Florazusammensetzung	D5C3	HELCOM-Becken: gebietsspezifisch 0,87–0,92 (dimensionsloser Indexwert)	100%	↔	HELCOM: → Cyanobacterial bloom index	Operationell
Opportunistische Makroalgen	D5C6 <sup>2,3</sup>	Gemäß WRRL siehe OGewV	3% 82% 16%			Operationell
Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras	D5C7 <sup>2,3</sup>	Gemäß WRRL siehe OGewV	3% 82% 16%			Operationell
Sauerstoffkonzentration im Meerwasser	D5C5	HELCOM Sauerstoffschuld:	Sauerstoffschuld 100%	↔	HELCOM: → Oxygen debt	Sauerstoffschuld: operationell
		Bornholm-Becken 6,37 mg/l	Sauerstoffkon- zentrationen <sup>4</sup>	↔	National: → Bodennahe Sauerstoffkonzen- trationen	Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser: Bewertung gegenwärtig nur national; bei HELCOM müssen für die westliche Ostsee noch Schwellenwerte abgestimmt werden.
		Sauerstoffkonzentra- tionen im Flachwasser: - ungeschichtet: 6mg/l - saisonal geschichtet: 4mg/l	67% 32% 1%			
<i>Makrozoobenthos</i>	D5C8 <sup>2</sup>	Gemäß WRRL siehe OGewV	5% 21% 73%			Indikator wird bisher nur in den Küstengewässern angewendet, Bewertungs- verfahren für die offene Ostsee muss entwickelt werden.

<sup>1</sup> Tendenz für die Kriterien D5C1, D5C2, D5C3, D5C4 und D5C5 (Sauerstoffschuld) wurde nur für die HELCOM-Becken Kieler Bucht, Mecklenburger Bucht, Arkona-Becken und Bornholm-Becken bewertet. Dabei wurde für das jeweilige Kriterium die Tendenz ausgewählt, die in den Becken überwiegt.

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- nicht vorgesehen	Status ● gut ● nicht gut ● nicht bewertet ● nicht relevant	Tendenz ↑ besser ↓ schlechter ↔ unverändert blank: nicht bewertet	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
<p><sup>2</sup> Die Kriterien D5C6, D5C7 und D5C8 wurden nur in den Küstengewässern bewertet. Die Bewertung basiert auf der WRRL-Bewertung (Daten 2007–2012). Angegeben ist die anteilige Fläche der Wasserkörper bezogen auf die Küstengewässer, die als gut bzw. nicht gut bewertet wurden, sowie die Fläche der nicht bewerteten Wasserkörper.</p> <p><sup>3</sup> Bewertet wird die biologische Qualitätskomponenten Makrophyten gemäß WRRL, in der D5C6 und D5C7 zusammen betrachtet werden</p> <p><sup>4</sup> Die Sauerstoffkonzentrationen im Flachwasser wurden in 58 Gebieten sowohl in den Küstengewässern als auch in der offenen Ostsee betrachtet. Hinsichtlich der Bewertung der Tendenz wurde die Tendenz ausgewählt, die im Hinblick auf diese 58 Gebiete überwiegt.</p>						
<b>D7 Hydrografische Bedingungen</b>						
	D7C1	---	Keine Zustandsbewertung vorgesehen			Die Entwicklung von Indikatoren wurde national und regional nicht priorisiert.
	D7C2					
<b>D8 Schadstoffe in der Umwelt</b>						
Konzentrationen Metalle: Quecksilber	D8C1	Biota: 20 µg/kg UQN WRRL Wasser: 0,05 µg/l (UQN OGewV(2011))			HELCOM: →Metals (lead, cadmium and mercury) →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015	
Konzentrationen Metalle: Cadmium	D8C1	Biota: 960 µg/kg Sediment: 2,3 mg/kg (UQN EU-Dossier) Wasser: 0,2 µg/l (OGewV(2011))			HELCOM: →Metals (lead, cadmium and mercury) →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015	
Konzentrationen Metalle: Blei	D8C1	Biota: 1300 µg/kg Trockengewicht			HELCOM: →Metals (lead,	



Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014            gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
		Sediment: 120 mg/kg (UQN EU-Dossier) Wasser: 7,2 µg/l (OGewV(2011))			cadmium and mercury) →WRRL- Bewirtschaft- ungspläne 2015	
Konzentrationen polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK)	D8C1	Biota: 5µg/kg ww BaP Sediment: 2000µg/kg dw Anthracene Wasser: 0,002 µg/l (Summe BghiPer+l123cdPy) (OGewV(2011))			HELCOM: →Polyaromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites →WRRL- Bewirtschaft- ungspläne 2015	
Konzentrationen polychlorierte Biphenyle (PCB)	D8C1	Biota: PCB118: 75 µg/kg Trockengewicht (EC 1881/2006) Wasser: 0,0005 µg/l (OGewV(2011))			HELCOM: →Polychlorinated biphenyls (PCB) and dioxins and furans →WRRL- Bewirtschaft- ungspläne 2015	
Konzentrationen Flammschutzmittel (PBDE, HBCDD)	D8C1	PBDE Biota 0,0065 TEQ/kg Naßgewicht (UQN WRRL) HBCDD Biota: 167 µg/kg ww fish Sediment: 170 µg/kg Trockengewicht			HELCOM: →Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) →Hexabromocyclod odecan (HBCDD)	
Organozinnverbindungen	D8C1	TBT Sediment 1,6 µg/kg Trockengewicht (QS)			HELCOM: →TBT and imposex	

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
Chlorkohlenwasserstoffe, DDT, HCH, HCB	D8C1				→WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015	
Polychlorierte Dioxine/Furane	D8C1				HELCOM	Kein Monitoring etabliert.
Perfluorcarbone	D8C1	Wasser: 10-4 µg/l (UQN)			HELCOM: →Perfluoroctanesulphonate (PFOS)	
Biozide (Herbizide/Pestizide/PSM)	D8C1				→WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015	Kein abgestimmter Indikator bei HELCOM; kein prioritärer Stoff der WRRL.
Pharmazeutika und Personal Care Products	D8C1				HELCOM: →Diclofenac <i>pre-core indicator</i>	Diclofenac als Testindikator bei HELCOM.
Radionukleide: Cäsium 137	D8C1	Biota: 2,9 Bq/kg Frischmasse Wasser: 15Bq/m <sup>3</sup>		↑	HELCOM: →Radioactive Substances: Cesium-137 in fish and surface seawater	
Biologische Schadstoffeffekte: Bruterfolg des Seeadlers	D8C2	Produktivität: 0.97 Nestlinge Brutgröße: 1.64 Nestlinge Bruterfolg: 0.59 (59%)		↑	HELCOM: →White-tailed sea eagle productivity	
Vorkommen, Ursache und Ausmaß erheblicher Verschmutzung	D8C3	---		↑	HELCOM: →Operational oil-spills from ships	

