

Wirksamkeitsanalyse

des MSRL-Maßnahmenprogramms zum
Schutz der deutschen Meeresgewässer in
Nord- und Ostsee 2016–2021

Beitrag zur Aktualisierung des
Maßnahmenprogramms für 2022-2027

Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

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

Erstellt von der Querschnitts-Arbeitsgruppe Maßnahmen und Sozioökonomie der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee

Redaktion:

Katharina Raupach, Dirk Osiek, Franziska Junge, Andrea Weiß

Grundlage:

InterSus – Sustainability Services, Fachgutachten zur „Erfassung der Wirksamkeit des deutschen MSRL-Maßnahmenprogramms“, Projekt finanziert durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO), 31.12.2021.

Impressum

Herausgeber:

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

Referat W II 3 Meeresschutz

Robert-Schuman-Platz 3

53175 Bonn

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

Inhalt

Kurzfassung	4
1. MSRL-Maßnahmenplanung	6
2. Methodisches Vorgehen zur Wirksamkeitsanalyse	7
2.1 Analyseumfang	7
2.2 Durchführung einer Experteneinschätzung	8
2.3 Wirksamkeitseinschätzung.....	9
2.4 Einschätzung der Unsicherheiten.....	10
2.5 Auswertung der Ergebnisse	10
3. Analyseergebnis der Maßnahmenwirksamkeit	11
3.1 Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung	11
3.2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe.....	15
3.3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten.....	19
3.4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	25
3.5 Meere ohne Belastung durch Müll.....	31
3.6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge.....	37
3.7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	41
4. Würdigung und Ausblick	43
4.1 Methodik	43
4.2 Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms	43
Abkürzungen / Erläuterungen	45
Anhang 1 – Umfang der Wirksamkeitsanalyse	46
Anhang 2 – Operative Umweltziele zur Umsetzung der MSRL	48
Anhang 3 – Fragebogen zur Datenerhebung.....	54

Kurzfassung

Die Studie unterstützt eine Lückenanalyse im Rahmen der Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee, die 2022 zur Berichterstattung nach EU-Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG; MSRL) ansteht. Die vorliegende, auf Experteneinschätzung beruhende Studie betrachtet die Wirksamkeit der Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 in Bezug auf die zur Erreichung des guten Umweltzustands festgelegten Umweltziele. Die Studie bezieht die eigens für die MSRL-Umsetzung geplanten Maßnahmen (MSRL-Maßnahmen) und jene Maßnahmen zur Umsetzung anderer Politiken ein, die einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der MSRL leisten können, aber noch nicht oder nicht vollständig umgesetzt sind. Detaillierte Wirksamkeitsbetrachtungen von Maßnahmen, die im Rahmen anderer Politiken (z.B. Wasserrahmenrichtlinie, Nitratrichtlinie, Gemeinsame Fischereipolitik) geplant oder ergriffen werden, sind nicht berücksichtigt.

Auf dieser Grundlage stellt die Studie fest, dass die Maßnahmen des Programms die wesentlichen Belastungsquellen und -pfade erfassen und geeignete und spezifische Instrumente zur Reduzierung einer Belastung enthalten. Es liegen zahlreiche Maßnahmen mit hohem bis sehr hohem Wirkpotenzial vor, die die Erreichung der Umweltziele unterstützen. Diese Einschätzung ist häufig mit hohen Unsicherheiten verbunden, weil die Entfaltung des Wirkpotenzials von einer wirkungsvollen Ausgestaltung und Umsetzung der Maßnahmen abhängt. Diese Konkretisierung der Maßnahmen und ihre vollständige Umsetzung stehen vielfach noch aus. Dies gilt unter anderem für die zum Schutz der marinen Biodiversität geplanten Maßnahmen. In anderen Fällen steht die theoretische Wirksamkeit einer Maßnahme fest, die Größenordnung des Beitrags zur Erreichung der Umweltziele ist aber beispielsweise von der künftigen Entwicklung einer Nutzung, des künftigen Einsatzes von konkreter Technik oder weiteren Datenerhebungen abhängig und kann derzeit nicht eingeschätzt werden.

Es liegen einige Maßnahmen vor, die einen spezifischen Aspekt eines Umweltziels adressieren, auf ein Projekt oder eine lokale Anwendung beschränkt sind. Sie haben zum Teil hohe Wirksamkeit in Bezug auf den konkreten Bewirtschaftungszweck und -raum, tragen in dieser engen Ausgestaltung aber nur in geringem Maße zu den operativen Umweltzielen für die deutschen Meeresgewässer in Gänze bei. Beispiele sind ein landwirtschaftliches Kooperationsprojekt, Stärkung der Selbstreinigungskraft des Emsästuars oder Maßnahmen zu Sand- und Kiesabbau zum Zweck des Küstenschutzes, die vorwiegend lokal wirksam sind.

Im Ergebnis erscheint vielfach eine konsequente und wirkungsvolle Umsetzung der im Maßnahmenprogramm 2016–2021 angelegten Maßnahmen bzw. ein Nachschärfen ihrer Ausrichtung und Umsetzung dringend erforderlich, um einen Fortschritt bei der Erreichung der Umweltziele zu erzielen. Dies gilt auch für Umweltziele, z.B. zu Eutrophierung, Schadstoffen und Fischbeständen, zu deren Erreichung sich das Maßnahmenprogramm überwiegend auf Maßnahmen nach anderen Politiken stützt. Eine spezifische Berücksichtigung der Meeresbelange z.B. bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und Nitratrichtlinie sowie bei Maßnahmen zur terrestrischen Luftreinhaltung steht zum Teil noch aus, und das Wirkpotenzial dieser Instrumente für die Meeresbelange ist nicht ausgeschöpft. Es sind zusätzliche MSRL-Maßnahmen erforderlich, um die Zielerreichung weiter zu unterstützen.

Das Erreichen der operativen Umweltziele ist in Bezug auf Altlastsituationen herausfordernd. Dies gilt zum Beispiel für Altlasten ubiquitärer Schadstoffe in marinen Sedimenten und für die Reduzierung bereits vorhandenen Mülls einschließlich Mikroplastik im Meer. Einmal in die Meeresumwelt gelangte Schadstoffe oder Müll sind nur schwer zurückholbar. Daher ist verstärkt auf eine wirkungsvolle Reduzierung bzw. Vermeidung neuer Einträge zu setzen.

Eine Aussage, inwieweit die Maßnahmen des Programms 2016–2021 insgesamt ausreichen, um die Umweltziele und ultimativ einen guten Umweltzustand der deutschen Meeresgewässer zu erreichen, ist auf der Grundlage der erfassten Daten nicht möglich.

Die methodischen Grundlagen sind für künftige Analysen weiterzuentwickeln, um die Vertrauenswürdigkeit der Einschätzungen zu erhöhen, Aussagen in Bezug auf die Zielerreichung zu konkretisieren und die Wirksamkeit zur Lückenschließung geeigneter Maßnahmen einzubeziehen.

1. MSRL-Maßnahmenplanung

Die EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie (2008/56/EG, MSRL)¹ erfordert alle sechs Jahre (zuletzt 2018²) eine Bewertung des Zustands der Meeresgewässer. Sie bewertet die wesentlichen Belastungen und den Zustand der Meeresorganismen, Lebensräume und Nahrungsnetze. Sie stellt dabei fest, wie weit aufgrund aktuell festgestellter Belastungen die Meeresgewässer von einem „guten Umweltzustand“ entfernt sind. Die von Deutschland 2012 abgeleiteten und seither bestätigten operativen Umweltziel legen für die sieben Umweltziele fest, welche Belastungen reduziert und welche Schutzniveaus erhöht werden müssen, um den „guten Umweltzustand“ zu erreichen. Sie dienen damit als Richtschnur für die Maßnahmenplanung, um den guten Umweltzustand zu erreichen.

Deutschland hat gemäß § 45h Wasserhaushaltsgesetz (WHG) erstmals 2015 zur Umsetzung der MSRL ein Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee für 2016–2021³ erstellt und seither umgesetzt. Das MSRL-Maßnahmenprogramm erfasst die Maßnahmen, die erforderlich sind, um einen guten Umweltzustand der Meeresgewässer zu erreichen. Das Maßnahmenprogramm ist alle sechs Jahre zu überprüfen und zu aktualisieren (§ 45j WHG; Art. 17 MSRL). Die Aktualisierung des deutschen MSRL-Maßnahmenprogramms für 2022–2027 ist bis Ende 2021 durchzuführen und das aktualisierte Programm der EU-Kommission 2022 zu berichten.

Die Gemeinsame MSRL-Umsetzungsstrategie der EU (EU CIS) sieht in Leitfaden Nr. 10⁴ vor, dass die Mitgliedstaaten zur Überprüfung ihres MSRL-Maßnahmenprogramms eine Lückenanalyse vornehmen. Diese soll bewerten, inwieweit die im Programm für 2016–2021 vorgesehenen Maßnahmen ausreichen, um die Umweltziele zu erreichen und damit den guten Umweltzustand herbeizuführen. Ergebnis der Lückenanalyse kann zum Beispiel sein, dass zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind, um die Ziele zu erreichen, oder dass Maßnahmen, die 2015 speziell zur Erreichung der MSRL-Ziele geplant wurden, der Anpassung bedürfen. Das Maßnahmenprogramm soll das Ergebnis der Lückenanalyse zusammenfassen und bei Bedarf erläutern, welche Aktivitäten geplant sind, um Wissenslücken zu schließen, um besser einschätzen zu können, ob die Maßnahmen für die Zielerreichung ausreichen. Im Rahmen der Aktualisierung des Maßnahmenprogramms sind bei Bedarf existierende Maßnahmen zu modifizieren und/oder neue Maßnahmen aufzunehmen.

Für die Lückenanalyse gibt es kein auf EU-Ebene abgestimmtes methodisches Vorgehen. Der zitierte Leitfaden Nr. 10 enthält Überlegungen und Beispiele, wie Analysen, ob die Maßnahmen für die Zielerreichung ausreichen, durchgeführt werden können. Ein zentraler Aspekt dabei ist, die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen für die Zielerreichung einzuschätzen. Eine solche Wirksamkeitseinschätzung wird im vorliegenden Bericht für die Maßnahmen des Programms 2016–2021 vorgenommen.

MSRL CIS Leitfaden Nr. 10 verweist auf „Business-as-Usual“ (BAU) Szenarien als ein weiterführendes Instrument, um zu analysieren, ob ein Programm zur Zielerreichung ausreicht. BAU-

¹ Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie), ABl. L 164, v. 25.6.2008, S. 19 ff., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0056&from=DE>

² Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>

³ MSRL-Maßnahmenprogramm (2016–2021) zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee, <https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html>

⁴ EU MSFD CIS Guidance Document No. 10, Programmes of measures (Articles 13 & 18) and Exceptions (Article 14) under the MSFD – Recommendations for implementation and reporting for the Article 17 updates in the 2nd cycle, June 2020, https://circabc.europa.eu/sd/a/6dfa915a-af46-4a21-a545-1c1bda9909a4/200612-Final_updated_GD10_POM_after_Written_Procedure_clean.pdf

Szenarien stützen sich auf die zu erwartenden Entwicklungen wirtschaftlicher Aktivitäten / Sektoren und der Entwicklung ihrer Belastungen auf die Meeresgewässer. Sie messen an diesen künftigen Entwicklungen, ob die aktuell geplanten Maßnahmen für die Zielerreichung ausreichen. Für die Aktualisierung des Maßnahmenprogramms für 2022–2027 erfolgt gesondert beispielhaft ein BAU-Szenario für das Thema Meeresmüll.⁵ Die für das Szenario erforderliche Wirksamkeitsanalyse ergibt sich aus dem vorliegenden Bericht.

2. Methodisches Vorgehen zur Wirksamkeitsanalyse

Die Entwicklung des methodischen Vorgehens und die Abfrage und Zusammenstellung von Daten zur Einschätzung der Wirksamkeit von Maßnahmen erfolgte im Rahmen eines BLANO-finanzierten Fachgutachtens durch das Beratungsinstitut InterSus.⁶ Die Methodik orientiert sich an dem von der Helsinki Kommission im Rahmen der „Sufficiency of Measures“ (SOM)-Analyse entwickelten Verfahren zur Erfassung der Wirksamkeit von Maßnahmen und passt dieses für eine vereinfachte qualitative Analyse an.⁷ Der EU CIS Leitfaden Nr. 10 nennt die SOM-Analyse als ein gutes methodisches Praxisbeispiel. Ausgehend hiervon hat die BLANO-Querschnittsarbeitsgruppe „Maßnahmen und Sozioökonomie“ (MaSök) die Methodik und Datenerfassung konsolidiert und eine Auswertung der Daten zur Einschätzung der Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms 2016–2021 vorgenommen. Die Auswertung wurde zusammenfassend aufbereitet, einer Validierung durch an der Maßnahmenplanung beteiligten Behördenvertretern unterzogen und in dem vorliegenden Bericht finalisiert.

2.1 Analyseumfang

Das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 listet in Anhang 2 diejenigen Maßnahmen, mit denen die Umweltziele und der gute Umweltzustand erreicht werden sollen.⁸

Darunter befinden sich in aggregierter Form ausgewählte Maßnahmen, die zwar andere Politiken und Rechtsvorgaben umsetzen, aber ebenfalls geeignet sind, einen wesentlichen Beitrag zur MSRL-Zielerreichung zu leisten. Diese Maßnahmen umfassen sowohl solche, die etabliert und umgesetzt sind bzw. fortlaufen (z.B. nationale Genehmigungsverfahren) (sogenannte Kategorie 1a Maßnahmen), als auch solche, die im Zeitpunkt der Erstellung des Maßnahmenprogramms 2015 noch nicht oder nicht vollständig umgesetzt waren (sogenannte „Kategorie 1b Maßnahmen“). Während Kategorie-1a-Maßnahmen bereits ihre volle Wirkung entfalten und im Stand der Zielerreichung sichtbar sind, ist dies bei Kategorie-1b-Maßnahmen nicht der Fall.

Darüber hinaus enthält das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 spezifisch für die Umsetzung und Zielerreichung der MSRL konzipierte Maßnahmen, sogenannte „MSRL-Maßnahmen“ (oder „Kategorie-2-Maßnahmen“).

Für die vorliegende Analyse der Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms werden die 31 MSRL-Maßnahmen sowie die 14 Kategorie-1b-Maßnahmen betrachtet, die nicht zum Maßnahmenkatalog der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG; WRRL) gehören, wie Maßnahmen, die Nähr- und Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer und das Grundwasser betreffen. Die Maßnahmen nach der Wasserrahmenrichtlinie wurden im Rahmen der Aktualisierung der

⁵ BLANO, 2022, Business-As-Usual-Szenario: Meeresmüll in der deutschen Nordsee, https://www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/zyklus22/BAU-Szenario_Meeressmuell.pdf

⁶ InterSus – Sustainability Services, Fachgutachten zur „Erfassung der Wirksamkeit des deutschen MSRL-Maßnahmenprogramms“, BLANO-Projekt, 31.12.2021.

⁷ <https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/som/>

⁸ MSRL-Maßnahmenprogramm (2016–2021) zum Meeresschutz der deutschen Nord- und Ostsee, www.meeresschutz.info/berichte-art13.html?file=files/meeresschutz/berichte/art13-massnahmen/MSRL_Art13_Massnahmenprogramm_Rahmentext.pdf.

Maßnahmenprogramme 2022–2027 zur Umsetzung der WRRL dort einer gesonderten Wirksamkeitsanalyse unterzogen. Diese Analyse wurde im vorliegenden Bericht nicht berücksichtigt.

Die in der Wirksamkeitsanalyse berücksichtigten Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 sind im Überblick in Anhang 1 dargestellt.

Die Wirksamkeitsanalyse bezieht sich auf operative Umweltziele, die Deutschland im Rahmen der MSRL-Umsetzung 2012 erstmals an die EU-Kommission berichtet und 2018 bestätigt hat.⁹ Sie liegen der Erstellung und Aktualisierung des Maßnahmenprogramms zugrunde und beschreiben die für die Erreichung eines guten Umweltzustands erforderliche Reduzierung von Belastungen bzw. Erhöhung des Schutzniveaus. Im Rahmen der EU-Berichterstattung 2016 hat Deutschland jede Maßnahme des Programms einem (ggf. mehreren) operativen Umweltzielen zugeordnet. Diese Zuordnung liegt der Wirksamkeitsanalyse zugrunde.

Die Umweltziele für Nord- und Ostsee sind mit Nummerierung und in vollem Wortlaut in Anhang 2 aufgeführt. Nachfolgend, insbesondere in Abschnitt 3, werden die Ziele vorrangig mit ihrer Nummer und einem Kurztitel referenziert.

2.2 Durchführung einer Experteneinschätzung

Für jede MSRL-Maßnahme beschreibt ein Kennblatt die Inhalte und erfasst die verfügbaren Daten zu verschiedenen Bewertungen der Maßnahme mit Blick auf ihre Wirksamkeit und ihre ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen.

Hierzu gehören verfügbare Daten und Studien zur theoretischen und tatsächlichen Wirksamkeit. Diese Datenerhebungen bilden eine Grundlage für die weitergehende Wirksamkeitsanalyse zu den 31 MSRL-Maßnahmen. In Vorbereitung auf die Expertenbefragung wurden zusätzliche aktuelle Daten und Studien zur Wirksamkeit, soweit verfügbar, für die MSRL-Maßnahmen sowie entsprechende Daten zu den 14 Kategorie-1b-Maßnahmen erfasst.

Expertenbefragung zur Datenerhebung

Um die Wirksamkeit der o.g. Maßnahme abzuschätzen, wurde zunächst durch den Auftragnehmer InterSus eine Expertenbefragung durchgeführt. Diese erfolgte auf der Basis von Daten-/Fragenbögen (siehe Aufbau in Anhang 3) und mit dem Ziel, die Informationen für jede Maßnahme systematisch abzufragen.