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern		Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
D9						National: Statistik des Havariekommandos	
	Effekte für betroffene Biota	D8C4					Methodischen Standards für die Bewertung sind noch auf EU und regionaler Ebene zu entwickeln
	<b>Schadstoffe in Lebensmitteln</b>						
	Schadstoffe in Meeresfrüchten	D9C1	Höchstgehalte aus der Lebensmittelüberwachung: Rückstands-Höchstmengenverordnung (RHmV) und Verordnung (EG) Nr. 1881/2006				Es ist im Zuge der Aktualisierung des Monitoringprogramms zu prüfen sein, inwiefern die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission erfüllt werden können.
D10	<b>Abfälle im Meer</b>						
	Mengen und Eigenschaften von Abfällen/Müll an der Küste	D10C1				National: Spülsaumonitoring	HELCOM Indikator in Entwicklung. Schwellenwerte und integrierte Bewertungsmethoden sind auf EU-Ebene noch zu entwickeln.
	Mengen und Eigenschaften von Abfällen/Müll an der Wasseroberfläche	D10C1					HELCOM Indikator in Entwicklung. Schwellenwerte und integrierte Bewertungsmethoden sind auf EU-Ebene noch zu entwickeln.

<p>Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern</p>	<p>Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission</p>	<p>Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i></p>	<p>Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i></p>	<p>Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i></p>	<p>Referenz</p>	<p>Sachstand, Lücken und weitere Schritte</p>
<p>Mengen und Eigenschaften von Abfällen/Müll am Meeresboden</p>	<p>D10C1</p>		<p>● <i>nicht gut</i></p>		<p>National: <i>Baltic International Trawl Survey</i></p>	<p>HELCOM Indikator in Entwicklung. Schwellen- werte und integrierte Bewertungsmethoden sind auf EU-Ebene noch zu entwickeln.</p>
<p>Mengen und Eigenschaften von Abfällen/Müll in Mägen und Kot von ausgewählten Meerestieren</p>	<p>D10C3</p>		<p>● <i>nicht bewertet</i></p>			<p>Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln. Laufende Forschungs- projekte.</p>
<p>Mengen und Eigenschaften von Mikropartikeln im Sediment</p>	<p>D10C2</p>		<p>● <i>nicht bewertet</i></p>			<p>Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln. Laufende Forschungs- projekte.</p>
<p>Mengen und Eigenschaften von Mikropartikeln in der Wassersäule</p>	<p>D10C2</p>		<p>● <i>nicht bewertet</i></p>			<p>Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln. Laufende Forschungs- projekte.</p>
<p>Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien</p>	<p>D10C4</p>		<p>● <i>nicht bewertet</i></p>			<p>Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln. Laufende Forschungs- projekte</p>
<p>Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indiktorenarten an der Küste</p>	<p>D10C4</p>		<p>● <i>nicht bewertet</i></p>			<p>Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln. Laufende Forschungs- projekte</p>

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern		Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
<b>D11</b>	<b>Einleitung von Energie</b>						
	Trends und aktuelles Niveau des Umgebungsgeräusch-pegels	D11C2					Laufende Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Aufbau eines Schallmonitorings.
	Anteil des bewerteten Gebietes, das aufgrund von Lärmstörung durch Impulslärm nicht mehr als Lebensraum zur Verfügung steht	D11C1					Schallregister im Aufbau. Entwicklung umweltbezogener Grenzwerte steht noch aus. Laufende Forschungsprojekte.
	Lärmeffekte	---					Laufende Forschungsprojekte. Die Entwicklung eines Kriteriums auf EU-Ebene steht noch aus.
	Wärme	---					Die Entwicklung von nationalen Indikatoren wurde nicht priorisiert. Die Entwicklung von Kriterien und Indikatoren auf regionaler und EU-Ebene steht noch aus.
	Elektromagnetische Felder	---					
	Licht	---					

### Bewertung des Zustands nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL


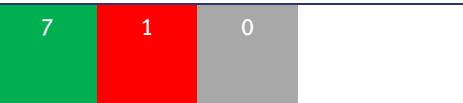
<b>D1</b>	<b>Fische</b>						
	Beifang/Rückwurf ausgewählter Arten (unquotierten und	D1C1		Funktionelle Artgruppe / anteilige Anzahl betrachteter Arten pro Artgruppe			Weder im Rahmen von HELCOM noch national wird

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte																		
gefährdeten Arten) in Bezug auf Population/Bestand						derzeit an keinem Indikator zu Fischbeifängen gearbeitet. Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln.																		
Abundanz/Biomasse ausgewählter Arten	D1C2	1. Für Arten die auch unter Deskriptor 3 bewertet werden gemäß ICES-Bewertung (Stand 2017) für kommerziell genutzte Arten (D3C2) 2. Günstiger Erhaltungszustand der Population nach nationaler FFH-Bewertung 3. Gemäß Bewertung der Roten Liste für alle anderen Arten, wobei der Zustand von Arten, die einen Gefährdungstatus (G, 0, 1, 2, 3) aufweisen, als schlecht eingestuft wird.	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Küstenfische</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Demersale Schelffische</th> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <th colspan="3">Pelagische Schelffische</th> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </table>	Küstenfische			0	3	6	Demersale Schelffische			4	2	2	Pelagische Schelffische			2	2	1		1. ICES Advice 2017 2. → FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006 3. Rote Liste-Bewertung nach Thiel et al. 2013	Für die Nutzung entwickelter HELCOM-Indikatoren muss eine verbesserte Datengrundlage im Küstenbereich vorliegen.
Küstenfische																								
0	3	6																						
Demersale Schelffische																								
4	2	2																						
Pelagische Schelffische																								
2	2	1																						
Größenverteilungen in Fischgemeinschaften: – LFI – Mittlere maximale Länge von demersalen Fischarten und Elasmobranchien	D1C3					Für eine Bewertung von D1C3 liegen noch keine zwischen den EU-Mitgliedstaaten abgestimmten und validierten operationellen Indikatoren vor. Der HELCOM																		

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014            gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ⇔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte	
						Indikator ( <i>Proportion of large fish in the community</i> ) ist für eine populations- dynamische Bewertung innerhalb einer Art nicht geeignet und wird derzeit nicht weiterverfolgt. Für kommerziell genutzte Bestände sind noch Datener- fassungs- und Bewertungs- systeme entsprechend D3C3 zu entwickeln.	
Verbreitungsgebiete und - muster ausgewählter Arten	D1C4	Günstiger Erhaltungszustand der Verbreitung nach nationaler FFH- Bewertung	Küstenfische			→FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006	Eine Weiterentwicklung dieses Indikators im Rahmen von HELCOM wird angestrebt.
			3	1	5		
			Demersale Schelffische				
			0	1	7		
Pelagische Schelffische			1	0	4		
Gefährdungstatus ausgewählter Knorpel- und Knochenfische	D1C5	Günstiger Erhaltungszustand des Habitats nach nationaler FFH- Bewertung	Küstenfische			→FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006	Für das Kriterium D1C5 wird derzeit kein Indikator erstellt. Datenerfassungs- und Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln.
			0	3	6		
			Demersale Schelffische				
			0	1	7		
Pelagische Schelffische			0	0	5		