Die Befragung richtete sich zunächst an die

- Kennblattpaten, d.h. die Personen, die die Federführung für die Redaktion des Kennblatts für eine MSRL-Maßnahme innehaben.
- Maßnahmenpaten für die 14 Kategorie-1b-Maßnahmen, d.h. die Personen, die für eine Maßnahme die Federführung übernommen haben.

Je nach Thema können einzelne Experten die Patenschaft zu einer Reihe von Kennblättern und Maßnahmen haben.

Die Experten wurden gebeten, die Wirksamkeit in Bezug auf das einschlägige operative Umweltziel wie folgt einzuschätzen:

- für die einzelne Maßnahme, für die sie eine Patenschaft haben;
- für das Maßnahmenbündel, zu dem auch die Maßnahme ihrer Patenschaft zählt.

Die Paten nahmen eine Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahme allein oder in Abstimmung mit den an der Maßnahmenumsetzung beteiligten BLANO-Partnern vor. Während die

⁹ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, <https://www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html>

Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen zum Teil nur von einem Experten eingeschätzt wurde, erfolgte die Einschätzung der Maßnahmenbündel von allen Experten, die für eine im Bündel befindliche Maßnahme die Patenschaft haben.

Der Rücklauf der Experten zur Datenabfrage betrug 90 %. An der Expertenbefragung nahmen insgesamt 45 Personen teil. An der Einschätzung der Wirksamkeit der Maßnahmenbündel nahmen je nach Thema zwischen 1 und 4 Personen teil.

Qualitätssicherung der Experteneinschätzungen

Die Rückläufe zur Expertenabfrage waren überwiegend vergleichbar. Soweit sich Abweichungen von der Fragestellung, unterschiedliches Frageverständnis oder sich widersprechende Einschätzungen in Bezug auf eine Maßnahme oder ein Maßnahmenbündel ergeben haben, wurden diese von der Leitung der Querschnittsarbeitsgruppe MaSök unter Berücksichtigung der verschiedenen vorgebrachten Argumente und Ausführungen zusammengeführt, konsolidiert und an die beitragenden Experten zur abschließenden Bestätigung geschickt.

In Einzelfällen hat die Leitung der Querschnittsarbeitsgruppe MaSök in Abstimmung mit den beitragenden Experten versucht, Lücken (fehlende Angaben) zu schließen oder Begründungen für fehlende Angaben zu formulieren.

Expertenbefragung zur Datenvalidierung

Der Entwurf des vorliegenden Berichts mit qualitätsgesicherten Wirksamkeitseinschätzungen wurde einem Expertennetzwerk bestehend aus ca. 80 Personen mit unterschiedlichen thematischen Kenntnisschwerpunkten vorgelegt. Das Expertennetzwerk besteht aus Behördenvertretern, die im Rahmen der Querschnittsarbeitsgruppe MaSök, als Kennblattpaten oder im Zuge der fachlichen Erarbeitung von Maßnahmenvorschlägen in Themengruppen, an der Aktualisierung des Maßnahmenprogramms mitgewirkt haben. Im Validierungsprozess gab es zehn Rückmeldungen. Die Leitung der Querschnittsarbeitsgruppe MaSök hat die Wirksamkeitsanalyse auf der Grundlage der Validierungsergebnisse konsolidiert, die Querschnittsarbeitsgruppe MaSök hat den vorliegenden Bericht abschließend fachlich abgestimmt.

2.3 Wirksamkeitseinschätzung

Die Einschätzung der Wirksamkeit einer Maßnahme erfolgt im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Sie erfolgt qualitativ und anhand der folgenden abgestuften Skala des potentiellen Beitrags einer Maßnahme zum jeweiligen (operativen) Umweltziel. Dies erlaubt, eine Aussage über die relative Wirkstärke einer Maßnahme und die potentielle Größenordnung ihres Beitrags zur Zielerreichung zu treffen, nicht jedoch darüber, ob die Maßnahmen ausreichen, um die Umweltziele zu erreichen. Diese Frage wird in der vorliegenden Studie nicht betrachtet.

Die Skala für die Einschätzung der Wirksamkeit erfolgt im Verhältnis zum jeweiligen operativen Umweltziel wie folgt:

- | | |
|-------------------|--|
| Sehr hoch (>30 %) | Maßnahme ist maßgeblich für die Erreichung des operativen Umweltziels; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: >30 %. |
| Hoch (11–30 %) | Maßnahme ist neben wenigen anderen Maßnahmen wichtig für die Erreichung des operativen Umweltziels; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: etwa 11-30 %. |
| Mittel (6–10 %) | Maßnahme ist für die Erreichung des operativen Umweltziels weniger wichtig als andere Maßnahmen; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: etwa 6-10 % |

Gering (<5 %)	Maßnahme ergänzt/unterstützt andere Maßnahmen, trägt aber selbst kaum zur Erreichung des operativen Umweltziels bei. Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: <5 %.
Keine / zu vernachlässigend	Maßnahme hat in Bezug zum operativen Umweltziel keine Wirkung bzw. diese ist zu vernachlässigen

Die vorgenannte Skala findet auch auf die Maßnahmenbündel Anwendung, um deren potenzielle kumulative Wirkstärke in Bezug auf ein operatives Umweltziel darzustellen.

2.4 Einschätzung der Unsicherheiten

Die Experten waren angehalten, den Grad der Unsicherheit ihrer Wirksamkeitseinschätzung für eine Maßnahme anzugeben als

- gering
- mittel
- hoch

Die Skala und das, was mit Unsicherheit gemeint und erfasst ist, sind nicht definiert. Die Expertenangaben haben daher unterschiedliche Überlegungen bei der Einordnung zugrunde gelegt.

Für viele Maßnahmen gilt, dass die potenzielle Wirkung in hohem Maße davon abhängt, wie die Maßnahme ausgestaltet und mit welcher Intensität oder Stringenz sie umgesetzt wird. Bei der Einschätzung der Wirkung der Maßnahmen hat dies oft zu „hoher“ Unsicherheit geführt.

Für die Maßnahmenbündel ergeben sich die Angaben der Unsicherheit aus der Bandbreite der zugrundeliegenden Angaben pro Maßnahme.

2.5 Auswertung der Ergebnisse

Die Auswertung stützt sich auf die Einschätzung der relativen Wirksamkeit von Maßnahmen/bündeln und der mit der Einschätzung verbundenen Unsicherheiten. Sie erfolgt verbal-argumentativ, indem sie versucht, den Beitrag der Maßnahmen bzw. der Maßnahmenbündel zum übergeordneten Umweltziel in Beziehung zu setzen. Die Auswertung versucht dabei, soweit möglich, eine qualitative Wichtung der operativen Umweltziele untereinander in Bezug auf das übergeordnete Umweltziel zu berücksichtigen. Eine Wichtung kann sich daraus ergeben, dass die einzelnen operativen Umweltziele in unterschiedlichem Umfang zur Reduzierung der Gesamtbelastung und somit zum übergeordneten Umweltziel beitragen. Dies bedeutet, dass ein Maßnahmenbündel mit sehr hoher Wirkung in Bezug auf ein operatives Umweltziel (z.B. Reduzierung atmosphärischer Nährstoffeinträge) einen relativ geringeren Beitrag zum übergeordneten Ziel haben kann, weil die vom operativen Umweltziel erfasste Belastung im Verhältnis zu anderen (z.B. Nährstoffeinträge über die Flüsse) geringer ist.

Die in der Zustandsbewertung von 2018¹⁰ gewonnenen Ergebnisse zu den wesentlichen Belastungen, Quellen, Pfaden und Aktivitäten, die durch die operativen Umweltziele erfasst werden, stehen hierzu dem jeweiligen Umweltzielekapitel als Kontextinformation im nachfolgenden Abschnitt 3 voran.

Die Auswertung berücksichtigt verbal-argumentativ die Entwicklungen von Maßnahmen, auch nach anderen Politiken, um die Aussagen zur Wirksamkeit in einen breiteren Sachstandskontext zu stellen und ausblickende Hinweise auf mögliche Lücken und ihre Schließung im Hinblick auf die Umweltziele zu geben.

¹⁰ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html.

3. Analyseergebnis der Maßnahmenwirksamkeit

3.1 Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung

Ursache für die Eutrophierung sind vor allem die hohen Nährstoffeinträge über die Flüsse aus diffusen Quellen, insbesondere aus der Landwirtschaft. Sie zu reduzieren gibt das operative Umweltziel 1.1 vor. Daneben werden Nährstoffe, vor allem Stickstoff, auch über die Atmosphäre in die Meeresumwelt eingetragen. Der Anteil der atmosphärischen Stickstoffeinträge am Gesamteintrag liegt für die Nordsee bei ca. 20 % und für die Ostsee bei ca. 32 %.¹¹ Das operative Umweltziel 1.3 zielt auf ihre Reduktion. Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten (operatives Umweltziel 1.2) tragen zur Belastung der deutschen Meeresgewässer bei und werden bei der regionalen Festlegung von Nährstoffreduktionszielen für Meeresgebiete und beitragende Staaten berücksichtigt. Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Zentrale Instrumente zur Minderung flussbürtiger Einträge von Nährstoffen in die deutschen Meeresgewässer (operatives Ziel 1.1) sind unter anderem die zur Umsetzung der EU-WRRL und EU-Nitratrichtlinie geplanten Maßnahmen. Die Nationalen Luftreinhalteprogramme nach der EU-Richtlinie (2016/2284) über die Reduktion nationaler Luftschadstoffemissionen (NEC-Richtlinie) und die nationalen Vorgaben zu Düngung und Viehhaltung, einschließlich der TA-Luft, sind wesentliche Instrumente, um die atmosphärischen Einträge aus Hauptquellen einschließlich der Landwirtschaft und des Verkehrs zu reduzieren (operatives Ziel 1.3). Die vorgenannten Maßnahmen befinden sich in unterschiedlichen Umsetzungsstadien. Sie sind nicht Gegenstand der vorliegenden Wirksamkeitsanalyse.

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 nennt das Göteborg-Protokoll zur Luftreinhaltekonvention¹² als eine laufende Maßnahme nach anderen Politiken (Kategorie 1b), deren erfolgreiche Umsetzung einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung landseitiger Stickstoffeinträge über die Luft leisten kann.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht darüber hinaus vier MSRL-Maßnahmen vor:

- eine unterstützende lokale Maßnahme, um direkte Einträge aus der Landwirtschaft in die Meeresgewässer der Nordsee zu mindern (UZ1-01)
- eine lokale Maßnahme, um die Funktionsfähigkeit des Ökosystems des Ems-Ästuars und damit verbundener Minderung von Eutrophierung wiederherzustellen (UZ1-02)
- zwei Maßnahmen, um die Stickstoffemissionen aus der Seeschifffahrt, die einen relevanten Beitrag zum Nährstoffeintrag in Nord- und Ostsee leisten, zu mindern (UZ1-03, UZ1-04)

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.1-1.

¹¹ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

¹² Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) der Weltwirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE) vom 13.11.1979 (BGBl. 1982 II S. 373)

Tabelle 3.1-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zur Reduzierung des Nährstoffeintrags im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführungen zu den operativen Umweltzielen in Anhang 2; sekundäre operative Umweltziele¹³ in Klammern.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umwelt- ziel(e)	Einschät- zung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschät- zung
Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme (UZ1-01)			
Als bewusstseinsbildende Maßnahme ist die Wirksamkeit schwierig einzuschätzen. Die Maßnahme wendet sich mit Beratung an Landwirte und setzt damit an umweltrelevantem Verhalten unmittelbar an, um möglichst flächenhaft die Nährstoffüberschüsse zu reduzieren. Die Beratung der Landwirte wird im Rahmen der WRRL-Umsetzung erfolgreich praktiziert und ist grundsätzlich erfolversprechend. Andererseits ist die speziell unter UZ1-01 vorgesehene Maßnahme aber lokal begrenzt und nur einmal im Rahmen eines Projekts in Niedersachsen erfolgt. Deshalb ist die Wirksamkeit von UZ1-01 nur als gering einzuschätzen, da sie von der nachfolgenden und ausstehenden Übertragung der Maßnahme auf weitere küstennahe landwirtschaftlich genutzte Flächen abhängt. Eine solche Übertragung ist derzeit nicht vorgesehen.	1.1, 1.3	Gering (<5 %)	Niedrig
Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems (UZ1-02)			
Pilotmaßnahme nur im Emsästuar, die bei Erfolg auch auf die anderen Ästuare mit höheren Nährstofffrachten übertragen werden kann. Wirksamkeitseinschätzung ist auf Emsästuar beschränkt. Bei Einbeziehung der Ferneinträge z.B. aus dem Rhein (für die das Emsästuar als Senke dient) kann die Wirkung als mittel bis hoch eingeschätzt werden. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist grundsätzlich nachgewiesen, aber vom Umfang der gleichberechtigten Nutzungen im Ästuar abhängig.	1.1, (2.1)	Gering (<5 %)	Mittel
Förderung von NO _x -Minderungsmaßnahmen bei Schiffen (UZ1-03)			
Maßnahme setzt nur freiwillige Anreize. Die derzeit verfügbaren technischen Ausgestaltungsmöglichkeiten für Schiffe sind vielfältig mit breiten Wirkungsgraden in der NO _x -Emissionsminderung (40-90 %). Es kann keine Annahme zur Umsetzungsintensität in der deutschen Flotte getroffen werden. Die Maßnahme gibt keine Technologie vor. Die Wirkung ist maßgeblich von der Entwicklung weiterer Antriebs-/Kraftstofftechnologien abhängig, die derzeit diskutiert werden, aber noch nicht eingegrenzt werden können. Sie hängt auch vom Verhältnis zwischen umgerüsteter deutscher und internationaler Schifffahrt in den deutschen Meeressgewässern ab.	1.3	Gering (<5 %)	Hoch
Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebiets (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen (UZ1-04)			
Maßnahme ist umgesetzt und hat international zur Einführung eines NECA in Nord- und Ostsee geführt. Die strengeren Grenzwerte für NO _x -Emissionen gelten für Schiffsneubauten ab 2021. Die Maßnahme adressiert gezielt die Reduzierung der Stickstoffeinträge aus der Schifffahrt in Nord- und Ostsee: Die internationale Schifffahrt auf Nordsee und Nordostatlantik hatte 2014 einen Anteil von 11 % an den atmosphärischen Stickstoffeinträgen in die Nordsee und 9 % in die Ostsee. Der Anteil der internationalen Schifffahrt auf der Ostsee betrug 15 % der atmosphärischen Einträge in die Ostsee. Eine prognostische Berechnung bei angenommener Einführung der NECA-Grenzwerte ab 2016 hatte Minderungspotenzial der NO _x -Emissionen aus der Nordseeschifffahrt von 30 % gegenüber einem „business-as-usual“ Szenario bis 2030 ergeben. Unsicherheit ist hoch, da die tatsächliche Entwicklung des Schiffssektors und von Neubauten schwer einschätzbar ist.	1.3	Mittel (6-10 %)	Hoch

¹³ Die Maßnahmen können unmittelbar und mittelbar zu mehreren operativen Umweltzielen einen Beitrag leisten. Für die Zuordnung einer Maßnahme zu operativen Umweltzielen wird auf das Umweltziel abgestellt, das primär mit der Maßnahme verfolgt werden soll. Die Zuordnung entspricht der MSRL-Berichterstattung 2016 zu Artikel 13 MSRL.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umwelt- ziel(e)	Einschät- zung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschät- zung
Umsetzung der Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg-Protokoll) (M902)			
Die Maßnahme ist maßgeblich für die Erreichung des operativen Umweltziels. Das Göteborg-Protokoll regelt die Emissionsreduktionsverpflichtungen für alle relevanten Emittenten außerhalb der Seeschifffahrt. Für die Nordsee zeigen Abschätzungen von EMEP, dass die Umsetzung des Göteborg-Protokolls die Gesamtstickstoffdeposition auf der Nordsee um 22 % (147 kt) ab 2020 gegenüber 2005 reduziert. Die Umsetzung der NEC-RL erbringt eine Reduktion von 33 % (221 kt) ab 2030 gegenüber 2005. Für die Ostsee zeigen Abschätzungen von EMEP, dass die Umsetzung des Göteborg-Protokolls die Gesamtstickstoffdeposition auf der Ostsee um 18 % (51 kt) ab 2020 gegenüber 2005 reduziert. Die Umsetzung der NEC-RL erbringt eine Reduktion von 28 % (80 kt) ab 2030 gegenüber 2005.	1.3	Sehr hoch (>30 %)	Niedrig

Wirksamkeit der nach operativen Umweltzielen gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.1-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.1-2).

Tabelle 3.1-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltzielen. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
1.1 Flussbürtige Nährstoffeinträge reduzieren			
UZ1-01 UZ1-02	Die beiden Maßnahmen wirken eher lokal und sind zeitlich begrenzt. Zielerreichung hängt v.a. von der wirksamen Umsetzung von EU-WRRRL und EU-Nitratrictlinie ab.	Gering (<5 %)	Niedrig
1.2 Ferneinträge von Nährstoffen aus anderen Meeresgebieten reduzieren			
---	Zusammenarbeit in den Meeresregionen bei der Reduzierung von Nährstoffeinträgen trägt zur Zielerreichung bei. HELCOM hat bereits regional Nährstoffreduktionsziele für die Vertragsstaaten abgeleitet, OSPAR hat sich dies bis 2024 vorgenommen. Zielerreichung in deutschen Gewässern hängt nicht von spezifischen nationalen Maßnahmen ab, solche sind auch nicht vorgesehen.	---	---
1.3 Atmosphärische Nährstoffeinträge reduzieren			
UZ1-01 UZ1-03 UZ1-04 M902	Die strengeren NO _x -Emissionen für Schiffsneubauten ab 2021 und die Grenzwerte für landseitige Nährstoffemission (Verkehr, Landwirtschaft) sind verpflichtend und regulieren Haupteintragsquellen von Nährstoffemissionen in Nord- und Ostsee. Dagegen setzen die Anreizsysteme für eine nachhaltige Schifffahrt auf Freiwilligkeit und sind von künftigen technischen Entwicklungen abhängig. Die Zielerreichung hängt vor allem auch von der wirksamen Umsetzung des Düngerechts, einer Emissionsminderung im Straßenverkehr und von der Berücksichtigung der Meeresbelange bei der Umsetzung von Luftreinhaltemaßnahmen ab.	Mittel (6-10 %)	Hoch

Auswertung

Die hier betrachteten MSRL-Maßnahmen des Programms 2016–2021 tragen insgesamt wenig zum Erreichen der operationellen Umweltziele und einem „Meer ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung“ bei. Die Unsicherheit bei der Einschätzung der Wirksamkeit ist niedrig bis hoch. Hohe Unsicherheiten ergeben sich insbesondere bei der Einschätzung der geringen und mittleren Wirkung der NO_x-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen bzw. des NECA-Sondergebiets in Nord- und Ostsee, da die Entwicklung von Antriebs-/Kraftstofftechnologien sowie des Schiffssektors insgesamt schwer einschätzbar ist.

Das MSRL-Maßnahmenprogramm 2016–2021 vertraut zur Reduzierung der Eutrophierung der Meeresgewässer vorrangig auf laufende Maßnahmen nach anderen Richtlinien und Politiken. Dies gilt v.a. für die Reduzierung der Nährstoffeinträge über die Flüsse (WRRL, Nitrat-Richtlinie, Düng-Verordnung). Der Beitrag der betrachteten MSRL-Maßnahmen zur Reduzierung des atmosphärischen Stickstoffeinträge in Nord- und Ostsee ist daher größer als der zur Reduzierung flussbürtiger Einträge, letztere haben jedoch einen wesentlich höheren Anteil am Gesamteintrag von Nährstoffen in die Meeresgewässer.

Insgesamt ist die Erreichung eines „Meeres ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung“ in hohem Maße von der Wirksamkeit der Maßnahmen abhängig, die v.a. zur Umsetzung der WRRL, Nitratrichtlinie und der terrestrischen Luftreinhaltung geplant sind. Die Wirkkraft dieser Maßnahmen zur MSRL-Zielerreichung wurde hier nicht untersucht.

Die Berücksichtigung der Meeresbelange durch diese Maßnahmen steht zum Teil noch aus. Seit 2016 wurden die Umsetzung der WRRL-Maßnahmen vorangebracht und mit der zweifachen Novellierung des Düngerechts verbesserte Instrumente geschaffen, um Nährstoffeinträge vor allem über den Wasserpfad zu reduzieren. Es wird erwartet, dass diese Maßnahmen, wenn sie wirkungsvoll umgesetzt werden, wie geplant einen wichtigen Beitrag zur MSRL-Zielerreichung leisten können.

3.2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe

Ursache für die zum Teil immer noch zu hohen Konzentrationswerte sind vor allem landseitige Schadstoffeinträge über Flüsse oder die Atmosphäre. Insbesondere die ubiquitären Schadstoffe wie z. B. Quecksilber führen zum Verfehlen des guten Umweltzustands. Die aktuelle Datenlage¹⁴ lässt noch keine allgemeine Trendbewertung zu. Es kommen als Schadstoffe im Meer sowohl „Altlasten“, aktuell eingetragene „bekannte“ als auch sogenannte „neue“ Schadstoffe vor. Insbesondere persistente Schadstoffe sind als problematisch anzusehen. Die Meere stellen insgesamt Senken für Schadstoffe dar. Generell können die Einträge aus diffusen Quellen oder Punktquellen stammen. Die Schadstoffeinträge aus den flussbürtigen Quellen zu reduzieren, adressiert das operative Umweltziel 2.1. Die Reduktion atmosphärischer Einträge adressiert das operative Umweltziel 2.2. Auch direkte Schadstoffeinträge aus Offshore-Quellen in die Meeresumwelt sind gemäß operativem Umweltziel 2.3 zu reduzieren. Das operative Umweltziel 2.4 adressiert Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer. Letztlich fordert das übergreifende operative Umweltziel 2.5, Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen. Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Zentrale Instrumente zur Minderung flussbürtiger Einträge von Schadstoffen in die deutschen Meerestgewässer (operatives Ziel 2.1) sind unter anderem die zur Umsetzung der EU-Wasser-Rahmenrichtlinie und EU-Kommunalabwasserrichtlinie. Atmosphärische Schadstoffeinträge von Land (operatives Ziel 2.1) werden über das Göteborg Protokoll (als Teil der Umsetzung der Genfer Luftreinhaltkonvention¹⁵) und die EU- -Richtlinie (2016/2284) über die Reduktion nationaler Luftschadstoffemissionen (NEC-Richtlinie) und Industrieemissions-Richtlinien (2010/75/EU) abgedeckt. Relevante Schadstoffbelastungen im Zusammenhang mit dem Schiffsverkehr (insbesondere operatives Umweltziel 2.4) werden durch die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) koordiniert und sind durch das Internationale Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe (MARPOL) geregelt. Die vorgenannten Maßnahmen befinden sich in unterschiedlichen Umsetzungsstadien. Sie sind nicht Gegenstand der vorliegenden Wirksamkeitsanalyse.

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 nennt das Göteborg-Protokoll zur Luftreinhaltkonvention und den laufenden Prozess zur Stoffpriorisierung der EU als laufende Maßnahmen nach anderen Politiken (Kategorie 1b), deren erfolgreiche Umsetzung einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung landseitiger Schadstoffeinträge leisten kann.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht darüber hinaus vier MSRL-Maßnahmen vor:

- Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe (UZ2-01)
- Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen (UZ2-02)
- Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen - Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements (UZ2-03)
- Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer (UZ2-04)

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.2-1.

¹⁴ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

¹⁵ Übereinkommen über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (CLRTAP) der Weltwirtschaftskommission der Vereinten Nationen (UNECE) vom 13.11.1979 (BGBl. 1982 II S. 373)

Tabelle 3.2-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zur Reduzierung des Schadstoffeintrags im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführungen zu den operativen Umweltziele in Anhang 2; sekundäre operative Umweltziele¹⁶ in Klammern.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschät- zung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschät- zung
Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe (UZ2-01)			
Der Beitrag zur Erreichung der Umweltziele und zur Reduzierung von Einträgen aus der Schifffahrt insgesamt ist als gering einzuschätzen, insbesondere da bisher nur sehr wenige Seeschiffe den Blauen Engel tragen. Über die direkte Umweltwirkung hinaus hat die Maßnahme jedoch noch eine „Symbolwirkung“ (Bewusstseinsbildung).	2.2, 2.3 und 2.4	Gering (<5 %)	Niedrig
Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen (UZ2-02)			
Der durch die Maßnahme adressierte Eintragspfad (Direkteinträge aus der Schifffahrt) spielt bezogen auf den Gesamteintrag von Schadstoffen eine eher untergeordnete Rolle. Die Wirksamkeit wird für die Ostsee aufgrund des dortigen geringeren Wasseraustausches und der geringeren Verdünnungseffekte als tendenziell höher eingeschätzt als für die Nordsee. Zwar liegen abgeschlossene Studien zu Emissionsfaktoren vor, es verbleiben aber Unsicherheiten bei der Einschätzung der Wirksamkeit, da die Schadstoffeinträge noch nicht abschließend zu beziffern sind (laufende Untersuchung) und die zukünftige Entwicklung der Waschwässer-Technologie auf Schiffen noch nicht quantifizierbar ist. Akkumulationseffekte können generell nicht ausgeschlossen werden.	2.3	Mittel (6-10 %)	Mittel
Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements (UZ2-03)			
Dies ist eine kombinierte Vorsorge- und Bekämpfungsmaßnahme, ihre Wirksamkeit ist schwierig zu quantifizieren. Insbesondere das Schadensausmaß der jeweiligen Meeresumweltverschmutzung im (verhinderten) Eintrittsfall ist/bleibt unbekannt. Auch bleibt die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Havarie, wie sie ohne die Maßnahme besteht, unbekannt. Die Maßnahme wirkt sowohl in Bezug auf Begrenzung der Meeresverschmutzung und ihrer Folgen, d.h. wenn ein Ölaustritt erfolgt ist, als auch vorbeugend. Insgesamt wird die Wirkung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements in Bezug auf Prävention und Bekämpfung einer Meeresverschmutzung als „hoch“ eingeschätzt, in dieser Maßnahme geht es „nur“ um seine Verbesserung, daher hier die Einschätzung der Wirksamkeit als „mittel“.	2.3, (2.4 und 2.5)	Mittel (6-10 %)	Mittel
Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer (UZ2-04)			
Die Wirkung bezogen auf die UZ 2.3 und 2.5 wurde als mittel eingestuft, da sprengstofftypische Verbindungen (STV) nur einen Teil der gesamten Schadstoffbelastung der Meeresumwelt ausmachen, der zudem noch nicht quantifizierbar ist (daher Unsicherheit: mittel). Die Wirkung auf die Erreichung von UZ 2.3 allein ist höher einzuschätzen („hoch“), da es insgesamt nur eine begrenzte Anzahl Quellen für Schadstoffe im Meer gibt. Die Wirkung auf die Zielerreichung zu 2.5 ist im Verhältnis zu anderen Schadstoffbelastungen „gering“ (<5 %).	2.3, (2.5)	Mittel (6-10 %)	Mittel
Laufender Prozess der Stoffpriorisierung der EU-Kommission (M903)			
Geringe Wirkung. Es handelt sich um eine konzeptionelle Maßnahme, die den eigentlichen Maßnahmen zur Verhaltenssteuerung vorgeschaltet ist. Die Maßnahme zielt auf den EU-Prozess, um kritische Stoffe zu identifizieren und für sie UQNs festzulegen. Maßnahmen zur Reduzierung des Ein-	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, (2.5)	Gering (<5 %)	Niedrig

¹⁶ Die Maßnahmen können unmittelbar und mittelbar zu mehreren operativen Umweltzielen einen Beitrag leisten. Für die Zuordnung einer Maßnahme zu operativen Umweltzielen wird auf das Umweltziel abgestellt, das primär mit der Maßnahme verfolgt werden soll. Die Zuordnung entspricht der MSRL-Berichterstattung 2016 zu Artikel 13 MSRL.

Maßnahme	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschätzung
Kernaussage			
trags priorisierter Stoffe in die Umwelt werden erst dann ergriffen werden, wenn die festgelegte Umweltqualitätsnormen nicht eingehalten werden.			
Umsetzung der Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg- und Aarhus-Protokolle) (M907)			
Die Genfer Luftreinhaltekonvention trägt als internationales Übereinkommen seit 1979 wesentlich dazu bei, weiträumige grenzüberschreitende Luftschadstofftransporte und durch sie hervorgerufene Umweltprobleme zu mindern. Breiter Ansatz, u. a. Aarhus-Protokoll (1998): Minderung der Luftbelastung durch Schwermetalle; POPs-Protokoll (1998): Senkung der Emissionen von persistenten organischen Verbindungen (POPs). Ferner sieht das Göteborg-Protokoll Emissionsminderung von Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak und flüchtige organische Verbindungen (flüchtige organische Verbindungen) vor.	2.2, (2.5)	Hoch (11-30 %)	Niedrig

Wirksamkeit der nach operativen Umweltziel gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.2-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.2-2).

Tabelle 3.2-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltziel. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
Beitragende Maßnahmen			
2.1 Flussbürtige Schadstoffeinträge reduzieren			
UZ1-02 M903	Die MSRL-Maßnahme wirkt eher lokal und nur zu geringem Maß auf Schadstoffe. Zielerreichung hängt v.a. von der wirksamen Umsetzung von der EU-WRRL sowie weiteren Regulierungen ab. M903 thematisiert die Stoffpriorisierung, auf die erst bei Nichteinhaltung der UQN Maßnahmen folgen.	Gering (<5 %)	Mittel
2.2 Atmosphärische Schadstoffeinträge reduzieren			
UZ2-01 M903 M907	Insbesondere im Rahmen der Genfer Luftreinhaltekonvention ist es bereits zu erheblichen Emissionsminderungen und Verbesserungen der Luftqualität gekommen. Allerdings kommen teilweise neue Emissionsquellen und besorgniserregende Stoffe hinzu oder für bestimmte Stoffe erfolgte (noch) keine ausreichende Minderung.	Mittel (6-10 %)	Mittel
2.3. Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer reduzieren.			
UZ2-01 UZ2-02 UZ2-03 UZ2-04 M903	Durch die Maßnahmen wird eine Vielzahl der bekannten Schadstoffquellen im Meer adressiert, diese insbesondere in Bezug auf sprengstofftypische Verbindungen mit sehr hoher Wirksamkeit in Bezug auf die spezifische Problematik. Teilweise werden die Schadstoffquellen nicht (z. B. Offshore-Anlagen) oder eher unvollständig adressiert (Schifffahrt).	Mittel (6-10 %)	Mittel
2.4 Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen ins Meer reduzieren und vermeiden.			
UZ2-01 UZ2-03 M903	Wesentlich sind die maritime Notfallvorsorge und das Notfallmanagement als ein etabliertes und erfolgreiches System, das durch die Maßnahme gestärkt wird. Es beinhaltet neben der Bekämpfung von Meeresverschmutzungen auch Vorsorge (inklusive Überwachungsflügen).	Mittel (6-10 %)	Mittel
2.5 Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen reduzieren			
UZ2-03 UZ2-04 M903 M907	Jede Eintragsreduzierung führt auch zu einer Reduzierung von Konzentrationen und biologischen Effekten.	Mittel (6-10 %)	Mittel

Auswertung

Die hier betrachteten Maßnahmen des Programms 2016–2021 tragen überwiegend in einem mittleren Umfang zum Erreichen der operativen Umweltziele und einem „Meer ohne Beeinträchtigung durch Schadstoffe“ als übergeordnetes Umweltziel bei. Die Unsicherheit dieser Einschätzung liegt im niedrigen-mittleren Bereich. Flussbürtige Einträge werden nicht gezielt adressiert. Die betrachteten MSRL-Maßnahmen im Maßnahmenprogramm fokussieren insgesamt besonders auf Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer. Dieser Eintragspfad spielt bezogen auf den Gesamteintrag von Schadstoffen nach Experteneinschätzung jedoch eine eher untergeordnete Rolle.

Als wesentliche Ursache für die zum Teil immer noch zu hohen Konzentrationswerte werden vor allem landseitige Schadstoffeinträge über Flüsse oder die Atmosphäre gesehen. In Bezug auf diese wesentlichen Eintragspfade vertraut das Maßnahmenprogramm 2016–2021 zur Reduzierung der Schadstoffeinträge in die Meeresgewässer im hohen Umfang auf laufende Maßnahmen nach anderen Richtlinien und Politiken.

Insgesamt ist die Erreichung eines „Meeres ohne Beeinträchtigung durch Schadstoffe“ daher in hohem Maße von der Wirksamkeit der Maßnahmen abhängig, die v.a. zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie und der terrestrischen Luftreinhaltung geplant sind. Eine fokussierte Berücksichtigung der Meeresbelange durch diese Maßnahmen steht zum Teil noch aus. Die Wirkkraft dieser Maßnahmen zur MSRL-Zielerreichung wurde hier nur teilweise mitbetrachtet. Die Umsetzung der WRRL-Maßnahmen wird fortlaufend vorangebracht, dabei ist die Gewässerbelastung durch Schadstoffe insbesondere durch überarbeitete Umweltqualitätsnormen im 2. WRRL-Zyklus stärker in den Fokus gelangt.

Eine Aussage, inwieweit die Maßnahmen insgesamt ausreichen, das übergeordnete Umweltziel Meeresgewässer ohne Beeinträchtigung durch Schadstoffe zu erreichen, ist nicht möglich. Eine Zielerreichung im Zeitfenster 2030–2035 in Bezug auf alle Schadstoffe durch die bis 2016 ergriffenen Maßnahmen erscheint aufgrund der großen Schadstoffbreite, neu auftretenden Schadstoffen, teilweise unvollständig adressierten Eintragsquellen, teilweise langen Fristen, bis die Maßnahmen vollständig wirken, sowie ubiquitären und persistenten Schadstoffen sehr unwahrscheinlich.

3.3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten

Die marine biologische Vielfalt und die Meeresökosysteme waren insgesamt auch 2011–2016 zu hohen Belastungen ausgesetzt, die durch die vielfältigen menschlichen Aktivitäten und intensiven Nutzungen der Meeressgewässer hervorgerufen werden.¹⁷ Diese belasten die Arten und Lebensräume, den Meeresboden sowie die Nahrungsnetze und Funktionen des Ökosystems der Nord- und Ostsee in unterschiedlicher Weise. Mit Blick auf die Belastungen der marinen Arten und Lebensräume wurden die folgenden operativen Umweltziele formuliert: Räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugsräume für Ökosystemkomponenten zum Schutz vor anthropogenen Störungen (3.1.); keine weitere nachteilige Veränderung der Nahrungsnetze und der Lebensräume durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte (3.2); Wiederansiedlung lokal ausgestorbener oder bestandsgefährdeter Arten (3.3); menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht (3.4); und die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null (3.5). Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Zentrales Instrument zum Schutz der biologischen Vielfalt ist die Naturschutzgesetzgebung sowohl auf nationaler Ebene (Bundesnaturschutzgesetz, Landesnaturschutzgesetze) sowie auf EU-Ebene, insbesondere durch die FFH-Richtlinie und die EU-Vogelschutzrichtlinie. Aber auch die WRRL und die Umsetzung weiterer internationaler Richtlinien und Übereinkommen wie das IMO Ballastwasser-Übereinkommen, die EU-Verordnung über die Verwendung nicht-heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur, die EU-Verordnung über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten tragen zur Zielerreichung bei.