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern		Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
<b>D1</b>	See- und Küstenvögel						
	Funktionelle Artgruppe / anteilige Anzahl betrachteter Arten pro Artgruppe						
	Anthropogene Mortalität von See- und Küstenvögeln	D1C1	Artspezifische Schwellenwerte (Anzahlen im Verhältnis zur Populationsgröße)			HELCOM: →Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear	Indikatorkonzept fertig entwickelt. Es fehlt jedoch eine ausreichende Datengrundlage (Beifang von Vögeln, Fischereiaufwand). Erfassungsprogramme zu Beifang sind noch zu etablieren.
Abundanz brütender, nicht-brütender See- und Küstenvogel, einschließlich der Rastvögel	D1C2	1. HELCOM: 70% des Basiswerts (Arten mit mind. 2 Eiern im Jahr) bzw. 80% des Basiswerts (Arten mit 1 Ei pro Jahr). Basiswerte beziehen sich auf eine Referenzperiode 1991-2000.  2. Für Vögel, die sich außerhalb der Brutzeit fern der Küste auf dem Meer aufhalten, gilt ein guter Zustand als erreicht, wenn der Bestandstrend keine	Benthosfresser			1. HELCOM: →Abundance of waterbirds in the breeding season →Abundance of waterbirds in the wintering season  2. Trends aus dem deutschen Monitoring von Seevögeln auf See (Markones et al. 2015)	Datengrundlage für einige Arten zu verbessern, Einbeziehung von Daten aus dem Offshore-Bereich notwendig.
			Wassersäulenfresser				
			Oberflächenfresser				



Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
		statistisch signifikante Abnahme zeigt.  3. Experteneinschätzung / Literatur zur Eisente aufgrund der sehr starken Bestandsrückgänge in der gesamten Ostsee und in der Pommerschen Bucht.	 <p>Herbivoren</p> 		3. Skov et al. 2011; Bellebaum et al. 2014	
Bruterfolg ausgewählter See- und Küstenvögel	D1C3					Der Bruterfolg von See- und Küstenvögeln ist als Bestandteil des Brutvogel-Abundanzindikators vorgesehen, doch liegen bisher nur wenige Daten und kein Bewertungskonzept vor. Die Weiterentwicklung dieses Indikators wird bei HELCOM angestrebt, ist jedoch mangels Monitoringprogrammen derzeit schwierig.
Verbreitungsmuster brütender und nicht brütender See- und Küstenvögel	D1C4					Entwicklung des Indikators <i>Distribution of seabirds</i> wird im Rahmen von HELCOM angestrebt.
Anwesenheit (nicht-einheimischer) Säugetierarten auf Inseln mit Brutkolonien	D1C5					Der Indikator wird derzeit nicht weiterverfolgt. Datenerfassungs- und

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------	----------------------------------------

Bewertungssysteme sind noch zu entwickeln.

D1 Meeresäugetiere						
Funktionelle Artgruppe						
Anthropogene Mortalität mariner Säugetiere - Beifänge von Individuen in Bezug auf die Population der jeweiligen Art - Todesursache von Cetaceen-Totfunden	D1C1	Artspezifische Schwellenwerte (Anzahlen im Verhältnis zur Populationsgröße)	Robben (Seehunde und Kegelrobben)		HELCOM: →Number of drowned mammals and waterbirds in fishing gear	Indikator-konzept fertig entwickelt, es fehlt jedoch noch die Entwicklung von Bewertungs-schwellen und eine ausreichende Datengrundlage (Beifang von Schweinswalen und Robben, Fischereiaufwand). Erfassungsprogramme zu Beifang sind noch zu etablieren.
			Kleine Zahnwale (Schweinswal)			
Abundanz mariner Säugetiere: - <i>Gesundheitszustand mariner Säugetiere</i> - <i>Reproduktionsraten mariner Säugetiere</i>	D1C2/ D1C3	1. Günstiger Erhaltungszustand der Population nach nationaler FFH-Bewertung  2. HELCOM*	Robben (Seehunde und Kegelrobben)	↑	1. →FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006  2. HELCOM →Population trends and abundance of seals →Reproductive status of seals →Nutritional status of seals	Die bisher bestehenden Bewertungsverfahren müssen ggf. regional angepasst werden.  Die HELCOM-Indikatoren sind weiter zu entwickeln.
			Kleine Zahnwale (Schweinswal)	↔		

Nationale Indikatoren → Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern		Kriterien → Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> blank: <i>nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
D1	Verbreitungsgebiete und -muster mariner Säugetiere	D1C4	1. Günstiger Erhaltungszustand der Population nach nationaler FFH-Bewertung 2. HELCOM*	Robben (Seehunde und Kegelrobben)	↔	1. → FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006 2. HELCOM: → Distribution of baltic-seals	Die bisher bestehenden Bewertungsverfahren müssen ggf. regional angepasst werden.  Der HELCOM-Indikator ist weiter zu entwickeln.
				Kleine Zahnwale (Schweinswal)	↔		
		D1C5	Günstiger Erhaltungszustand des Habitats nach nationaler FFH-Bewertung	Robben (Seehunde und Kegelrobben)	↔	→ FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006	Die bisher bestehenden Bewertungsverfahren müssen ggf. regional angepasst werden.
				Kleine Zahnwale (Schweinswal)	↔		
	Zukunftsaussichten		Günstige Zukunftsaussichten nach nationaler FFH-Bewertung	Robben (Seehunde und Kegelrobben)		→ FFH-Bewertung 2013; Schnitter et al. 2006	
				Kleine Zahnwale (Schweinswal)			
* Für Arten, die unter die FFH-Richtlinie fallen, sollen gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission die Schwellenwerte bzw. die Ergebnisse der Bewertungen explizit der FFH-Bewertung entsprechen. Alle drei hier betrachteten Arten sind FFH-Arten.							
D1	Cephalopoden						
D1	Pelagische Lebensräume*						
	Phytoplankton	D1C6		% Anteil deutsche Gewässer 14% (gut) 86% (nicht gut)		WRRL-Bewertung (Küstengewässer)	

Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern	Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission	Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i>	Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i>	Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i>	Referenz	Sachstand, Lücken und weitere Schritte
					Qualitätskomponente Phytoplankton gemäß →WRRL-Bewirtschaftungspläne 2015	
<i>Abundanz und Biomassekonzentrationen von Copepoden und Mikrophagen</i>	D1C6				Nationaler Indikator	Noch in Entwicklung in Schleswig-Holstein.
<i>Zooplankton (Größe und Aundanz)</i>					HELCOM: →Zooplankton mean size and total stock (MSTS)*	Ableitung von Zielwerten sowie Anpassung des Indikators an westliche Ostsee befindet sich in Entwicklung.
<i>Verhältnis Kieselalgen zu Flagellaten</i>		s. Indikatorblatt	86%  14%		National: →Diatomeen/ Dinoflagellatenindex HELCOM: →Diatomeen/Dinoflagellateindex*	Eine regionale Einigung zur Anwendung des Indikators in der westlichen Ostsee muss erfolgen.
<i>* Zusätzlich zu den hier gelisteten Indikatoren wurden für die Bewertung pelagischer Habitate der offenen Ostsee &gt; 1sm die Kriterien D5C2 und D5C3 herangezogen.</i>						
<b>D1/6</b>	<b>Benthische Lebensräume</b>					
	D6C1	---	Keine eigene Bewertung vorgesehen		HELCOM: →Baltic Sea Pressure and Impact Index	Die vorliegenden Indikatoren/Kriterien sind noch in Entwicklung und bedürfen insbesondere einer Anpassung an den neuen
	D6C2	---	Keine eigene Bewertung vorgesehen			

<p>Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern</p>	<p>Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission</p>	<p>Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i></p>	<p>Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i></p>	<p>Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i></p>	<p>Referenz</p>	<p>Sachstand, Lücken und weitere Schritte</p>
<p>Kumulative Beeinträchtigungen vorherrschender und besonderer Biotoptypen</p>	<p>D6C3</p>				<p>National: →Hintergrunddokument zur Benthosbewertung</p>	<p>Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. D6C3 liegt als deskriptive Bewertung vor, da bisher kein geeigneter, mit Schwellenwert versehener Indikator entwickelt wurde. Für D6C4 erfolgte noch keine Bewertung aufgrund fehlender Flächendaten.</p>
<p>Verbreitung und Fläche vorherrschender und besonderer Biotoptypen</p>	<p>D6C4</p>				<p>HELCOM: →State of the soft-bottom macrofauna community National: →Weichböden-Makrofaunagemeinschaft (BQI) →Hintergrunddokument zur Benthosbewertung</p>	<p>Für D6C5 erfolgte eine Bewertung nach regionalem, national erweitertem Konzept unter Berücksichtigung von →EU-Bewertungsleitfaden (Testversion 2017). Die erforderlichen Entwicklungsarbeiten laufen national und regional. Aktuell liegen regional nur vereinzelt abgestimmte Indikatorkonzepte mit Schwellenwertfestsetzung vor. In die regionalen Datenanalysen sind deutsche Daten eingegangen. Wo auf regionaler Ebene trotz ausreichender Datengrundlage und bestehendem Indikatorkonzept keine Einigung auf Schwellenwerte erzielt werden konnte, erfolgte eine ergänzende nationale Bewertung (HELCOM BQI).</p>
<p>Zustand vorherrechnerischer und besonderer Biotoptypen</p>	<p>D6C5</p>	<p>Regional für Mecklenburger Bucht; national für übrige HELCOM-Becken, zwischen den Becken unterschiedlich</p>			<p>HELCOM: →State of the soft-bottom macrofauna community National: →Weichböden-Makrofaunagemeinschaft (BQI) →Hintergrunddokument zur Benthosbewertung</p>	<p>Für D6C5 erfolgte eine Bewertung nach regionalem, national erweitertem Konzept unter Berücksichtigung von →EU-Bewertungsleitfaden (Testversion 2017). Die erforderlichen Entwicklungsarbeiten laufen national und regional. Aktuell liegen regional nur vereinzelt abgestimmte Indikatorkonzepte mit Schwellenwertfestsetzung vor. In die regionalen Datenanalysen sind deutsche Daten eingegangen. Wo auf regionaler Ebene trotz ausreichender Datengrundlage und bestehendem Indikatorkonzept keine Einigung auf Schwellenwerte erzielt werden konnte, erfolgte eine ergänzende nationale Bewertung (HELCOM BQI).</p>

<p>Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern</p>	<p>Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission</p>	<p>Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i></p>	<p>Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i></p>	<p>Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i></p>	<p>Referenz</p>	<p>Sachstand, Lücken und weitere Schritte</p>
<p>Für die Bewertung D6C5 wurden darüber hinaus bestehende Bewertungen aus WRRL und FFH-RL gemäß ihrer Flächen-anteile an den weitverbreiteten Lebensräumen (<i>broad habitat types</i>) eingebunden. Für die als besonders geschützte Lebensräume (<i>other habitat types</i>) bewerteten „Sandbänke“ und „Riffe“ gilt die Bewertung ihres Erhaltungszustands im nationalen FFH-Bericht 2013</p>						
<p>D1/4</p>	<p>Ökosysteme und Nahrungsnetze</p>					
	<p>Veränderungen der trophischen Ebenen und Gruppen:</p>	<p>D4C1</p>				<p>Spezifische Bewertungsverfahren für die Interaktionen der Ökosystem- bzw. Nahrungsnetzkomponenten sind in Entwicklung, aber bisher weder national noch international verfügbar. Daher kann eine spezifische Bewertung der ökosystemaren bzw. trophischen Interaktionen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht durchgeführt werden. Für die aktuelle Bewertung des Ökosystems einschließlich Nah-</p>
	<p>– Veränderungen der durchschnittlichen trophischen Ebene mariner Prädatoren (z.B. MTI)</p>	<p>D4C2</p>				
	<p>– Fischbiomasse und Abundanz in verschiedenen trophischen Gilden</p>	<p>D4C3</p>				
<p>– Veränderungen der durchschnittlichen - faunistischen Biomasse auf den trophischen Ebenen (Biomasse-Trophie-Spektrum)</p>						

<p>Nationale Indikatoren →Monitoringprogramme 2014 <i>Kursiv: Abweichungen von den 2014 gemeldeten Indikatoren</i> *Entwicklungs-/Prüfbedarf bzgl. Anwendbarkeit in deutschen Gewässern</p>	<p>Kriterien →Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission</p>	<p>Schwellenwerte --- <i>nicht vorgesehen</i></p>	<p>Status ● <i>gut</i> ● <i>nicht gut</i> ● <i>nicht bewertet</i> ● <i>nicht relevant</i></p>	<p>Tendenz ↑ <i>besser</i> ↓ <i>schlechter</i> ↔ <i>unverändert</i> <i>blank: nicht bewertet</i></p>	<p>Referenz</p>	<p>Sachstand, Lücken und weitere Schritte</p>
<p>Produktivität planktischer Schlüsselarten/trophischer Gruppen: – Phytoplankton (in taxonomischen Gruppen) – Zooplankton (Total Zooplankton Biomasse (TZB) dividiert mit Total Zooplanktonabundanz (ZPA))</p>	<p>D4C1</p>					<p>rungsnetze der Ostsee wird die Definition des guten Umweltzustands für das Nahrungsnetz von 2012 bezüglich der Zielerreichung abgeprüft. Hierfür werden die Bewertungsergebnisse von WRRL, FFH-RL, ASCOBANS und HELCOM-Indikatoren zu Artengruppen (Fische, Seevögel, Marine Säugetiere, pelagische Lebensräume, benthische Lebensräume) deskriptiv berücksichtigt. Die Gesamt-schau der Ergebnisse führt dazu, dass der Zustand der Ökosysteme und Nahrungsnetze insgesamt als „nicht gut“ eingestuft wird.</p>