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 nennt als laufende Maßnahmen nach anderen Politiken (Kategorie 1b), deren erfolgreiche Umsetzung eine Beitrag zum den Erhalt der marinen Biodiversität leisten kann, die Einrichtung von Meeresschutzgebiete in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee, Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz, freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen, Fischereimaßnahmen in Natura-2000-Gebieten in der AWZ, den nationalen Aktionsplan Stör sowie die Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder.

Das Maßnahmenprogramm 2016-2021 sah darüber hinaus zwei MSRL-Maßnahmen vor:

- die Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen (UZ3-01)
- Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich (UZ3-02)

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.3-1.

Die Erhaltung und Wiederherstellung von Arten und Lebensräumen steht dabei auch in engem Zusammenhang mit den Anforderungen an den Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände und den Zielsetzungen für eine nachhaltige und ökosystemverträgliche Nutzung der lebenden und nicht lebenden Ressourcen (siehe Kap. 3.4).

¹⁷ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

Tabelle 3.3-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführungen zu den operativen Umweltziele in Anhang 2; sekundäre operative Umweltziele¹⁸ in Klammern.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umwelt- ziel(e)	Einschät- zung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschät- zung
Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen (UZ3-01)			
Die Maßnahme liefert eine entscheidende Grundlage zum Schutz von Arten/Biotoptypen in Schutzgebieten. Nur für Arten/Biotoptypen aus den Schutzgebietsverordnungen können entsprechende Maßnahmen im Rahmen des Schutzgebietsmanagements ergriffen werden. Die Wirksamkeit dieser Maßnahme kann sich erst über die auf ihr aufbauenden Managementmaßnahmen in den Schutzgebieten entfalten. Weitere Maßnahmen sind daher eine Voraussetzung für die Wirksamkeit dieser Maßnahme. Die Unsicherheit ist gering, da die Bedeutung der Maßnahme grundlegend ist (s.o.). Die letztendliche Wirkung hängt jedoch entscheidend davon ab, welche Arten und Lebensräume als Schutzgüter aufgenommen werden und wie ambitioniert Maßnahmen umgesetzt werden.	3.1	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Fischereimaßnahmen (UZ4-02)			
Fischereimanagementmaßnahmen in den Natura 2000-Gebieten sind ein entscheidender Bestandteil für die Schaffung von ausreichend Rückzugs- und Ruheräumen für Ökosystemkomponenten. Ebenso entscheidend ist sie für das Erreichen des Ziels 3.2 u.a. bzgl. der Regeneration bereits geschädigter Ökosystemkomponenten, aber auch bzgl. der Umsetzung der GFP (u.a. Durchsetzung des Rückwurfverbots). Die Maßnahme kann demnach zwar potenziell eine hohe Wirksamkeit entfalten, diese ist jedoch stark abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmenkomponenten.	3.1, 3.2 (+ 4.1, 4.2, 4.3 siehe Kap. 3.4)	Sehr hoch (>30 %)	Niedrig
Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich (UZ3-02)			
Bei entsprechender Umsetzung kann die Maßnahme mit geringer Unsicherheit eine sehr hohe Wirksamkeit entfalten. Dies ist jedoch abhängig von den Ergebnissen der Prüfschritte in der Maßnahme und den daraus resultierenden Handlungen, z. B. ob/inwiefern Wanderkorridore in der Raumordnung berücksichtigt werden. Sollte es bei Prüfungen ohne anschließende Handlungen bleiben, wäre die Wirkung der Maßnahme als gering/vernachlässigbar einzustufen. Die Unsicherheit der Wirkeinschätzung als sehr hoch wird daher als „mittel“ angegeben.	3.4	Sehr hoch (>30 %)	Mittel
WRRL-Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit der Gewässer sowie Rückbau von Wanderungshindernissen und Schaffung von funktionsfähigen Auf- und Abstiegshilfen für Wanderfische (M910)			
Die Maßnahme adressiert das operative Umweltziel 3.4 insbesondere über die Optimierung der Durchgängigkeit von Gewässern und der Verbindung von Binnengewässern mit Küstengewässern (z.B. der binnendeichs liegenden Marschengewässern entlang der Küste mit den Küstengewässern). Die Aktivitäten unter M910 adressieren spezifisch die Optimierung der Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Fischarten und unterstützen damit einen Teilaspekt des Ziels 3.4, dienen aber auch generell der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit und der Wanderbewegungen der nicht zu den diadromen Fischarten gehörenden Fischfauna sowie des Makrozoobenthos. Die Unsicherheit wird als hoch eingestuft. Wie sich der Anteil der Verbesserung der Durchgängigkeit für diadrome Fische vor dem Hintergrund der Vielzahl der zu berücksichtigenden Ökosystemkomponenten, Bauwerke und Nutzungen im Meer und	3.4	Hoch (6-10 %)	Hoch

¹⁸ Die Maßnahmen können unmittelbar und mittelbar zu mehreren operativen Umweltzielen einen Beitrag leisten. Für die Zuordnung einer Maßnahme zu operativen Umweltzielen wird auf das Umweltziel abgestellt, das primär mit der Maßnahme verfolgt werden soll. Die Zuordnung entspricht der MSRL-Berichterstattung 2016 zu Artikel 13 MSRL.

Maßnahme	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschätzung
Kernaussage an der Küste einordnet, kann nur unzureichend eingeschätzt werden.			
Ballastwasserbehandlungssysteme und –management (M911)			
Wirksamer Beitrag zur Erreichung des genannten operativen Umweltzieles. Ballastwasser ist ein zentraler Vektor für die Einbringung und Verbreitung von nicht-einheimischen Wasserorganismen und Pathogenen. Es ist zu erwarten, dass dieser Vektor durch die Umsetzung des Ballastwasser-Übereinkommens (BWÜ, seit 2017 in Kraft) erfolgreich gemanagt wird. Die Unsicherheit der Einschätzung ist als mittel anzusehen. Eine Überprüfung des Rückgangs der Einschleppungen von Organismen über den Vektor Ballastwasser aufgrund der Maßnahme ist noch nicht abschließend erfolgt. Es wird dennoch als wahrscheinlich angesehen, dass die Maßnahme den gewünschten Effekt haben wird. Unsicherheiten ergeben sich aus der langfristigen Umsetzung der Maßnahme und den Ausnahmeregelungen.	3.5	Sehr hoch (>30 %)	Mittel
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 708/2007 über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur (M912)			
Die Aquakulturartenverordnung ist in den Bundesländern etabliert und in der Branche bekannt. Sie zielt darauf, dass weniger gebietsfremde Arten gehalten oder bewusst eingeführt werden. Darüber hinaus haben unbeabsichtigt durch Aquakulturaktivitäten, z.B. den Import von Muscheln in die Meeresumwelt, eingetragene Arten (Begleitorganismen, die den Muscheln anhaften) nach vorliegenden Kenntnissen einen gewissen, nicht näher quantifizierbaren Anteil an den Einschleppungen, der sich jedoch durch den Verzicht auf Importe aus anderen Meeresgebieten verringern lässt (hier sind spezifische Regelungen außerhalb der VO (EU) Nr. 708/2007 zu treffen, z.B. über Muschelbewirtschaftungspläne oder Programme). Bezogen auf die Gesamtwirkung auf das Umweltziel 3.5 ist zu beachten, dass es in deutschen Meerestgewässern aktuell nur wenige der unter VO (EU) Nr. 708/2007 fallende Aquakulturanlagen gibt. Die hohe Wirkung der Maßnahme ist somit vor allem vorsorgend und auf einen von mehreren Eintragungspfaden gerichtet.	3.5	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten (M 913)			
Die Richtlinie in ihrer Fassung von 2014 ist umgesetzt. Die Taxlisten erfassen nur wenige marine Arten. Die fortlaufende Erweiterung der Taxlisten hat das Potenzial, zusätzliche für Nord- und Ostsee relevante marine Arten zu listen. Erst auf dieser Grundlage sind Maßnahmen zu formulieren, die spezifisch auf die Arten zugeschnitten sind und bisher noch nicht bestehen. Es wird daher eine mittlere Wirkung angenommen.	3.5	Mittel (6-10 %)	Keine Angaben
Meeresschutzgebiete in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee (M914)			
Wirksamkeit ist abhängig von der Ausgestaltung konkreter Maßnahmen zur Erreichung der Schutzzwecke der ausgewiesener Gebiete: geringe Unsicherheit, dass Maßnahme bei entsprechender Umsetzung von Schutzmaßnahmen auch wirksam ist; hohe Unsicherheit, ob Schutzmaßnahmen entsprechend umgesetzt werden.	3.1	Hoch (11-30 %)	Gering
Arten- und Biotopschutz (M916)			
Wirksamkeit abhängig von der Umsetzung der Maßnahmen: geringe Unsicherheit, dass Maßnahme bei entsprechender Umsetzung auch wirksam ist; hohe Unsicherheit, ob Maßnahme entsprechend umgesetzt wird.	3.1	Hoch (11-30 %)	Gering
Fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen (M917)			
Die Einstufung „mittlere Wirkung“ resultiert vor allem mit Blick auf Regelungen, die über die Vorgaben, die in Landesfischereigesetzen und Schutzgebietsverordnungen zusammengefasst sind, hinausgehen. Danach gibt es in den Landesfischereigesetzen bzw. Küstenfischereiverordnungen der Küstenbundesländer bereits u.a. Beschränkungen des Einsatzes bestimmter Fischereigeräte, fishereiliche Schutzgebiete, Schonzeiten und	3.2	Mittel (6-10 %)	Hoch

Maßnahme	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschätzung
Kernaussage			
Fangverbote für Fischarten. In Schutzgebietsverordnungen sind u.a. bereits Regelungen für die Ausübung der Angelfischerei und nutzungsfreie Gebiete enthalten. Die Unsicherheit wird als hoch eingeschätzt, da der Anteil des Beitrages der Maßnahme im Kontext mit anderen die Fischerei betreffenden Regelungen (Kategorie 1a Maßnahmen) nur schwer quantifiziert werden kann.			
Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen (M918)			
Die Wirkung der einzelnen freiwilligen Vereinbarungen ist unterschiedlich. Die Vereinbarungen adressieren jeweils nur eine bestimmte Störquelle bzw. eine bestimmte Nutzergruppe. Die Wirksamkeit ist im starken Maß abhängig von der Akzeptanz der Maßnahme und Breite der Beteiligung. Entsprechend ist die Unsicherheit mit hoch eingestuft.	3.2	Mittel (6-10 %)	Hoch
Fischereimanagementmaßnahmen in Natura-2000-Gebieten in der AWZ (M919)			
Wirksamkeit ist abhängig von der Umsetzung der Maßnahmen: geringe Unsicherheit, dass Maßnahme bei entsprechender Umsetzung auch wirksam ist; hohe Unsicherheit, ob Maßnahme entsprechend umgesetzt wird.	3.2	Mittel (6-10 %)	Niedrig
Nationaler Aktionsplan Stör/Wiederansiedlung des Störs (<i>Acipenser sturio</i>) (M920)			
Die Wiederansiedlung des Europäischen Störs (<i>Acipenser sturio</i>) ist erfolgreich angelaufen, aber noch nicht abgeschlossen. Die Maßnahme ist wirksam, benötigt jedoch Zeit.	3.3	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Maritime Raumordnung (M924)			
Die Raumordnung leistet entsprechend § 17 Abs. 1 S. 2 Nr. 4 ROG einen Beitrag zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt. Darunter fällt auch die Erreichung eines guten Zustands der Meerestgewässer unter Berücksichtigung des Klimaschutzes. Die vorgenannten Ziele werden durch folgende Instrumente des Raumordnungsplans für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone konkretisiert: <ul style="list-style-type: none"> • räumliche Festlegungen für die Meeresumwelt und • Festlegungen zur Vermeidung oder Verminderung von Störungen und Verschmutzungen durch marine Nutzungen. Ihre Wirksamkeit hinsichtlich der Erreichung der Meeresschutzziele der MSRL ist abhängig von der konkreten Umsetzung der verbindlichen Ziele und Grundsätze, insbesondere auch auf nachgelagerten Planungs- und Genehmigungsebenen.	3.1, 3.4	Hoch (11-30 %)	Mittel

Wirksamkeit der nach operativen Umweltzielen gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.3-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.3-2).

Tabelle 3.3-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltziel. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
3.1 Räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugsräume für Ökosystemkomponenten zum Schutz vor anthropogenen Störungen			
UZ3-01 UZ4-02 M914 M916	Das Maßnahmenbündel beinhaltet zentrale Elemente (z.B. Meeresschutzgebiete und Fischereimaßnahmen), die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Die Unsicherheit ist gering, da die Maßnahmen grundlegend sind. Viele der genannten Maßnahmen haben mehrere Komponenten und Schritte. Die Wirksamkeit ist stark abhängig von der Konkretisierung und finalen Ausgestaltung der verschiedenen Maßnahmen. So sind z.B. Schutzgebiete nur wirksam, wenn in ihnen entsprechende Maßnahmen umgesetzt werden. Die Aufnahme von weiteren Arten/Biototypen in Schutzgebietsverordnungen kann ebenfalls erst über die Umsetzung darauf aufbauender Maßnahmen zu einer Wirksamkeit führen. Geringe Unsicherheit, dass Maßnahmen bei entsprechender Umsetzung auch wirksam sind. Hohe Unsicherheit, ob Maßnahmen entsprechend umgesetzt werden.	Sehr hoch (>30 %)	Niedrig
3.2 Keine weitere nachteilige Veränderung der Nahrungsnetze und der Lebensräume durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte			
UZ4-02 M917 M918 M919	Das Maßnahmenbündel beinhaltet zentrale Elemente, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Diese Maßnahmen können demnach zwar potenziell eine hohe Wirksamkeit entfalten, diese ist jedoch stark abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmen. Geringe Unsicherheit, dass Maßnahmen bei entsprechender Umsetzung auch wirksam sind. Hohe Unsicherheit, ob Maßnahmen entsprechend umgesetzt werden.	Hoch (11-30 %)	Niedrig
3.3 Wiederansiedlung lokal ausgestorbener oder bestandsgefährdeter Arten.			
M 920	Nur eine Maßnahme. Wirksamkeit wird als hoch eingeschätzt, allerdings nur für eine Art (Stör). Die Zielerreichung bezieht sich derzeit auf nur wenige Arten; die Anzahl der vom Ziel betroffenen Arten ist derzeit unklar. Vor diesem Hintergrund wird die Wirksamkeit der Maßnahme trotz ihrer beschränkten Artenausrichtung für die Zielerreichung als hoch eingeschätzt.	Hoch (11-30 %)	Mittel
3.4 Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht.			
UZ3-02 M910	Potentiell könnte das Maßnahmenbündel eine hohe Wirksamkeit entfalten. Dies hängt jedoch von den Ergebnissen aus den Prüfschritten in Maßnahme UZ3-02 und den daraus resultierenden Handlungen ab. Geringe Unsicherheit, dass Maßnahmen bei entsprechender Umsetzung auch wirksam sind, aber hohe Unsicherheit, ob Maßnahmen entsprechend umgesetzt werden. Auch die Wirkeinschätzung von M910 ist mit hohen Unsicherheiten verbunden.	Hoch (11-30 %)	Mittel
3.5 Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null.			
M911 M912 M913	Die Maßnahmen haben eine potentiell mittlere bis sehr hohe Wirkung, sind aber teilweise mit großen Unsicherheiten belegt, da z. B. der Rückgang der Einschleppung invasiver Arten durch Ballastwasser nicht abschließend untersucht ist und M912 vor allem eine vorbeugende Wirkung hat.	Hoch (11-30 %)	Hoch

Auswertung

Einige operative Umweltziele (wie z. B. 3.1, 3.2 und 3.5) werden durch viele Maßnahmen adressiert, andere durch weniger Maßnahmen (3.3 und 3.4). Dabei haben auch die laufenden Maßnahmen nach anderen Politiken einen großen Anteil. Es gibt nur drei MSRL-Maßnahmen, die auf die Umweltziele 3.1, 3.2 und 3.4 ausgerichtet sind. Die Umweltziele 3.3 und 3.5 werden ausschließlich durch Maßnahmen nach anderen Politiken adressiert. Den Einzelmaßnahmen wird zumeist eine hohe bis sehr hohe Wirkung bezogen auf das operative Umweltziel zugesprochen. Diese bezieht sich auf die Wirksamkeit unter der Voraussetzung, dass die Maßnahmen entsprechend umgesetzt werden. Eine hohe Unsicherheit besteht hinsichtlich der Frage, ob die Maßnahmen ausreichend umgesetzt werden. Der Beitrag der Einzelmaßnahme zum übergeordneten Umweltziel 3 „Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkung menschlicher Aktivitäten“ ist noch nicht ausreichend erforscht/definiert. Eine Aussage zum übergeordneten Umweltziel ist daher schwierig zu treffen.

3.4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen

Die deutschen Meerestgewässer unterliegen einer vielfältigen und intensiven Nutzung durch menschliche Aktivitäten.¹⁹ Zu den Belastungen gehören die Fischerei mit Auswirkungen auf kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände, Nicht-Zielarten und den Meeresboden sowie Aktivitäten wie die Entnahme von nicht-lebenden Ressourcen mit Auswirkungen auf den Meeresboden. Um den Naturraum Meer und die natürlichen Ressourcen – auch für künftige Generationen – zu erhalten, können nur ökosystemgerechte und zukunftsfähige Nutzungen zugelassen werden. Hierfür müssen die Grenzen der Tragfähigkeit und Belastbarkeit der marinen Ökosysteme anerkannt, respektiert und berücksichtigt werden. Die Erreichung des Umweltziels „Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ ist dabei eng mit der Erreichung des Umweltziels „Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten“ verknüpft.

Der volle Wortlaut der operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Die operativen Umweltziele 4.1 – 4.4 haben Belastungen durch die Fischerei im Fokus. Danach werden alle wirtschaftlich genutzten Bestände nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet (4.1); weisen die Bestände befischter Arten eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind (4.3); beeinträchtigt die Fischerei die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird (4.3); und gehen illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gegen Null (4.4).

Die operativen Umweltziele 4.5 und 4.6 fokussieren auf den Umgang mit nicht lebenden Ressourcen. Danach stehen innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee die Schutzziele und –zwecke an erster Stelle (4.5); und werden durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen die Ökosystemkomponenten der deutschen Nordsee nicht beschädigt oder erheblich gestört (4.6).

Zentrale Instrumente zur Reduzierung der Belastungen und Eingriffe der Meeresumwelt sind neben den unter Umweltziel 3 aufgeführten Maßnahmen die Gemeinsame Fischereipolitik sowie ihre Umsetzung durch Bundes- und Landesfischereirecht. Die Gemeinsame Fischereipolitik enthält neben Regelungen zum Schutz der Fischbestände auch Instrumentarien zum Schutz anderer Arten, des Meeresbodens und seiner Lebensräume und zwar innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten.

Die Genehmigungsverfahren für Vorhaben, einschließlich von Umweltverträglichkeitsprüfungen, die Regelungen der Bundes- und Landesnaturschutzgesetze, insbesondere die Verträglichkeitsprüfung nach EU Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, das Schallschutzkonzept des Bundes zum Schutz des Schweinswals sowie raumplanerische Instrumente zielen auf eine Reduzierung von Belastungen und auf den Schutz der Meeresökosysteme vor schädigenden Eingriffen, unter anderem in Bezug auf die Erreichung der operativen Ziele 4.5 und 4.6.

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 nennt die Gemeinsame Fischereipolitik, die Maritimen Raumordnungspläne des Bundes und der Länder sowie das integrierte Küstenzonenmanagement als noch laufende Maßnahmen nach anderen Politiken (Kategorie 1b), deren vollständige Umsetzungen einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Belastungen und nachteiligen Auswirkungen von Eingriffen leisten können.

¹⁹ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht darüber hinaus fünf MSRL-Maßnahmen vor:

- Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01)
- Fischereimaßnahmen (UZ4-02)
- Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (UZ4-03)
- Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee) (UZ4-04) bzw. Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee) (UZ4-05)

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.4-1.

Tabelle 3.4-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zur Schonung und nachhaltigen Nutzung lebender und nicht-lebender Ressourcen im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführung der operativen Umweltziele in Anhang 2; sekundäre operative Umweltziele²⁰ in Klammern.

Maßnahme	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschätzung
Kernaussage			
Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01)			
Bewusstseinsbildung wirkt über eine Änderung des individuellen Verbraucherverhaltens des Menschen hin zu einem veränderten gesellschaftlichen Verhalten. Sie ist damit ein zentrales Element, um das übergeordnete Umweltziel „Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ zu erreichen. Die Effektivität und langanhaltende Wirksamkeit bewusstseinsfördernder Maßnahmen lässt sich grundsätzlich jedoch nur eingeschränkt messen. Eine (unveröffentlichte) Studie der FH Münster zeigte eine relativ hohe Bedeutung, die Konsumenten der Herkunft von Fisch aus nachhaltiger Fischerei beimessen, daher an dieser Stelle die Einschätzung „mittlere Wirksamkeit“.	4.1, 4.3	Mittel (6-10 %)	Hoch
Fischereimaßnahmen (UZ4-02)			
Die Maßnahme ist über ihre verschiedenen Komponenten sehr komplex und daher auf verschiedene Weise wirksam für das Erreichen verschiedener Umweltziele. Bei entsprechender Umsetzung kann die Maßnahme mit geringer Unsicherheit eine hohe Wirksamkeit entfalten. Diese ist jedoch stark abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmenkomponenten. Eine hohe Unsicherheit besteht, ob die Maßnahme entsprechend umgesetzt wird.	4.1, 4.2 und 4.3 (+ 3.1 und 3.2)	Sehr hoch (>30 %)	Niedrig
Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (UZ4-03)			
Die Muschelfischerei in Niedersachsen besteht nur aus sehr wenigen Betrieben und erfolgt kleinräumig. Eine Kurzbewertung des Bewirtschaftungsplans Miesmuschelfischerei (COFAD 2017) ergab für die Miesmuschelbestände eine positive und von der Fischerei weitgehend unbeeinflusste Entwicklung. Deutliche negative Auswirkungen der Muschelfischerei auf geschützte Arten wurden nicht gefunden. Insofern kann von einer positiven Wirkung durch den Miesmuschelbewirtschaftungsplan in Bezug auf eine vermiedene Beeinträchtigung anderer Ökosystemkomponenten ausgegangen werden. Da die Miesmuschelfischerei im Vergleich mit anderer Fischerei in sehr kleinen Gebieten erfolgt, ist der Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels insgesamt eher gering.	4.3	Gering (<5 %)	Niedrig

²⁰ Die Maßnahmen können unmittelbar und mittelbar zu mehreren operativen Umweltzielen einen Beitrag leisten. Für die Zuordnung einer Maßnahme zu operativen Umweltzielen wird auf das Umweltziel abgestellt, das primär mit der Maßnahme verfolgt werden soll. Die Zuordnung entspricht der MSRL-Berichterstattung 2016 zu Artikel 13 MSRL.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umwelt- ziel(e)	Einschät- zung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschät- zung
Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee) (UZ4-04)			
Die Maßnahme ist lokal hoch wirksam; auf die operativen Umweltziele bezogen auf die gesamte deutsche Nordsee sind die Wirkungen jedoch gering, da die jährlich für den Küstenschutz in Anspruch genommenen marinen Flächen vergleichsweise gering sind. Als Ergebnis der Umsetzung eines Bewirtschaftungskonzeptes ist von mehr als nur geringen Beitrag auszugehen.	4.5, 4.6	Gering (<5 %)	Mittel
Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee) (UZ4-05)			
Die Maßnahme ist lokal hoch wirksam; auf die operativen Umweltziele bezogen auf die gesamte deutsche Ostsee sind die Wirkungen jedoch gering, da die jährlich für den Küstenschutz in Anspruch genommenen marinen Flächen vergleichsweise gering sind.	4.5, 4.6	Gering (<5 %)	Mittel
Umsetzung der neuen Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) (M926)			
Die GFP stellt für eine Zielerreichung geeignete Instrumente zur Verfügung, die – wenn sie stringent genutzt werden – eine hohe Wirksamkeit entfalten können. Die Wirksamkeit der GFP hängt von einer effizienten und wissenschaftsbasierten Umsetzung ab. Diese wird dadurch erschwert, dass einige Instrumente wie Fangquoten, Fischereiausschlussgebiete oder zeitliche/räumliche Fischereibeschränkungen nicht national, sondern nur auf EU-Ebene reguliert werden. Wird das MSY-Prinzip wissenschaftsbasiert und konsequent umgesetzt, können die operativen Ziele 4.1 und 4.2 erreicht werden. Eine national abgestimmte Einschätzung der Wirkstärke der GFP gibt es nicht.	4.1, 4.2, 4.3, 4.4	Keine Angabe	Keine Angabe
Integriertes Küstenzonenmanagement (IKZM) (M929)			
Das IKZM ist die Empfehlung zur Umsetzung einer Strategie für ein integriertes Management der Küstengebiete in Europa. Es ist als Empfehlung weniger bindend als andere Vorgaben. Der Fokus liegt auf der integrierten Beachtung der verschiedenen Belange (wie Küstenschutz, Klimaziele, Umweltbelange) unter Betrachtung der Meeres- und Landseite der Küstenbereiche als funktioneller Einheit. Einige Anforderungen des IKZM werden über andere Vorgaben, wie z. B. Planfeststellungsverfahren bei größeren baulichen Vorhaben auch abgedeckt. Das IKZM ist in die Raumordnung mit eingeflossen. Es hilft bereits im Vorfeld von Verfahren durch eine breite Information über alle relevanten Aspekte/Planungen etc. eine nachhaltige Entwicklung im Küstenbereich zu unterstützen und Konflikte zu vermeiden. IKZM und Raumplanung unterstützen und ergänzen sich wechselseitig.	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6	Mittel (6-10 %)	Hoch
Maritime Raumordnung (M924)			
Die Raumordnung leistet entsprechend § 17 Abs. 1 S. 2 Nr. 4 ROG einen Beitrag zum Schutz und zur Verbesserung der Meeresumwelt. Darunter fällt auch die Erreichung eines guten Zustands der Meeresgewässer unter Berücksichtigung des Klimaschutzes. Die vorgenannten Ziele werden durch folgende Instrumente des Raumordnungsplans für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone konkretisiert: • räumliche Festlegungen für die Meeresumwelt und • Festlegungen zur Vermeidung oder Verminderung von Störungen und Verschmutzungen durch marine Nutzungen. Ihre Wirksamkeit hinsichtlich der Erreichung der Meeres-schutzziele der MSRL ist abhängig von der konkreten Umsetzung der verbindlichen Ziele und Grundsätze, insbesondere auch auf nachgelagerten Planungs- und Genehmigungsebenen.	3.1, 3.4, 4.6	Hoch (11-30 %)	Mittel

Wirksamkeit der nach operativen Umweltzielen gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.4-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.4-2).

Tabelle 3.4-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltziel. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
4.1 Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.			
UZ4-01 UZ4-02 M926 M929	Bei konsequenter Umsetzung des Maßnahmenbündels und v.a. der Anwendung des MSY-Prinzips ist davon auszugehen, dass das operative Umweltziel 4.1 erreicht werden kann. Wenn dieses Maßnahmenbündel umgesetzt ist, kann für viele Fisch- und Schalentierbestände der gute Umweltzustand innerhalb eines Generationszyklus erreicht werden. Unsicherheiten bestehen in Bezug auf die konsequente Umsetzung und künftigen Änderungen der Umweltbedingungen.	Sehr hoch (>30 %)	Mittel
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.			
UZ4-02 M926 M929	Das Maßnahmenbündel beinhaltet zentrale Elemente, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Diese Maßnahmen können demnach potenziell eine hohe Wirksamkeit entfalten. Diese ist jedoch stark von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmen abhängig.	Sehr hoch (>30 %)	Mittel
4.3 Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.			
UZ4-01 UZ4-02 UZ4-03 M926 M929	Ein Experte schätzt die Wirkung auf das operative Umweltziel 4.3 selbst bei konsequenter Umsetzung des oben genannten Maßnahmenbündels als eher gering ein. So fehlt es für Nichtzielarten und benthische Lebensräume z.B. an der Einrichtung von räumlich ausreichenden Rückzugs- und Ruheräumen, an der Umsetzung von Beschränkungen der grundberührenden Fischerei und der Stellnetzfischerei in Teilen der Schutzgebiete, an der Einrichtung/Umsetzung von fischereifreien Flächen („No-take Gebiete“) innerhalb der nationalen Meeresschutzgebietskulisse. Auch fehlen teilweise noch Grundlagendaten. Ein anderer Experte sieht eine potentiell hohe Wirksamkeit, da das Maßnahmenbündel zentrale Elemente beinhaltet, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Die konkrete Wirksamkeit hängt jedoch stark von der Ausgestaltung einzelner Maßnahmen ab.	Gering (<5 %) –sehr hoch (>30 %)	Mittel–gering
4.4 Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei geht gegen Null.			
M926 M929	Generell geht die EU gegen die illegale Fischerei vor und hat ein Kontrollnetz aufgebaut. Innerhalb der Verordnungen unter der GFP erfolgen jedoch noch Nachbesserungen (im Bereich Kontrollverordnung derzeit). Bisher anscheinend noch nicht ausreichend.	Keine Angabe	Keine Angabe
4.5 Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nord- und Ostsee stehen die Schutzziele und –zwecke an erster Stelle.			
UZ4-04 UZ4-05 M929	UZ4-04 und UZ4-05 sind nicht auf 4.5 ausgerichtet. Der Beitrag dieser beiden Maßnahmen zu 4.5 kommt erst dann zum Tragen, wenn aufgrund des besonderen öffentlichen Interesses und nach eingehender Alternativenprüfung Sand für dringend erforderliche Küstenschutzmaßnahmen aus Lagerstätten in Schutzgebieten gewonnen werden muss, was ei-	Keine Angabe	Keine Angabe

Operatives Umweltziel	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
Beitragende Maßnahmen			
	nen Ausnahmefall darstellt. Wenn eine solche Entnahme unvermeidbar ist, werden die Auswirkungen durch die schonende Vorgehensweise in der MSRL-Maßnahme minimiert. IKZM integriert die verschiedenen Belange von Nutzung und Schutz auf Basis einer Empfehlung.		
4.6 Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Nordsee nicht beschädigt oder erheblich gestört.			
UZ4-04 UZ4-05 M929	Bezogen auf die deutschen Meeresgewässer ist die Wirksamkeit der MSRL-Maßnahmen gering, da die Beeinträchtigung durch Sandentnahmen für Zwecke des Küstenschutzes insgesamt vergleichsweise gering ist. Bezogen auf die konkreten Flächen, die für Sandentnahmen für Zwecke des Küstenschutzes in Nord- und Ostsee genutzt werden, ist die Wirksamkeit hoch. IKZM integriert die verschiedenen Belange von Nutzung und Schutz auf Basis einer Empfehlung.	Mittel (6-10 %)	Mittel

Auswertung

Die hier betrachteten Maßnahmen des Programms 2016–2021 können im Bereich der Fischerei in einem hohen Maß zu „Meeren mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen“ beitragen. Es liegen an sich wirkungsvolle Instrumente vor, die teilweise zielgenau auf die Erreichung der operativen Umweltziele fokussieren.

Das Maßnahmenprogramm vertraut zur Reduzierung der Auswirkung der Fischerei auf die marinen Ökosysteme vor allem auf die Umsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik der EU, die die Ziele der MSRL berücksichtigt, sowie auf die durch die GFP bereitgestellten Instrumentarien. Andererseits ist die GFP ein hochkomplexes Fischereimanagementsystem, d.h. sie bündelt viele Komponenten, beinhaltet mehrere Verordnungen, was die Einschätzung ihrer Wirksamkeit insgesamt erschwert. Die Wirkung der GFP in Bezug auf die MSRL-Zielerreichung hängt wesentlich davon ab, dass diese Instrumentarien genutzt werden, d.h. dass ausreichend Managementmaßnahmen ergriffen und umgesetzt werden. Insofern erscheint für die Erreichung der operativen Umweltziele 4.1–4.4 die konsequente Umsetzung der bereits gemeldeten Maßnahmen, die Kontrolle der tatsächlichen Umsetzung und gegebenenfalls ihre Nachschärfung sinnvoller als die Einführung weiterer Maßnahmen im Bereich Fischerei. Des Weiteren wird die Zielerreichung durch Maßnahmen zur Erreichung von Umweltziel 3 unterstützt.

Das Maßnahmenprogramm vertraut bei der Nutzung des Raums z.B. zur Errichtung von Windenergieanlagen, Rohrleitungen, Küstenschutzmaßnahmen und anderen Nutzungen auf bestehende Regelungen, v.a. Genehmigungsverfahren und Verträglichkeitsprüfungen. In Bezug auf die operativen Umweltziele 4.5 und 4.6 adressieren die beitragenden MSRL-Maßnahmen ausschließlich die Sand-/Kiesentnahme für Zwecke des Küstenschutzes und somit nur einen Aspekt dieser Tätigkeit. Eine Bewertung der Maßnahmenwirksamkeit in Bezug auf das operative Umweltziel 4.5 erfolgt nicht, da die Maßnahmen nicht primär auf das Erreichen dieses operativen Umweltziels ausgerichtet sind. Sollte es zu einer Entnahme kommen, leisten sie jedoch einen Beitrag zur Minimierung der Auswirkungen. Hingegen sind die Maßnahmen gut auf das operative Umweltziel 4.6 ausgerichtet. Die Maßnahmen haben – bezogen auf die Meeresgewässer insgesamt – zwar einen eher geringen Anteil an der Zielerreichung, da diese Aktivitäten einen vergleichsweise geringen Teil des Meeresbodens der deutschen Nord- und Ostsee betreffen. Der Umfang der Aktivität kann sich jedoch zukünftig ändern. In Bezug auf die durch diese Sandentnahmen betroffenen Bereiche ist die Wirksamkeit jedoch hoch. Insgesamt ist davon auszugehen, dass das Erreichen des operativen Umweltziels 4.5 primär unabhängig

von den bisher aufgestellten Maßnahmen ist, da nur im Ausnahmefall Entnahmen erfolgen, die Maßnahmen dann aber dazu beitragen, die Auswirkungen zu minimieren. Zum Erreichen des operativen Umweltziels 4.6 leisten sie einen mittleren Beitrag, da die MSRL-Maßnahmen einen spezifischen Fokus haben (ausschließlich Küstenschutz) und die Maßnahmen anderer Politiken nicht primär auf die Erreichung der Umweltziele fokussieren.