## Anhang 4: Umsetzung Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission

Stand: Juli 2018

Die EU-Mitgliedstaaten haben im Rahmen des EU MSRL-CIS-Prozesses mit dem →[EU-Bewertungsleitfaden \(Testversion 2017\)](#) einen ersten Schritt zu einer einheitlichen Umsetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission unternommen und einen Fragenkatalog für die weitere Bearbeitung gelistet. Die Dokumentation ist Grundlage für die Planung zur koordinierten Umsetzung von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission. Die EU MSRL-CIS-Arbeitsgruppe *Working Group Good Environmental Status* (WG GES) hat 2017 eine grobe Planung für die Umsetzung der auf EU vorgesehenen Arbeiten und Vereinbarungen vorgelegt ([WG-GES 17-2017-03](#)). Die geplanten Arbeiten werden derzeit schrittweise umgesetzt. Die EU-Mitgliedstaaten werden bei ihren Bemühungen auf EU-Ebene durch den Internationalen Rat für Meeresforschung (ICES; über das [ICES Advice-System](#) und Workshops), das *Joint Research Centre* (JRC; über von den Mitgliedstaaten etablierte Expertennetzwerke für die JRC-Arbeiten), die EU MSRL CIS *Task Group (TG) Marine Litter*, *Task Group (TG) Underwater Noise* und eine derzeit in Entwicklung befindliche *Task Group (TG) Seafloor Integrity* sowie durch die *Drafting Group Good Environmental Status (DG GES)* unterstützt. Die EU-Kommission hat entsprechende Aufträge an die Gruppen vergeben. Erste Arbeiten sind zunächst bis Ende 2019 geplant. Insgesamt sollen die erforderlichen Abstimmungen rechtzeitig vorliegen, um die Grundlage für die Aktualisierung der Festlegung des guten Umweltzustands und der nächsten Zustandsbewertung 2024 bilden zu können.

Auf regionaler Ebene haben die EU-Mitgliedstaaten ausgehend von Beschluss 2010/477/EU der Kommission begonnen, die für die Bewertung des Umweltzustands erforderlichen Indikatoren und Bewertungsmethoden im Rahmen der HELCOM-Zusammenarbeit zu entwickeln. Sie haben ferner versucht, kurzfristig auf die neuen Anforderungen von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission einzugehen und diese nachzuvollziehen. Für viele Indikatoren wurden Schwellenwerte entwickelt, die für den →[HELCOM State of the Baltic Sea Bericht](#) herangezogen wurden. Diese Schwellenwerte sind nicht notwendigerweise mit Schwellen im Sinne des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission gleichzusetzen. Ob HELCOM-Schwellenwerte für die nationale Festlegung des guten Umweltzustands herangezogen werden, liegt in der Entscheidungsgewalt der einzelnen Vertragsstaaten. Die EU-Mitgliedstaaten haben 2018 im Rahmen der *Group for the Implementation of the Ecosystem Approach* (GEAR) einen groben Plan abgestimmt, um die Anforderungen von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission an (sub)regionale Vereinbarungen schrittweise umzusetzen und in der Koordinierung der Festlegung des guten Umweltzustands und von Umweltzielen voranzukommen (→[GEAR-18-2018, 3-6 Rev.2](#)). Dieser Plan sieht als ersten Schritt eine umfassende Analyse des bestehenden Indikatoren- und Bewertungssystems für 2018 vor, um darauf aufbauend 2018/2019 Prioritäten für die weiteren Arbeiten festzulegen. Dabei stehen die Vereinbarungen von Listen von Bewertungselementen, Schwellenwerten für MSRL-Gebrauch und methodische Standards (u.a. Integrationsmethoden) im Fokus. Ziel ist es, bereits im ersten Halbjahr 2019 die Arbeit an HELCOM-Indikatoren zu priorisieren und mit den fachlichen Arbeiten zu beginnen, um die erforderlichen Grundlagen für die Aktualisierung der Festlegung und Bewertung des guten Umweltzustands für 2024 zu liefern. Priorität hat im 1. Halbjahr 2019 die Vereinbarung von Bewertungselementen, damit diese in die Aktualisierung der Monitoringprogramme nach Art. 11 MSRL einbezogen werden können.



Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Bewertung von Belastungen nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe b MSRL

Deskriptor 2: Nicht-einheimische Arten				
D2C1*	Liste Bewertungselemente			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung wird D2C1 herangezogen.</li> <li>– D2C2, D2C3 werden vorerst nicht genutzt, weil die Datengrundlage bisher nicht für ausreichend erachtet und noch kein Indikator entwickelt wurden.</li> <li>– Für D2C1 wurde ein von HELCOM abweichender Schwellenwert von max. 1 festgelegt, weil analog zur Nordsee eine pragmatische Schwelle bei weniger als 25% der mit konstantem Monitoring-aufwand ermittelten Eintragsrate angesetzt wurde. Dennoch wird als Umweltziel (Art. 10 MSRL) eine vollständige Vermeidung von Einschleppungen verfolgt.</li> </ul>
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Trendindikator mit Schwelle 0 Einträge.	
D2C2	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Bisher kein Indikator verfügbar. Derzeit keine aktiven Arbeiten. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019	
	Schwellenwerte			
D2C3	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Bisher kein Indikator verfügbar. Derzeit keine aktiven Arbeiten. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019	
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D2	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung		JRC: Auftrag, die Mitgliedstaaten bei der Klärung der Rolle und Bewertungsmethoden für D2C2 und D2C3 für die GES-Bewertung nach D2 und D1 zu unterstützen. Arbeit hat noch nicht begonnen.	
Deskriptor 3: Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände				
D3C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Derzeit kein Indikator. Planung zum Vorgehen soll im Sitzungsjahr 2018/2019 erfolgen (State&Conservation).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung werden D3C1, D3C2, D3C3 herangezogen.</li> </ul>
	Schwellenwerte		Vorgabe GES-Beschluss: F <sub>MSY</sub> entsprechend ICES-Advice	
D3C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Derzeit kein Indikator. Planung zum Vorgehen soll im Sitzungsjahr 2018/2019 erfolgen (State&Conservation).	
	Schwellenwerte		Vorgabe GES-Beschluss: F <sub>SSB</sub> entsprechend ICES-Advice	
D3C3*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	ICES: Auftrag, Bewertungswerkzeuge für D3C3 zu entwickeln. Siehe →Advice 2017 (zweite Advice-Phase)	
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Abstimmung soll ausgehend von ICES-Advice erfolgen. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019.	
D3	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU	ICES: Unterstützung geplant, um für die Integration der D3-Kriterien zur Bewertung des Gesamtzustands von Beständen Regeln vorzuschlagen.	