3.5 Meere ohne Belastung durch Müll

Abfälle erreichen das Meer vom Land aus über die Flüsse, durch Direkteinträge über Küsten/Strände und auf See, durch Strömungen, mit dem Wind sowie über Klärwerke und Direkteinleitungen von Niederschlägen. Müll an den Küsten, am Meeresboden und in der Wassersäule der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer ist weit verbreitet. Um die 90 % des Mülls am Strand und Meeresboden der südlichen Nordsee bestehen aus Kunststoff. In der Ostsee sind es 70 % der Müllteile am Strand und 40 % der Müllteile am Meeresboden.²¹ Die Quellen variieren je nach geographischer Lage. Die Müllmenge sowie -zusammensetzung hängt von den spezifischen menschlichen Aktivitäten ab. Landseitig stammt Müll insbesondere aus Freizeit- und Tourismusaktivitäten in Küstennähe, aber auch aus kommunalen Abfällen, die vor allem durch achtloses Wegwerfen (Littering) im öffentlichen Raum, über Flüsse und Kanäle sowie über Industrie- und Kläranlagen²² und Niederschlagseinleitungen über den Wasserweg in die Meerestgewässer gelangen. Seeseitige oder direkte Einträge ins Meer stammen insbesondere aus der Fischerei und Marikultur, der kommerziellen Schifffahrt (u.a. durch Verlust von Fracht), Sportbootverkehr und Hafenbetrieb. Das operative Umweltziel 5.1 zielt auf die Reduzierung dieser Einträge sowie bereits im Meer befindlicher Abfälle.

Mikromüll (kleiner als 5 Millimeter) ist in Meeresorganismen nachweisbar. Laut Zustandsbewertung von 2018 zeigen Studien in der Nordsee, dass ca. 60 % tot gefundener untersuchter Eissturmvögel mehr als 0,1 g Kunststoff im Magen haben. Auch in Fischmägen und im Verdauungstrakt und Kot anderer Arten von Meereslebewesen wurden sowohl Mikromüll als auch größere Müllteile nachgewiesen.²³ Das operative Umweltziel 5.2 zielt darauf, dass diese Nachweise langfristig gegen Null gehen.

Tiere können sich außerdem im Müll verfangen und schlimmstenfalls strangulieren. Laut Zustandsbewertung von 2018, ergab ein im Rahmen eines UBA F&E-Vorhabens durchgeführtes Pilotmonitoring in der Seevogelkolonie auf Helgoland, dass die Sterblichkeit von Basstölpeln infolge Verstrickung und Strangulierung in Müllteilen in den Jahren 2014- 2015 und 2017-2018 zwei bis fünf Mal höher lag als gewöhnlich.²⁴ Die Reduzierung dieser nachteiligen Auswirkungen auf ein Minimum ist Ziel des operativen Umweltziels 5.3.

Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Zentrale Instrumente zur Minderung der Einträge von Abfällen ins Meer (operatives Umweltziel 5.1) sind unter anderem umfassende Maßnahmen auf nationaler, europäischer und regionaler Ebene zu Abfallwirtschaft, Abwassermanagement, Schifffahrt und Häfen. Die Einwegkunststoff-Richtlinie (EU) 2019/904 wurde mit Blick auf die häufigsten Müllfunde in der Meeresumwelt (insbesondere Einwegkunststoffprodukte) und zusätzlich Fanggeräte aus der Fischerei, die Kunststoff enthalten, aufgrund der besonderen Schädigung konzipiert. Die Richtlinie sieht Verbrauchsminderungen, Verbote bei Vorhandensein von Alternativen, Beschränkungen des Inverkehrbringens, Produktanforderungen, Kennzeichnungsvorschriften sowie eine erweiterte Herstellerverantwortung als Instrumente vor. Die Neufassung der Richtlinie (EU) 2019/883 zu Hafenauffangeinrichtungen soll im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung von Schiffsabfällen in Häfen insbesondere durch ein 100-prozentiges indirektes Gebührensystem maßgeblich zur Zielerreichung der MSRL beitragen.

²¹ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

²² Der überwiegende Teil des im Rohabwasser vorhandenen Kunststoffs wird im Regelbetrieb der Kläranlagen vorher entfernt und befindet sich im Klärschlamm. Erst bei Sonderlagen, z.B. Starkregen, kann es zu einer Einleitung kommen.

²³ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

²⁴ Zustand der deutschen Nordsee- und Ostseegewässer 2018, www.meeresschutz.info/berichte-art-8-10.html

Maßnahmen, die den Eintrag von Abfällen ins Meer minimieren und die bereits vorliegende Müllbelastung an Strand, Wassersäule und Meeresboden reduzieren, reduzieren erwartungsgemäß gleichzeitig schädliche Auswirkungen von Meeresmüll auf marine Organismen und deren Lebensräume. Sie dienen somit auch der Erreichung der operativen Umweltziele 5.2 und 5.3. Soweit nichts anderes angegeben ist, gilt die Einschätzung der Wirksamkeit für das Umweltziel 5 insgesamt und das operative Ziel 5.1 im Besonderen.

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 nennt die Abfallwirtschaft und Schifffahrtsregelungen unter IMO als noch laufende Maßnahmen nach anderen Politiken (Kategorie 1b), deren vollständige Umsetzung einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung der Einträge von Abfällen ins Meer leisten können.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sah darüber hinaus neun MSRL-Maßnahmen vor:

- eine Bildungsmaßnahme, um das Thema Meeresmüll von allgemeinen Schulen bis hin zur berufsspezifischen Ausbildung in Lehrzielen, -plänen und -material zu platzieren (UZ5-01);
- zwei Maßnahmen zu Mikroplastik, von denen eine den Einsatz von primären Mikroplastikpartikeln in Produkten vermeiden und eine zweite, die Emissionen von Mikroplastikpartikeln in die Umwelt adressieren soll (UZ5-03, UZ5-09);
- eine Maßnahme, um Produkte und Verpackungen kunststoffärmer und umweltfreundlicher zu gestalten (UZ5-02);
- eine Maßnahme, um über geeignete Instrumente das Aufkommen von Plastikmüll zu reduzieren und weitere Einträge in die Meeresumwelt zu vermeiden (UZ5-04);
- zwei Maßnahmen als Beitrag zur Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer und zur Bewusstseinsbildung (UZ5-06, UZ5-07);
- eine Maßnahme in Bezug auf Fischereinetze und -geräte (UZ5-05);
- eine Maßnahme zur Unterstützung von Kommunen bei der Vermeidung und Reduzierung von Plastikmüll (UZ5-08).

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.5-1.

Tabelle 3.5-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung des Meers mit Müll im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführung der operativen Umweltziele in Anhang 2; sekundäre operative Umweltziele²⁵ in Klammern.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksam- keit	Unsicher- heit der Einschät- zung
Verankerung von Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material (UZ5-01)			
Als bewusstseinsbildende Maßnahme ist die Wirksamkeit schwierig einzuschätzen. Die Maßnahme hat das Potenzial, sowohl gezielt Akteure an Verschmutzungsquellen als auch umfassend über Schulen breite Bevölkerungsschichten zu erreichen. Die Wirksamkeit hängt unter anderem davon ab, in welchem Maße Schulen und Berufsausbildungen erreicht werden. Sollte bei vollständiger Umsetzung eine Integration in Curricula erfolgt sein, kann ein großer Anteil der Bevölkerung erreicht und eine mittlere Wirkung erwartet werden. Inwieweit Bildung zur nachhaltigen Verhaltensänderung und	5.1	Mittel (5-10 %)	Mittel

²⁵ Die Maßnahmen können unmittelbar und mittelbar zu mehreren operativen Umweltzielen einen Beitrag leisten. Für die Zuordnung einer Maßnahme zu operativen Umweltzielen wird auf das Umweltziel abgestellt, das primär mit der Maßnahme verfolgt werden soll. Die Zuordnung entspricht der MSRL-Berichterstattung 2016 zu Artikel 13 MSRL.

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksam- keit	Unsicher- heit der Einschät- zung
damit zur Reduzierung von Müll im Meer führt, ist nicht abschätzbar.			
Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung (UZ5-02)			
Maßnahme setzt am Produkt an und dient der Reduktion des Plastikmüllaufkommens. Maßnahme überlappt mit anderen (laufenden) zentralen Rechtsinstrumenten zur umweltgerechten Produktgestaltung. Maßnahme fokussiert auf die wesentlichen Funde von Meeresmüll (Topbefunde und Funde mit besonders hohem Gefährdungspotenzial) und hat eine starke spezifische Zielausrichtung. Umsetzungsmodus umfasst auch rechtliche Regelungen/Verpflichtungen.	5.1, (5.2, 5.3)	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Vermeidung des Einsatzes von primären Mikroplastikpartikeln (UZ5-03)			
Maßnahme setzt am Produkt/Rohstoff (Einsatz von Kunststoffgranulat) an und dient der Vermeidung des Eintrags von primärem Mikroplastik in die Meeresumwelt. Maßnahme fokussiert auf die wesentlichen Quellen mit Relevanz für die Meeresumwelt und hat eine starke spezifische Zielausrichtung. Umsetzungsmodus umfasst auch rechtliche Regelungen/Verpflichtungen.	5.1, 5.2	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt (UZ5-04)			
Maßnahme setzt am Produkt bzw. an Vorgaben für adäquate Rückgewinnung und Entsorgung an und dient damit der Abfallvermeidung und Wiederverwertung von Produkten/Kunststoffen. Maßnahme überlappt mit anderen (laufenden) zentralen Rechtsinstrumenten zur umweltgerechteren Produktgestaltung. Maßnahme fokussiert auf die wesentlichen Quellen mit Relevanz für die Meeresumwelt und hat eine starke spezifische Zielausrichtung. Umsetzungsmodus umfasst auch rechtliche Regelungen/Verpflichtungen.	5.1, (5.2, 5.3)	Hoch (11-30 %)	Niedrig
Müllbezogene Maßnahmen zu Fischereinetzen und -geräten (UZ5-05)			
Eine Folgenabschätzung der Maßnahmenkomponente „Wiederauffindung, Bergung und Entsorgung verlorengegangener Fischereinetze“ von 2019 schätzt, dass hierdurch der jährliche Eintrag an Fischereifanggeräten in der Ostsee um ca. 16 % abnehmen könnte. In Bezug auf Ziel 5.1 wird die Wirkung eher als mittel, in Bezug auf Ziel 5.3 eher als hoch eingeschätzt. Fischereinetze und -geräte haben überproportional hohe negative Auswirkungen auf marine Säuger, Seevögel und Fische. Einige Untersuchungen schätzten, dass eine verbleibende Fischereikapazität herrenloser Fischereinetze von 6 bis 20 % über viele Jahre hinweg bestehen bleibt.	5.1, 5.3 (5.2)	Mittel (6-10 %)	Mittel
Etablierung eines „Fishing-for-Litter“ Konzepts (UZ5-06)			
Durch „Fishing-for-Litter“ wird Müll in der Meeresumwelt reduziert. Die Wirkung der Bewusstseinsbildung durch „Fishing-for-Litter“ ist hingegen nur eingeschränkt abschätzbar. Grundsätzlich gilt, dass die Wirksamkeit von bewusstseinsbildenden Maßnahmen quantitativ schwierig zu belegen ist. Es besteht Unsicherheit hinsichtlich der langanhaltenden Wirkung von Maßnahmen, die die Änderung des Verhaltens von Menschen zum Ziel haben.	5.1, (5.2, 5.3)	Mittel (6-10 %)	Mittel
Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer (UZ5-07)			
Die Maßnahme fokussiert auf vorhandenen Müll im Meer und hat starke spezifische Zielausrichtung. Nachsorgende Maßnahme mit tlw. umweltbewusstseinsbildendem Charakter und überwiegend freiwilligen Umsetzungsinstrumenten. Maßnahmen zur Entfernung von Müll aus dem Meer, aus Flüssen oder von der Küste haben oft eher eine lokale und insgesamt geringe Wirkung, es ist keine großflächige Entlastung der Meeresumwelt durch Verschmutzung mit Makromüll zu erwarten. Mikromüll ist aus dem Meer nicht mehr in signifikantem Umfang entfernbar. Berücksichtigt man den bewusstseinsbildenden Charakter der Maßnahme, kann ihre Wirkung insgesamt als „mittel“ eingeordnet werden.	5.1, (5.2, 5.3)	Mittel (<5 %)	Mittel

Maßnahme Kernaussage	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksam- keit	Unsicher- heit der Einschät- zung
Reduzierung des Plastikmüllaufkommens durch kommunale Vorgaben (UZ5-08)			
Es wird davon ausgegangen, dass zunächst einzelne Vorreiter Best-Practice Beispiele und rechtliche Regelungen entwickeln und umsetzen und diese zunehmend von weiteren Akteuren übernommen werden. Es wird erwartet, dass perspektivisch viele Kommunen verschiedenen Handlungsempfehlungen folgen werden. Dazu gehört auch die Einführung verbindlicher Regelungen durch die Kommunen vor Ort. Die Höhe des tatsächlichen Beitrags zur Erreichung des operativen Umweltziels ist davon abhängig, in welcher Breite die Handlungsempfehlungen von Kommunen übernommen und mit welcher Entschlossenheit diese umgesetzt werden.	5.1	Mittel (6-10 %)	Mittel
Reduzierung der Emission und des Eintrags von Mikroplastikpartikeln (UZ5-09)			
Maßnahme setzt teilweise am Produkt (Abnutzungsverhalten) an, teilweise „end of pipe“ und dient der Vermeidung bzw. dem Rückhalt der Einträge von sekundärem Mikroplastik in die Meeresumwelt. Diffuse Eintragspfade sind tlw. schwer zu fassen. UZ5-09 komplementiert Maßnahmen zur Vermeidung des Entstehens von Mikroplastikabfällen. Maßnahme fokussiert auf die wesentlichen Quellen mit Relevanz für die Meeresumwelt und hat starke spezifische Zielausrichtung.	5.1, 5.2	Mittel (6-10 %)	Niedrig
Abfallwirtschaft (Pfandsysteme und Verwertungsquoten, Deponieverbot für Kunststoffe, Abfallvermeidung) (M930)			
Maßnahme umfasst mit Abfallwirtschaft die zentralen rechtlichen Instrumentarien zur Vermeidung und Reduzierung von Müll und des Eintrags in die aquatische Umwelt. Wird als integraler Bestandteil auch unter UZ5-04 adressiert.	5.1	Sehr hoch (>30 %)	niedrig
Schiffsabfallregelungen: Hafenstaatkontrolle, Sondergebiete nach MARPOL Anlage V (M933)			
Maßnahme umfasst die zentralen rechtlichen Instrumentarien zur Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Müll aus der Schifffahrt in die Meeresumwelt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass das Einbringen von Müll von Schiffen in den Sondergebieten gem. MARPOL V keinen erheblichen Beitrag zum Gesamtmüleintrag darstellt.	5.1	Mittel (6-10 %)	Niedrig

Wirksamkeit der nach operativen Umweltzielen gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.5-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.5-2).

Tabelle 3.5-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltziel. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicher- heit der Einschät- zung
5.1 Eintrag und bereits vorliegenden Müll im Meer reduzieren			
ZU5-01–ZU5-09 M930, M933	Die Maßnahmen umfassen die relevanten Quellen und Eintragspfade sowie die zentralen rechtlichen Instrumentarien, um Einträge von Müll ins Meer und die daraus folgenden biologischen Beeinträchtigungen zu reduzieren. Maßnahmen sind vielseitig und reichen über Bildungsangebote, Produktausgestaltung, Vermeidung von Kunststoffabfall, Reduzierung von Mülleinträgen und bereits im Meer befindlichen Abfällen bis hin zur Entsorgung. Im Zusammenwirken mit der EU-Einwegkunststoff-Richtlinie und deren Maßnahmen (z.B. Herstellerverantwortung, Stärkung des Recyclings, Information der Öffentlichkeit etc.) und anderen revidierten und neuen Rechtswerken wird eine sehr hohe Wirkung der Maßnahmen insgesamt	Sehr hoch (>30 %)	Niedrig bis mittel

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
	erwartet. Unsicherheiten resultieren aus dem Anspruch, bereits im Meer vorliegende Abfälle zu reduzieren, da sich einmal in die Meeresumwelt gelangter Müll nur mit großem Aufwand zurückholen lässt. Die Wirkung der Maßnahmen in Bezug auf Mikroplastik ist im Hinblick auf den fortwährenden Zerfall von bereits im Meer vorhandenem Müll, den verzögerten Eintrag von bereits in der terrestrischen Umwelt befindlichem Mikroplastik und dem Umstand, dass einmal in die Meeresumwelt gelangtes Mikroplastik kaum mehr zurückholbar ist, unsicher. Um die Belastung der Meere durch Mikroplastik zu verringern ist daher ebenfalls wichtig, den Eintrag von Kunststoffabfällen zu minimieren.		
5.2 Schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insb. Mikroplastik) gehen gegen Null			
UZ5-02–UZ5-07, UZ5-09	Die Maßnahmen enthalten auf Hauptquellen für Mikroplastik zielgerichtete Aktionen, um schädliche Belastungen für Biota und Habitate im Meer zu reduzieren. Die umfassenden Maßnahmen zur Erreichung von Ziel 5.1 sind komplementär wichtig, um künftige Einträge ins Meer zu vermeiden und damit auch weitere künftige Beeinträchtigungen von Meeresorganismen zu reduzieren. Die Wirkung der Maßnahmen in Bezug auf Mikroplastik ist im Hinblick auf den fortwährenden Zerfall von bereits im Meer vorhandenem Müll, den verzögerten Eintrag von bereits in der terrestrischen Umwelt befindlichem Mikroplastik und dem Umstand, dass einmal in die Meeresumwelt gelangtes Mikroplastik kaum mehr zurückholbar ist, unsicher.	Hoch (11-30 %)	Niedrig bis mittel
5.3 Nachteilige ökologische Effekte (Verstrickung, Strangulierung) werden reduziert			
UZ5-02, UZ5-04–UZ5-07	Die Maßnahme adressiert Hauptquellen für Abfälle, die zu Verstrickung und Strangulierung führen und andere schädliche Belastungen für Biota und Habitate führen. Mit der Reduzierung der Einträge von Kunststoffabfällen und den bereits vorhandenen Abfällen (siehe operatives Umweltziel 5.1) verringert sich ebenfalls die Gefahr des Verfangens, der Strangulation oder des Verhungerns mariner Lebewesen.	Hoch (11-30 %)	Niedrig bis mittel

Auswertung

Die hier betrachteten Maßnahmen des Programms 2016–2021 erfassen die wesentlichen Eintragsquellen und –pfade und bedienen sich eines breiten Instrumentariums zur Reduzierung der Müllbelastung. Um den Verlust von Müll in der kommerziellen und Freizeitschiffahrt zu reduzieren, vertraut das Programm vorrangig auf Maßnahmen, die andere Politiken und Richtlinien umsetzen. Insgesamt sind die Maßnahmen zur Reduzierung des Eintrags von Müll in die Meeresumwelt wesentlich dafür, dass künftig schädliche Wirkungen von Abfällen auf die Meereslebewesen und -habitate vermindert werden können.