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
<b>Deskriptor 5: Eutrophierung</b>			
D5C1*	Liste Bewertungselemente		HELCOM: DIN, DIP; TN, TP
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Schwellenwerte für DIN, DIP liegen vor. Schwellenwerte für TN, TP müssen für die westliche Ostsee noch vereinbart werden (2019). Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019. (State&Conservation).
D5C2*	Liste Bewertungselemente		HELCOM: Chl-a
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Schwellenwert liegt vor. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019. (State&Conservation).
D5C3	Liste Bewertungselemente		HELCOM: Cyanobakterien Index
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Testindikator mit Schwellenwert. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019. (State&Conservation).
D5C4	Liste Bewertungselemente		
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Schwellenwert liegt vor. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019. (State&Conservation).
D5C5**	Liste Bewertungselemente		
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Sauerstoffschuld. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019. (State&Conservation). Ein HELCOM-Indikator zu bodennahen Sauerstoffkonzentrationen ist in Entwicklung. Priorität ist hoch.
D5C6	Liste Bewertungselemente		
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D5C7	Liste Bewertungselemente		
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D5C8	Liste Bewertungselemente		
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Bislang kein Indikator. Ein solcher soll entwickelt werden. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019.
D5	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU, zumindest (sub)regional	JRC: Auftrag (2017), die Mitgliedstaaten fachlich zu unterstützen, EU-weite Integrationsregeln für eine Gesamtbewertung D5 zu prüfen und ggf. zu vereinbaren sowie zu klären, wie einzelne D5-Kriterien in die Zustandsbewertung von Arten und Habitaten nach D1 und D6 eingehen sollen.

- Für die nationale GES-Festlegung werden D5C1, D5C2, D5C3, D5C4, D5C5, D5C6, D5C7, D5C8 herangezogen. Die Anwendung der Kriterien differiert zwischen Küstengewässern und offener See je nach ökologischen Gegebenheiten.
- Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden folgende Schwellenwerte angewendet:
  - in den Küstengewässern die WRRL-Werte
  - in der offenen See die HELCOM-Werte, mit der nachfolgenden Ausnahme:
    - nationale Werte für TN, TP und bodennahen Sauerstoff, weil regional abgestimmten Werte für die westliche Ostsee noch ausstehen bzw. zur Bewertung von D5C3 ein regionaler Indikator für bodennahen Sauerstoff erst noch in Entwicklung ist.
- Für nationale GES-Festlegung und -Bewertung werden die Integrationsmethoden von WRRL und HELCOM (HEAT) herangezogen.

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
		HELCOM: Integrationsregeln (HEAT-Methode) liegen abgestimmt vor.	
<b>Deskriptor 7: Veränderung hydrografischer Bedingungen</b>			
D7C1	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte		HELCOM: Keine laufenden Arbeiten. GES-Beschluss: Keine Schwelle vorgesehen. HELCOM: Keine laufenden Arbeiten.
D7C2	Liste Bewertungselemente		HELCOM: Keine laufenden Arbeiten.
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Keine laufenden Arbeiten.
<b>Deskriptor 8: Schadstoffe in der Umwelt</b>			
D8C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	JRC: Auftrag, die Mitgliedstaaten bei der Erarbeitung von Schadstofflisten, einer EU-einheitlichen Definition von Schadstoffgruppen und Regeln für ein opt-out der nach GES-Beschluss vorgesehenen Substanzen außerhalb des räumlichen Anwendungsbereichs der WRRL zu unterstützen. HELCOM: Indikatoren pro Schadstoff/gruppen liegen vor. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).
	Schwellenwerte	(sub)regional	JRC: Auftrag, die Mitgliedstaaten bei der Verknüpfung von WRRL mit MSRL zu unterstützen (z.B. Konsistenz bei Matrix und Monitoring). HELCOM: Schwellenwerte liegen für die Indikatorschadstoffe mit Ausnahme für einzelne Stoffe/Matrices vor. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).
D8C2	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Ein Indikator liegt vor, andere Indikatoren sind in Entwicklung. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).

- Für die nationale GES-Festlegung werden D7C1 und D7C2 herangezogen.
- Die Entwicklung von Indikatoren wurde regional nicht priorisiert.
- HELCOM: Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation, GEAR)
- JRC: Unterstützung bei methodischen Standards, um WRRL-Bewertungen für die MSRL zu nutzbar zu machen.

- Für die nationale GES-Festlegungen werden, vorbehaltlich der künftigen Klärung der Rolle von D8C2, D8C3 und D8C4 in der Gesamtbewertung des Zustands alle vier Kriterien herangezogen.
- Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden folgende Schwellenwerte angewendet:
  - die WRRL-Werte für WRRL-Matrix der flussgebietspezifischen Schadstoffe und prioritären Stoffe
  - die HELCOM-Werte für nicht WRRL-Matrices und Stoffe.
- Für nationale GES-Festlegung und Bewertung werden die Integrationsmethoden von WRRL und HELCOM (CHASE) herangezogen. Im

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)		Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Ein Indikator mit Schwelle liegt vor. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	Ergebnis erfolgte one-out all-out innerhalb D8C1 und zwischen den Kriterien.
D8C3*	Liste Bewertungselemente		GES-Beschluss: Keine Schwelle vorgesehen.	
	Schwellenwerte		HELCOM: Derzeit kein passender Indikator. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation). JRC: Auftrag, EU-weite Klärung zu unterstützen, was „erhebliche“ akute Verschmutzungen sind.	
D8C4	Liste Bewertungselemente		GES-Beschluss: Keine Schwelle vorgesehen. Liste wie bei D1 und D6.	
	Schwellenwerte		HELCOM: Derzeit keine laufenden Arbeiten. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation). JRC: Auftrag, EU-weite Klärung zu unterstützen, was „erhebliche“ kumulative räumliche und zeitliche Effekte sind.	
D8	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU	JRC: Auftrag, die Klärung der Rolle von D8C2, D8C3 und D8C4 in der Gesamtbewertung des Zustands von D8, und die Vereinbarung von Integrationsregeln zu unterstützen.	
<b>Deskriptor 9: Schadstoffe in Lebensmitteln</b>				
D9C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	GES-Beschluss: EU-rechtliche Vorgaben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung wird D9C1 herangezogen.</li> <li>– Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden die Schwellenwerte von VO (EG) Nr. 1881/2006 herangezogen. Allerdings liegt noch keine bundesweite Auswertung der Untersuchungen im Rahmen des Lebensmittelmonitoring vor.</li> </ul>
	Schwellenwerte	(sub)regional	HELCOM: Derzeit keine laufenden Arbeiten. Es ist zu klären, ob ggf. Schwellenwerte für weitere Schadstoffe, die nicht in VO (EG) Nr. 1881/2006 enthalten sind, entwickelt werden müssen. Überprüfung und weiteres Vorgehen erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation). JRC: Auftrag, die regionale Zusammenarbeit zu unterstützen. Es sind u.a. die Anforderungen D9 im Verhältnis zu bestehendem EU-Lebensmittelrecht ist zu klären.	
<b>Deskriptor 10: Abfälle im Meer</b>				
D10C1*	Liste Bewertungselemente		GES-Beschluss: Festlegung	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung werden D10C1, D10C2, D10C3 und D10C4 herangezogen.</li> </ul>
	Schwellenwerte	EU	TG Marine Litter: →HARM-Bericht 2016 gibt Überblick über Wissensstand zu Wirkungen und Risiken. Workshop on Litter Baselines and Thresholds (→Teil des TG ML 12 Protokolls) gibt	