Insgesamt tragen die hier betrachteten Maßnahmen in hohem Maße zum Erreichen der operationellen Umweltziele und einem „Meer ohne Belastung durch Müll“ bei. Die Unsicherheit bei der Einschätzung der Wirksamkeit ist niedrig bis mittel. Unsicherheiten sind vor allem mit der Wirkung der Maßnahmen auf Zielsetzungen zu Mikroplastik und zu damit verbundenen Beeinträchtigungen mariner Organismen gegeben, da einmal in die Meeresumwelt gelangter Müll und insbesondere Mikroplastik kaum mehr zurückholbar sind und durch den weiteren Zerfall von langlebigen Kunststoffen eine Reduktion des im Meer vorhandenen Mikroplastiks unwahrscheinlich erscheint. Insgesamt ist die Erreichung eines „Meeres ohne Belastung durch Müll“ davon abhängig, dass die geplanten Maßnahmen konkretisiert und vorbereitete konkrete Handlungsoptionen politisch entschlossen implementiert werden.

Das Thema Meeresmüll, vor allem die Problematik von Kunststoffmüll, hat in den letzten Jahren eine verstärkte Wahrnehmung in der Bevölkerung und in den Medien erfahren, hat wirtschaftliche Akteure zu freiwilligen Maßnahmen (wie den Verzicht auf abrasive Kunststoffpartikeln in Kosmetika) veranlasst, ist in die Gesetzgebung eingeflossen (siehe u.a. Maßnahmen zur Reduzierung von Einwegkunststoffprodukten) und hat zu einer breiten Akzeptanz bei Akteuren und Bevölkerung von Maßnahmen geführt, die Kunststoffmüll in der Umwelt und im Meer vermeiden und reduzieren sollen. Das Abfallrecht, andere EU-Richtlinien und die Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021 enthalten umfassende Instrumentarien zur Bekämpfung von Meeresmüll und erscheinen geeignet, um die Erreichung der MSRL-Ziele zu unterstützen. Insofern erscheint eine schnelle Ausgestaltung und Konkretisierung der zahlreichen Handlungskomponenten bereits geplanter Maßnahmen, ihr konsequenter Vollzug und ggf. Nachschärfen der Maßnahme zu diesem Zeitpunkt für eine Zielerreichung vorrangig gegenüber der Einführung zusätzlicher MSRL-Maßnahmen.

3.6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge

Unterwassergeräusche sind allgegenwärtig in der Meeresumwelt der Nord- und Ostsee vorhanden und formen eine permanente Geräuschkulisse, die je nach Region unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann. Unterwasserschall wird unterteilt in kontinuierliche und impulsartige Schalleinträge, die jeweils unterschiedliche Auswirkungen auf die marine Umwelt der Nord- und Ostsee haben können. Impulsartige Schalleinträge (zeitlich begrenzt, aber laut) können zur Störung oder Verletzung mariner Arten führen. Kontinuierliche Lärmquellen können zu Störungen, insbesondere zur Vertreibung aus wichtigen Habitaten und zur Maskierung von biologisch wichtigen Signalen führen.

Die räumliche Ausdehnung der Belastung durch Wärmeeinträge, elektromagnetische Felder (z.B. von Unterwasserkabeln) und Lichteinträge z.B. durch Windkraftanlagen ist in der Regel begrenzt, wohingegen ihre Wirkungen ausgedehnt sein können. So können beleuchtete Objekte vor allem nachts und bei schlechter Sicht Vögel anlocken und zu einem erhöhten Vogelschlag führen.

Das operative Umweltziel 6.1 zielt auf eine Begrenzung der Schädigung durch impulshafte Signale und Schockwellen unterhalb einer physischen Schädigung von Schweinswalen. Das operative Umweltziel 6.2 zielt auf eine Begrenzung der Schädigung kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche. Für den Wärmeeintrag werden durch das operative Umweltziel 6.3 Grenzwerte vorgesehen. Das operative Umweltziel 6.4 fordert, dass elektromagnetische Felder nur so schwach sein dürfen, dass sie keine Auswirkung auf das Verhalten von Meeresorganismen haben. Lichteinwirkungen von Menschen auf dem Meer sollen durch das operative Umweltziel 6.5 so begrenzt werden, dass sie keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt haben. Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt. Zentrale Instrumente zur Minderung von Energieeinträgen sind die etablierten Genehmigungsverfahren. Die im Schallschutzkonzept für die Nordsee für den Schweinswal festgelegten Grenzwerte finden bei Genehmigung der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen Anwendung. Für die Zielerreichung in Bezug auf Wärmeeinträge vertraut das Maßnahmenprogramm 2016–2021 auf die Anwendung etablierter Schwellenwerte im Rahmen von Zulassungsverfahren (z. B. 2 K-Kriterium bei Offshore-Kabeln).

Wirksamkeitsanalyse einzelner Maßnahmen

Für die Begrenzung anthropogener Lärmeeinträge wird im Wesentlichen die Maßnahme „Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee“ vorgesehen. Unter dieser werden eine Vielzahl verschiedener Minderungsmaßnahmen zusammengefasst. Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht darüber hinaus konzeptionelle Maßnahmen vor, die die Anwendung von Minderungsmaßnahmen unterstützen und überwiegend noch in der Planungsphase und Gegenstand vorbereitender Aktivitäten (z.B. Forschung) sind. Dazu gehören Maßnahmen zur Ableitung biologischer Grenzwerte und die räumliche Verteilung von Schallemissionen und ihrer Intensität. Daher konnten einzelne der im ersten Zyklus geplanten Maßnahmen ihre volle Wirkung noch nicht entfalten.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht keine besonderen Maßnahmen vor, um den Eintrag von Magnetismus zu reduzieren, wohl aber eine Maßnahme, um Schwellenwerte für Wärmeeinträge anzuwenden sowie um den Eintrag von Licht von Offshore-Installationen zu minimieren.

Die Einschätzung der relativen Wirksamkeit der einzelnen Maßnahmen ergibt sich aus Tabelle 3.6-1.

Tabelle 3.6-1: Einschätzung der Wirksamkeit der betrachteten Maßnahmen zur Begrenzung anthropogene Energieeinträge im Maßnahmenprogramm 2016–2021 im Vergleich zu anderen Maßnahmen. Ausführungen zu den operativen Umweltziele in Anhang 2.

Maßnahme Kernaussagen	Operative(s) Umwelt- ziel(e)	Einschät- zung der Wirk- samkeit	Unsicher- heit der Einschät- zung
Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten (UZ6-01)			
Die Maßnahme allein hat nur eine geringe Wirkung, da sie in erster Linie als Grundlage für die Umsetzung der Maßnahme UZ6-04 dient, die ebenfalls die Komponenten Dauerschall und Impulsschall betrachtet. Die volle Wirkung entfaltet sie also nur in Kombination mit dieser.	6.1, 6.2	Gering (<5 %)	Niedrig
Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten (UZ6-02)			
Maßnahme ist konzeptionell und dient der Erfassung von Schalleintragsquellen und Schalleinträgen. Die Maßnahme unterstützt Lärminderungsmaßnahmen, hat selbst aber keine direkte Wirkung zur Reduzierung der Lärmbelastung.	6.1, 6.2	---	---
Lärmkartierung der deutschen Meeresgewässer (UZ6-03)			
Maßnahme ist konzeptionell und dient der Erfassung der räumlichen Verteilung und Intensität der Lärmbelastung. Die Maßnahme unterstützt Lärminderungsmaßnahmen, hat selbst aber keine direkte Wirkung zur Reduzierung der Lärmbelastung.	6.1, 6.2	---	---
Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee (UZ6-04)			
Der Offshore-Windenergie-Sektor hat gezeigt, dass die Industrie bei geeigneten Vorgaben in der Lage ist, passende Minderungsmaßnahmen zu entwickeln, mit denen sich Grenzwerte verlässlich einhalten lassen. Bei einer ambitionierten Umsetzung der noch zu entwickelnden Maßnahmen lässt sich prinzipiell eine hohe oder sogar sehr hohe Wirkung erzielen. Werden jedoch Nutzungen ausgeklammert, die einen räumlich/zeitlich hohen Anteil an der Belastung (z.B. Schifffahrt) oder deren Belastung einen besonderen Schweregrad haben (z.B. Explosionen), dann kann nur eine mittlere bis geringe Wirkung angenommen werden. Entsprechend groß ist die Spannbreite der Unsicherheit bei der Einschätzung der Wirksamkeit von gering bei stringenter Umsetzung und hoch, wenn es an einer solchen Umsetzung fehlt.	6.1, 6.2	Hoch (11-30 %)	Hoch
Ableitung und Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge (UZ6-05)			
Der ökologische Zustand anhand des thermischen Regimes sowohl im Rahmen der WRRL als auch der MSRL kann in Niedersachsen als gut bewertet werden. Dies bedeutet, dass das Ziel erreicht ist und eine Ableitung von zusätzlichen Schwellenwerten nicht erforderlich ist. Die bestehende Genehmigungspraxis zeigt hier die gewünschte hohe Wirkung. Diese Wirkung kann auch auf die Nordsee und Ostsee in Schleswig-Holstein sowie die Ostsee in Mecklenburg-Vorpommern übertragen werden.	6.3	Keine/zu vernachlässigend	Niedrig
Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen (UZ6-06)			
Eine Quantifizierung der Wirkung der Maßnahme, um nachteilige Auswirkung der Beleuchtung von Offshore-Installationen auf See-, Küsten- und Zugvögel zu reduzieren, ist nicht möglich. Die Maßnahme setzt aber an der Hauptquelle des bestehenden und künftig zu erwartenden Lichteintrags, nämlich der Befuerung von Offshore-Installationen und v.a. von Windenergieanlagen, zum Schutz von Schiff- und Luftverkehr und zum Arbeitsschutz an. Es wird erwartet, dass die geplanten angepassten Beleuchtungsregime in Form verbindlicher Regelungen und unverbindlicher Empfehlungen den Lichteintrag reduzieren werden.	6.5	Hoch (11-30 %)	Hoch
Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer (UZ2-04)			
Sprengungen von Munition sind neben Rammungen eine der wesentlichen Quellen von Impulsschallereignissen, die zu Tötungen oder Schädigungen von Meeressäugetieren führen können. Die Maßnahme wirkt im Kontext mit der Maßnahme UZ6-01, UZ6-02 und UZ 6-04. Der Beitrag der Maßnahme zur Reduzierung von Schadstoffeinträgen ins Meer wird unter Abschnitt 3.2 betrachtet.	6.1	Hoch (11-30 %)	Mittel

Wirksamkeit der nach operativen Umweltzielen gebündelten Maßnahmen

Ausgehend von der Einschätzung der relativen Wirkung einzelner Maßnahmen in Tabelle 3.6-1 ergibt sich folgende relative Gesamtwirkstärke der Maßnahmen in Bezug auf die einzelnen operativen Umweltziele (Tabelle 3.6-2).

Tabelle 3.6-2: Relative Gesamtwirkstärke der betrachteten Maßnahmen pro operativem Umweltziel. Vollständiger Wortlaut der Maßnahmen in Anhang 1 und der operativen Umweltziele in Anhang 2.

Operatives Umweltziel Beitragende Maßnahmen	Kernaussage	Einschätzung kumulative Wirksamkeit auf operatives Umweltziel	Unsicherheit der Einschätzung
6.1 Anthropogener Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung oder erheblichen Störung von Meeresorganismen			
UZ6-01 UZ6-02 UZ6-03 UZ6-04	Das Maßnahmenbündel beinhaltet zentrale Elemente, z.B. im besten Fall Vermeidung von Unterwassersprengungen im Zusammenhang mit Altmunition sowie Lärminderungsmaßnahmen von Impulsschall auf Basis biologisch relevanter Schwellenwerte, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Diese Maßnahmen können demnach zwar potenziell eine hohe bis sehr hohe Wirksamkeit entfalten, diese ist jedoch stark abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmen, so dass die Unsicherheit in Abhängigkeit von der Umsetzung hoch ist.	Hoch (11-30 %) bis sehr hoch (>30 %)	Hoch
6.2 Schalleinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen auf Meeresorganismen.			
UZ6-01 UZ6-02 UZ6-03 UZ6-04	Das Maßnahmenbündel beinhaltet zentrale Elemente, z.B. Lärminderungsmaßnahmen von Dauerschall auf Basis biologisch relevanter Schwellenwerte, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Diese Maßnahmen können demnach zwar potenziell eine hohe Wirksamkeit entfalten, diese ist jedoch stark abhängig von der konkreten Ausgestaltung der einzelnen Maßnahmen, so dass die Unsicherheit in Abhängigkeit von der Umsetzung hoch ist..	Hoch (11-30 %)	Hoch
6.3 Anthropogener Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte für Temperaturanstieg in Küstenmeer und AWZ nicht.			
UZ6-05	Die etablierten Wärmelastpläne sowie weitere Schwellenwerte zu Wärmeeinträgen haben bereits zu einer Zielerreichung geführt, die MSRL-Maßnahme hat daran keinen bzw. einen vernachlässigbaren Beitrag. Die Ableitung weiterer Schwellenwerte ist nicht erforderlich.	Keine/zu vernachlässigen	Niedrig
6.4 Elektromagnetische und elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Meeresorganismen nicht beeinträchtigen.			
---	Die Bearbeitung elektrischer / elektromagnetischer Belastungen wurde im Rahmen der MSRL-Umsetzung nicht priorisiert. Es fehlt an einer konkreten Belastungsbeschreibung und basierend darauf an einer Ableitung ggf. erforderlicher Maßnahmen.	Keine/zu vernachlässigen	Niedrig
6.5 Anthropogene Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.			
UZ6-06	Eine Quantifizierung der Wirkung der Maßnahme, um nachteilige Auswirkung der Beleuchtung von Offshore-Installationen auf See-, Küsten- und Zugvögel zu reduzieren, ist nicht möglich. Nur eine Maßnahme wird als Beitrag zur Zielerreichung benannt. Die Maßnahme setzt aber an der Hauptquelle des bestehenden und künftig zu erwartenden Lichteintrags, nämlich der Befuerung von Offshore-Installationen und v.a. von Windenergieanlagen, zum Schutz von Schiff- und Luftverkehr und zum Arbeitsschutz an. Es wird erwartet, dass die geplanten angepassten Beleuchtungsregime in Form verbindlicher Regelungen und unverbindlicher Empfehlungen den Lichteintrag reduzieren werden.	Hoch (11–30 %)	Hoch

Auswertung

Zentrale Instrumente zur Erreichung des operativen Umweltziels 6.1 ist die Maßnahme UZ6-04 „Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee“ (hohe Wirksamkeit bei hoher Unsicherheit). Das Bündel aller Maßnahmen, welche auf das operative Umweltziel 6.1 wirken, beinhaltet zentrale Elemente, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Bei einer ambitionierten Umsetzung der noch zu entwickelnden Maßnahmen lässt sich prinzipiell eine hohe oder sogar sehr hohe Wirkung erzielen. Werden jedoch Nutzungen ausgeklammert, die einen räumlich/zeitlich hohen Anteil an der Belastung (z.B. Schifffahrt) oder deren Belastung einen besonderen Schweregrad haben (z.B. Explosionen), dann kann nur eine mittlere bis geringe Wirkung angenommen werden.

Auch für die Erreichung des operativen Umweltziels 6.2 ist nach Einschätzung von Experten die Maßnahme UZ6-04 „Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee“ (hohe Wirksamkeit bei hoher Unsicherheit) bei ambitionierter Ausgestaltung das zentrale Instrument. Das Bündel aller Maßnahmen, welche auf das operative Umweltziel 6.2 wirken, beinhaltet zentrale Elemente, die für das Erreichen des Umweltziels unerlässlich sind. Diese Maßnahmen können somit potenziell eine hohe Wirksamkeit entfalten. Entscheidend für die Wirksamkeit ist jedoch die konkrete Ausgestaltung und Umsetzung der einzelnen Maßnahmen.

Insgesamt kann zu Unterwasserschall nicht abgeschätzt werden, ob die laufenden Maßnahmen ausreichen, um den guten Umweltzustand herbeizuführen. Diese Unsicherheit ist jedoch vor allem eine Unsicherheit bezüglich des Ambitionsniveaus der konkreten Ausgestaltung und weniger eine Unsicherheit in Hinsicht auf die theoretische Wirksamkeit von Maßnahmen.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 leistet keinen Beitrag zur Bewirtschaftung des Eintrags von elektromagnetischen oder elektrischen Feldern. Dagegen scheint das Ziel in Bezug auf Wärmeeinträge, auch ohne Beitrag der im Programm 2016–2021 vorgesehenen Maßnahme, erreicht. Die zur Befeuern von Offshore-Installationen geplanten Maßnahme setzt an den Hauptquellen und Hauptregulierungsmechanismen an. Es ist zu erwarten, dass die Maßnahme zu einer Reduzierung der Lichtemissionen führt.