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
		aktuellen Arbeitsstand wieder. Planung für Ableitungen gehen zunächst bis Ende 2018. HELCOM: Weiterentwicklung von Indikatoren zur GES-Bewertung. Priorisierung von Indikatorarbeiten bis 06/2019.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden nationale Untersuchungen herangezogen, da HELCOM Indikatoren sich noch in Entwicklung befinden. Eine GES-Bewertung erfolgte auf der Grundlage vorliegender Daten durch Experteneinschätzung, da bislang keine Schwellenwerte entwickelt wurden.</li> <li>Für die GES-Festlegung und -Bewertung wurde zwischen den Kriterien one-out all-out als nationale Integrationsregel herangezogen.</li> </ul>
D10C2*	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	EU GES-Beschluss: Festlegung TG Marine Litter: →HARM-Bericht 2016 gibt Überblick über Wissensstand zu Wirkungen und Risiken. Workshop on Litter Baselines and Thresholds (→Teil des TG ML 12 Protokolls) gibt aktuellen Arbeitsstand wieder. Planung für Ableitungen gehen zunächst bis Ende 2018. HELCOM: Weiterentwicklung von Indikatoren zur GES-Bewertung. Priorisierung von Indikatorarbeiten bis 06/2019.	
D10C3	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	(sub)regional (sub)regional HELCOM: Geeignete Indikatorarten in Entwicklung. Überprüfung und weiteres Vorgehen sowie Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	
D10C4	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	(sub)regional (sub)regional HELCOM: Geeignete Indikatorarten in Entwicklung. Überprüfung und weiteres Vorgehen sowie Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	
D10	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU TG Marine Litter: Auftrag, die Rolle von D10C1, D10C2, D10C3 und D10C4 für die Gesamtbewertung des Zustands für D10 zu klären und Integrationsregeln zu entwickeln. Klärung der Rolle von D10C3 und D10C4 bei der Zustandsbewertung von Arten. (D1)	
<b>Deskriptor 11: Einleitung von Energie</b>			
D11C1*	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	EU Nicht relevant. TG Noise: Arbeiten zur Ableitung von Schwellen haben begonnen: →Workshop 2017 HELCOM: Laufende fachliche Arbeiten zur Indikatorentwicklung (Schwerpunkt Monitoring). Priorisierung von Indikatorarbeiten bis 06/2019.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für die nationale GES-Festlegung werden D11C1 und D11C2 sowie der Aspekt „Lärmeffekte“ herangezogen, für den ein EU-Kriterium noch zu entwickeln ist.</li> <li>Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden regional koordinierte Untersuchungen herangezogen. Eine GES-Bewertung erfolgte nicht, da Monitoring und Bewertungsmethoden sich noch im</li> </ul>
D11C2*	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	EU Nicht relevant. TG Noise: TG Noise: Arbeiten zur Ableitung von Schwellen haben begonnen: →Workshop 2017	

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
		HELCOM: Laufende fachliche Arbeiten zur Indikatorenentwicklung (Schwerpunkt Monitoring). Priorisierung von Indikatorarbeiten bis 06/2019.	Aufbau befinden und bislang keine Schwellenwerte vorliegen.
D11	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU TG Noise: Auftrag, Regeln für die Integration der D11-Kriterien zur Bewertung des Gesamtzustands zu entwickeln sowie die Rolle der D11-Kriterien bei der Zustandsbewertung von Arten (D1) zu klären.	

## Bewertung des Zustands nach Art. 8 Abs. 1 Buchstabe a MSRL

Deskriptor 1: Fische			
D1C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	ICES: Laufende Arbeiten zur Beifangbewertung. OSPAR/HELCOM: gemeinsamer Workshop in zweiter Jahreshälfte 2019 unter Beteiligung von ICES und weiteren Organisationen geplant, um gemeinsam einen Beifangindikator zu entwickeln.
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	JRC: – Hat im Auftrag der EU-Kommission 2018 Arten-Referenzlisten vorgelegt, die von Mitgliedstaaten als Grundlage für die (sub)regionale Zusammenarbeit bei der Festlegung von Bewertungselementen dienen können. – Auftrag, Vorschläge für harmonisierte und koordinierte Ansätze zur Ableitung von Schwellenwerten und Referenzwerten für den guten Umweltzustand bis Ende 2018 vorzulegen. JRC-Workshop zur Ableitung von Schwellenwerten für Januar 2019 geplant. – Laufende Arbeiten zur Harmonisierung von Monitoring- und Bewertungsmethoden. HELCOM: Indikatoren mit Schwellenwerte zu Abundanz liegen vor. Überprüfung und weiteres Vorgehen sowie Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C3**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C4**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C5**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1 Fische	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU	ICES: Empfehlungen im Auftrag der EU (ICES Special Request Advice) für die Integration von Kriterien, Arten und Artengruppe für Vögel, Meeressäuger, Reptilen, Fisch und Cephalopoden

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
		wurden am 12. Juli 2018 veröffentlicht ( <a href="https://doi.org/10.17895/ices.pub.4494">https://doi.org/10.17895/ices.pub.4494</a> ) und befinden sich in der Diskussion der Mitgliedstaaten.	
<b>Deskriptor 1: See- und Küstenvögel</b>			
D1C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	ICES: Laufende Arbeiten zur Beifangbewertung. HELCOM: Indikator liegt vor. Es fehlt eine ausreichende Datengrundlage. OSPAR/HELCOM: gemeinsamer Workshop in zweiter Jahreshälfte 2019 unter Beteiligung von ICES und weiteren Organisationen geplant, um gemeinsam einen Beifangindikator zu entwickeln.
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	<p>JRC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hat im Auftrag der EU-Kommission 2018 Arten-Referenzlisten vorgelegt, die von Mitgliedstaaten als Grundlage für die (sub)regionale Zusammenarbeit bei der Festlegung von Bewertungselementen dienen können.</li> <li>– Auftrag, Vorschläge für harmonisierte und koordinierte Ansätze zur Ableitung von Schwellenwerten und Referenzwerten für den guten Umweltzustand bis Ende 2018 vorzulegen. JRC-Workshop zur Ableitung von Schwellenwerten für Januar 2019 geplant.</li> <li>– Laufende Arbeiten zur Harmonisierung von Monitoring- und Bewertungsmethoden.</li> </ul> <p>HELCOM: Erste Indikatoren mit Schwellenwerten liegen vor (D1C2, D1C3). Überprüfung und weiteres Vorgehen sowie Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&amp;Conservation).</p>
D1C3**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C4**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C5**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte		
D1 Vögel	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU	ICES: Empfehlungen im Auftrag der EU (ICES Special Request Advice) für die Integration von Kriterien, Arten und Artengruppe für Vögel, Meeressäuger, Reptilen, Fisch und Cephalopoden wurden am 12. Juli 2018 veröffentlicht ( <a href="https://doi.org/10.17895/ices.pub.4494">https://doi.org/10.17895/ices.pub.4494</a> ) und befinden sich in der Diskussion der Mitgliedstaaten.

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)	Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
<b>Deskriptor 1: Marine Säugetiere</b>			
D1C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung werden D1C1, D1C2, D1C3, D1C4 und D1C5 herangezogen.</li> <li>– In der aktuellen Zustandsbewertung konnte D1C1 mangels operationeller Indikatoren nicht bewertet werden.</li> <li>– Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden verwendet: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ HELCOM-Indikatoren mit Schwellenwerten</li> <li>○ FFH-Bewertung</li> </ul> </li> </ul>
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C3**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C4**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte	(sub)regional	
D1C5**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	
	Schwellenwerte		
D1 Marine Säugetiere	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU	
<b>Deskriptor 1: Cephalopoden</b>			
D1C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	HELCOM: Keine Arbeiten vorgesehen. Es gibt keine regelmäßigen Vorkommen von Cephalopoden in der Ostsee.
	Schwellenwerte	(sub)regional	



Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)		Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
D1C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		Cephalopoden sind für die Bewertung des guten Umweltzustands der deutschen Ostseegewässer nicht relevant.
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D1C3**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D1C4**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D1C5**	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte			
D1 Cephalopoden	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU		
<b>Deskriptor 1: Pelagische Lebensräume</b>				
D1C6*	Liste Bewertungselemente Schwellenwerte	(sub)regional (sub)regional	HELCOM: Mehrere Indikatoren sind in Entwicklung, teilweise mit Schwellenwerten für Testanwendungen in einzelnen Becken (nicht für die deutschen Gewässer). Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung wird D1C6 herangezogen.</li> <li>– Für die aktuelle Zustandsbewertung wurden die Kriterien D5C2 und D5C3 für die Küstengewässer herangezogen und D5C2, D5C3 und D1C6 für die offene See. Angewandte Schwellenwerte: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ WRRL für die Qualitätskomponente Phytoplankton</li> <li>○ HELCOM für die Indikatoren zu D5C2 und D5C3</li> <li>○ National für den Diatomeen/Dinoflagellaten-index (D5C3) (räumlich begrenzte Testanwendung bei HELCOM)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Deskriptor 1/6: Benthische Lebensräume</b>				
D6C1*	Liste Bewertungselemente		ICES: Laufender Auftrag der EU (ICES Special Request Advice), Empfehlungen und Demonstration von Methoden für die Bewertung der räumlichen Ausdehnung und Verteilung von physischem Verlust zu erstellen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung werden D6C1, D6C2, D6C3, D6C4, D6C5 herangezogen.</li> <li>– Für die aktuelle Zustandsbewertungen wurden verwendet:</li> </ul>
	Schwellenwerte			
D6C2*	Liste Bewertungselemente			
	Schwellenwerte			
D6C3*	Liste Bewertungselemente			

Kriterium * primär ** konditionell primär	Vereinbarungsebene gemäß Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission (hier: „GES-Beschluss“)		Stand der EU- und regionalen Zusammenarbeit (Stand Juli 2018)	Erläuterungen zur Anwendung von Kriterien, nationale Abweichungen von Vereinbarungen auf regionaler Ebene.
D6C4*	Schwellenwerte	(sub)regional	TG Seabed Habitats and Sea-floor Integrity: Entwicklung eines EU-weiten Bewertungsrahmens für benthische Habitate (D6C4, D6C5) und Integrität des Meeresbodens (D6C1, D6C2, C6C3). Dies umfasst die Begleitung der ICES-Arbeiten, Entwicklung von Schwellenwerten (D6C4, D6C5) und Integrationsregeln. HELCOM: Für D6C5 liegt ein erster Indikator vor (allerdings nur mit Schwellenwert für die Mecklenburger Bucht). Alle weiteren Indikatoren sind noch in Entwicklung. Überprüfung und weiteres Vorgehen sowie Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ HELCOM-Indikator (in Abwandlung, um den Vorgaben von Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission Rechnung zu tragen)</li> <li>○ WRRL für die Qualitätskomponenten „Angiospermen und Makroalgen“ und „Makrozoobenthos“</li> <li>○ FFH-Richtlinie für besonders geschützte Lebensräume</li> <li>– Mangels auf EU- oder regionaler Ebene abgestimmter Bewertungsverfahren und Schwellenwerte erfolgt die aktuelle Zustandsbewertung auf der Grundlage eines nationalen Verfahrens.</li> </ul>
	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
Schwellenwerte	EU			
D6C5*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	EU		
D1/6	Kriterienanwendung zur GES-Bewertung	EU		
<b>Deskriptor 1/4: Ökosysteme, einschließlich Nahrungsnetze</b>				
D4C1*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional	ICES: Soll die Mitgliedstaaten bei der Entwicklung von Bewertungssystemen unterstützen. Derzeit kein konkreter Arbeitsauftrag. HELCOM: Indikatoren sind noch in Entwicklung. Priorisierung von Indikatorarbeiten erfolgt bis 06/2019 (State&Conservation).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Für die nationale GES-Festlegung sollen künftig D4C1, D4C2, D4C3 und D4C4 herangezogen werden.</li> <li>– Mangels operationeller Indikatoren erfolgt die aktuelle Zustandsbewertung durch Abprüfen der Beschreibung des guten Zustands von 2012, d.h. anhand einer Zusammenschau von Bewertungsergebnissen nach FFH-Richtlinie, WRRL, Wattenmeerplan, ASCOBANS und Biodiversitätssegment des HELCOM-Ostseeaktionsplans. Relevante HELCOM-Indikatoren werden ergänzend herangezogen.</li> </ul>
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D4C2*	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D4C3	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	(sub)regional		
D4C4	Liste Bewertungselemente	(sub)regional		
	Schwellenwerte	(sub)regional		