3.7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Die hydrographischen und sedimentologischen Bedingungen werden unmittelbar durch Wasserstände und Seegang als primäre Wirkfaktoren geprägt. Sie bestimmen im Zusammenwirken mit der Atmosphäre und dem Relief, der Beschaffenheit und der Struktur des Meeresgrunds die sekundären Erscheinungsformen Strömung, Salzgehalt, Temperatur und Trübung und die damit einhergehenden Schichtungen der Wasserkörper. In ihrer Gesamtwirkung bestimmen sie die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften der Meeresökosysteme in den deutschen Ostseegewässern.

Beeinträchtigungen der natürlichen hydrographischen und sedimentologischen Bedingungen ergeben sich vor allem aus physischen Eingriffen wie die Errichtung von Bauwerken wie Brücken, Sperrwerken, Wehren, Windkraftanlagen, die Verlegung von Rohren und Kabeln sowie durch den Ausbau von Fahrrinnen. Das operative Umweltziel 7.1 hat zum Ziel, dass die Summe dieser Eingriffe keine dauerhaften Veränderungen der hydrografischen Bedingungen in den betroffenen Küsten- und Meeresgewässern mit nachhaltigen Auswirkungen auf die Meeresumwelt zur Folge hat.

Marine Nutzungen und Einleitungen wie zum Beispiel unterseeische Stromkabel, Einleitung von erwärmtem Kühlwasser von Kraftwerken und Salzeinleitungen in Übergangs- und Küstengewässer aus der Herstellung von Kavernen zur Lagerung von Gas und Erdöl (Solung) können lokal begrenzt zur Änderung des Temperatur- oder Salzgehaltes führen und sich nachteilig auf Meeresökosysteme auswirken. Dies abzuwenden ist das Ziel des operativen Umweltziels 7.2.

Beeinträchtigungen der Hydromorphologie und Hydrographie können Veränderungen der biotischen Ökosystemkomponenten nach sich ziehen, insbesondere die Lebensraumfunktionen von Habitaten nachteilig beeinflussen und sich somit auch nachteilig auf Populationen auswirken. Dies abzuwenden ist das Ziel des operativen Umweltziels 7.3.

Der volle Wortlaut der genannten operativen Umweltziele ist in Anhang 2 ausgeführt.

Zentrale Instrumente für die Zielerreichung sind Genehmigungsverfahren für marine Nutzungen und Einleitungen einschließlich Umweltverträglichkeitsprüfungen. Letztere erlauben die Betrachtung sowohl lokaler als auch kumulativer Auswirkungen veränderter hydrographischer Bedingungen.

Laut Zustandsbewertung von 2018 gelten die operativen Umweltziele 7.1 und 7.2 infolge einer Risikoabschätzung als erreicht. Weniger als 1 % der deutschen Nordseegewässer und 4 % der Ostseegewässer waren von dauerhaften Veränderungen infolge anthropogener Eingriffe betroffen. Dabei ist die räumliche Ausdehnung einzelner dauerhafter Veränderungen so gering, dass hierzu bisher keine Untersuchungen durchgeführt werden konnten.

Die im Rahmen anderer Umweltziele (v.a. Umweltziele 3 und 4) geplanten Maßnahmen zur Reduzierung des physischen Verlusts von benthischen Habitaten, physischer Schädigungen des Meeresbodens und zur Wiederherstellung und zum Schutz mariner Ökosysteme, einschließlich von Habitaten und Arten, tragen dazu bei, die Eingriffe in hydrologische und sedimentologische Prozesse zu reduzieren und unter anderem das operative Umweltziel 7.3 zu erreichen.

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 stützt sich zur Zielerreichung vor allem auf etablierte Genehmigungsverfahren und Umweltverträglichkeitsprüfungen sowie auf Maßnahmen unter den Umweltzielen 3 und 4 zum Schutz von benthischen Lebensräumen.

Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms 2016–2021

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sah darüber hinaus als zusätzliche MSRL-Maßnahmen ein hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für Nord- und Ostsee vor. Dies beinhaltet ein abgestimmtes Werkzeug, um Informationen für Genehmigungsprozesse dauerhaft vorzuhalten und zur Verfügung zu stellen. Die Maßnahme unterstützt damit Genehmigungsverfahren, hat selbst aber keine unmittelbare Umweltwirkung, so dass ihre Wirksamkeit nicht eingeschätzt werden kann.

Maßnahme	Operative(s) Umweltziel(e)	Einschätzung der Wirksamkeit	Unsicherheit der Einschätzung
Kernaussagen			
Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee (UZ7-01)			
Maßnahme ist konzeptionell und dient der Erfassung von Fachinformationen und ihrer Analyse. Die Maßnahme unterstützt Genehmigungsverfahren und Verträglichkeitsprüfungen, hat selbst aber keine direkte Wirkung zum Schutz natürlicher hydromorphologischer Charakteristik.	7.1, 7.2, 7.3	---	---

Auswertung

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 sieht keine gezielten Maßnahmen mit Umweltwirkung vor, so dass es keinen messbaren Beitrag zur Zielerhaltung leistet. Das Programm sieht aber eine unterstützende Maßnahme vor, um die Daten- und Informationsbasis für Genehmigungsverfahren und Verträglichkeitsprüfungen und damit die Wirksamkeit dieser Instrumente zu stärken. Da die Umweltziele 7.1 und 7.2 bereits erreicht sind, ist die Ausrichtung des Maßnahmenprogramms auf unterstützende Informations- und Analyseinstrumente auch zur Nachverfolgung von erfolgten Eingriffen in die Hydromorphologie geeignet, die Zielerreichung fortzuschreiben.

Die Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms 2016–2021 zum Schutz von benthischen Lebensräumen vor nachteiligen Auswirkungen auf ihre Funktion wird im Rahmen der Erreichung der Umweltziel 3 (Biodiversität) und Umweltziel 4 (nachhaltige Ressourcennutzung) betrachtet. Sie tragen auch zur Erreichung des operativen Umweltziels 7.3 bei.

4. Würdigung und Ausblick

4.1 Methodik

Die vorliegende Analyse zeigt methodische Herausforderungen, die mit einer Einschätzung der Wirksamkeit des MSRL-Maßnahmenprogramms verbunden sind:

- Die Einschätzung erfolgt vorrangig durch Expertenvotum. Sie würde von unterstützenden Daten und messbaren Informationen zur Maßnahmenwirkung profitieren.
- Die Wirkung ergibt sich meist aus einem Mix von Maßnahmen, der konkrete Beitrag einer einzelnen Maßnahme an einem Umweltziel ist nur schwer und theoretisch einschätzbar.
- Die Methodik behandelt alle Maßnahmen gleichwertig und berücksichtigt nicht, dass sie sehr heterogen sind. Sie reichen von lokalen Einzelmaßnahmen mit Projektcharakter bis zu auf die gesamten deutschen Gewässer anwendbare Maßnahmen mit einer Vielzahl an Einzelkomponenten und -aktivitäten. Die kumulative Wirkung von Maßnahmen und die Gewichtung von Maßnahmen(bündeln) im Verhältnis zur Erreichung des übergeordneten Umweltziels erfolgt durch Expertenvotum und verbal-argumentativ und würde von einem stringenteren methodischen Ansatz profitieren.

Methodisch sind die Erfahrungen mit der vorliegenden Studie weiter auszuwerten, um die Robustheit einer künftigen Wirksamkeitseinschätzung zu stärken. Hierzu gehören Überlegungen wie zum Beispiel:

- die Umweltzielebewertung anhand messbarer Indikatoren zu ergänzen, um eine rückwirkende Bewertung der Wirkung von MSRL-Maßnahmen und Schlussfolgerungen für ihren künftigen Beitrag stärker mit Daten zu untermauern.
- eine breitere Beteiligung für Experteneinschätzungen bei Wirkanalysen anzustreben und die Expertise von Stakeholdern im Meeresschutz und in der Meeresnutzung einzubeziehen (z.B. im Rahmen eines Verbände-Fachgesprächs).
- in künftige Wirksamkeitsanalysen die Wirkung von Maßnahmen, die im Rahmen anderer Politiken bewertet werden, z.B. im Rahmen von Wasserrahmenrichtlinie, Nitratrichtlinie und Gemeinsamer Fischereipolitik, zu berücksichtigen, um deren Beitrag zu den Umweltzielen der MSRL besser einschätzen und ggf. Handlungsbedarf bzw. Maßnahmenenergänzungen identifizieren zu können.
- die methodische Anleitung und Dokumentation weiterzuentwickeln, um die Vergleichbarkeit der Experteneinschätzungen zu erhöhen. Zum Beispiel ist künftig zu klären, was unter Unsicherheit der Einschätzung gefasst wird und wie die zugehörigen Skalen definiert werden. Die Aggregation und Wichtung von Maßnahmen ist methodisch weiter zu untermauern, um Aussagen in Bezug auf das übergeordnete Umweltziel treffen zu können.
- die rückblickende Lückenanalyse bei der nächsten Programmaktualisierung um eine prognostische Einschätzung der Wirksamkeit des aktualisierten Programms zu ergänzen.

4.2 Wirksamkeit des Maßnahmenprogramms

Das Maßnahmenprogramm 2016–2021 zielt auf die wesentlichen Belastungen, Eintragspfade und Quellen, die den zuletzt 2018 beschriebenen Zustand der Meeresgewässer bedingen. Es enthält diesbezüglich zahlreiche geeignete und theoretisch wirkstarke Maßnahmen.

Vielen MSRL-Maßnahmen fehlt es aber bislang an einer konkreten Ausgestaltung, so dass unklar bleibt, in welchem Maße die Maßnahmen ihr Wirkpotenzial erreichen könnten. Die Wirksamkeit des Programms ist für viele Bereiche daher mit hohen Unsicherheiten verbunden.

Auch fehlt es überwiegend am Fortschritt bei der Maßnahmenumsetzung, d.h. viele Maßnahmen befinden sich noch in Planungs- und Vorbereitungsphasen und entfalten noch keine Wirkung in der Umwelt, so dass, z.B. ausgehend von einem Wirkmonitoring, keine Erfahrungswerte zur Abschätzung des künftigen Wirkpotenzials der Maßnahme vorliegen.

Mit Blick auf die Umweltziele und den guten Umweltzustand sowie eine Lückenschließung im MSRL-Maßnahmenprogramm kann festgestellt werden:

- es liegen zahlreiche geeignete Maßnahmen mit hohem Wirkpotenzial vor. Ihre wirkungsvolle Umsetzung sollte gegenüber der Planung zusätzlicher MSRL-Maßnahmen vorrangig sein.
- das Maßnahmenprogramm stützt sich zur Erreichung einiger Umweltzielen, z.B. zu Eutrophierung, Schadstoffen und Fischbestände, überwiegend auf Maßnahmen nach anderen Politiken. Eine spezifische Berücksichtigung der Meeresbelange durch diese Maßnahmen steht zum Teil noch aus.
- die Maßnahmen des Programms konkret und in ihrer Intensität messbar auszugestalten, ist Voraussetzung dafür, sie wirksam zu gestalten und ihre Wirkung nachverfolgen zu können.

Abkürzungen / Erläuterungen

AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BAU-Szenario	Business-as-Usal-Szenario
BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee
CIS	EU Common Implementation Strategy
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GFP	Gemeinsame Fischereipolitik der EU
IKZM	Integriertes Küstenzonenmanagement
IMO	International Maritime Organisation; Internationale Seeschiffahrts-Organisation
IUU	Illegale, nicht gemeldete und unregulierte Fischerei
Kategorie 1 Maßnahmen	Nach EU MSRL CIS 2020: „Bestehende Maßnahmen“ sind für die Erreichung und Erhaltung des guten Umweltzustands der MSRL relevante Maßnahmen, die zur Umsetzung anderer Politiken angenommen und vollständig implementiert wurden (Kategorie 1a) oder angenommen, aber noch nicht oder nicht vollständig implementiert sind (Kategorie 1b).
Kategorie 2 Maßnahmen	Nach EU MSRL CIS 2020: „Neue Maßnahmen“ sind Maßnahmen, die spezifisch zur Erreichung und Erhaltung des guten Umweltzustands nach MSRL ergriffen werden, die entweder auf bestehende Implementierungsprozesse in Bezug auf EU-Recht und internationale Vereinbarungen aufbauen und über die dort festgelegten Anforderungen hinausgehen (Kategorie 2a), oder aber nicht auf derartigen bestehenden Prozessen aufbauen (Kategorie 2b).
MaSök	BLANO Querschnittsarbeitsgruppe Maßnahmen und Sozioökonomie
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
MSRL-Maßnahmen	Kategorie 2 Maßnahmen (siehe dort)
MSY	Maximum Sustainable Yield
Natura 2000	EU-weites Netz von Schutzgebieten zur Erhaltung gefährdeter oder typischer Lebensräume und Arten nach EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG) und EU-Vogelschutzrichtlinie (2009/147/EG).
NEC	National Emission Ceiling; nationale Emissionshöchstmengen
ROG	Raumordnungsgesetz
SOM	Sufficiency of Measures (HELCOM)
TA-Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Anhang 1 – Umfang der Wirksamkeitsanalyse des MSRL-Maßnahmenprogramms 2016–2021

Maßnahme	Kategorie
Umweltziel 1: Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung	
Umsetzung Genfer Luftreinhaltekonvention (M902)	1b
Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme (UZ1-01)	2a
Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare (UZ1-02)	2b
Förderung von NOx-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen (UZ1-03)	2a
Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebiets (NECA) in Nord- und Ostsee (UZ1-04)	2a
Umweltziel 2: Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	
Laufender Prozess der Stoffpriorisierung durch die EU-Kommission (M903)	1b
Umsetzung der Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg- und Aarhus Protokolle) (M907)	1b
Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe (UZ2-01)	2a
Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen (UZ2-02)	2a
Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzung – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements (UZ2-03)	2a
Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer (UZ2-04)	2a
Umweltziel 3: Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	
Meeresschutzgebiete in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee (M914)	1b
Arten- und Biotopschutz (M916)	1b
Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen (M918)	1b
Fischereimaßnahmen in Natura-2000-Gebieten in der AWZ (M919)	1b
Nationaler Aktionsplan Stör / Wiederansiedlung (M920)	1b
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer) (M924)	1b
Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen (UZ3-01)	2a
Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich (UZ3-02)	2a
Umweltziel 4: Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	
Umsetzung der neuen Gemeinsamen Fischereipolitik (M926)	1b
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer) (M924)	1b
Integriertes Küstenzonenmanagement (M929)	1b
Weitere Verankerung des Themas „nachhaltige ökosystemgerechte Fischerei“ im öffentlichen Bewusstsein (UZ4-01)	2b
Fischereimaßnahmen (UZ4-02)	2a
Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (UZ4-03)	2b

Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee) (UZ4-04)	2b
Umweltgerechtes Management von marinen Sand- und Kiesressourcen für den Küstenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (Ostsee) (UZ4-05)	2a

Umweltziel 5: Meere ohne Belastung durch Abfall

Abfallwirtschaft (Pfandsysteme und Verwertungsquoten für Verpackungen, Depo- nieverbot für Kunststoffe, Abfallvermeidung) (M930)	1b
Schiffsabfallregelungen: Hafenstaatkontrolle, Sondergebiete nach MARPOL An- lage V (M932)	1b
Verankerung des Themas Meeresmüll in Lehrzielen, Lehrplänen und -material (UZ5-01)	2a
Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzier- ten Gesamtbetrachtung (UZ5-02)	2a
Vermeidung des Einsatzes von primären Mikroplastikpartikeln (UZ5-03)	2a
Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Mee- resumwelt (UZ5-04)	2a
Müllbezogene Maßnahmen zu Fischereinetzen und -geräten (UZ5-05)	2a
Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts (UZ5-06)	2a
Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer (UZ5-07)	2a
Reduzierung des Plastikaufkommens durch kommunale Vorgaben (UZ5-08)	2a
Reduzierung der Emission und des Eintrags von Mikroplastikpartikeln (UZ5-09)	2a

Umweltziel 6: Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge

Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Un- terwasserlärm auf relevante Arten (UZ6-01)	2a
Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablie- rung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten (UZ6-02)	2b
Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete (UZ6-03)	2b
Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee (UZ6-04)	2a
Ableitung und Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge (UZ6-05)	2a
Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore Instal- lationen und begleitende Maßnahmen (UZ6-06)	2b

Umweltziel 7: Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik

Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee (UZ7-01)	2b
--	----

Anhang 2 – Operative Umweltziele zur Umsetzung der MSRL

Operative Umweltziele		
	Ostsee	Nordsee
UZ1	Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung	
1.1	Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.	Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.
1.2	Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens HELCOM hinzuwirken.	Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens OSPAR hinzuwirken.
1.3	Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.
UZ2	Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	
2.1	Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.	Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt.
2.2	Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.
2.3	Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.	Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.
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.	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.
2.5	Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.	Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.

Operative Umweltziele		
	Ostsee	Nordsee
UZ3	Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	
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).	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).
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.	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.
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.	Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt, sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Zu den lokal in der deutschen Nordsee ausgestorbenen oder bestandsgefährdend zurückgegangenen Arten zählen beispielsweise der Stör (<i>Acipenser sturio</i>), der Helgoländer Hummer (<i>Homarus gammarus</i>) und die Europäische Auster (<i>Ostrea edulis</i>).
3.4	Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.	Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.

Operative Umweltziele		
	Ostsee	Nordsee
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
UZ4	Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	
4.1	Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.	Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.
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.	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.
4.3	Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.	Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird.
4.4	Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null.	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.	Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten, und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen.
UZ5	Meere ohne Belastung durch Abfall	
5.1	Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schadwirkung	Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schadwirkung für die marine Umwelt an den Stränden, auf

Operative Umweltziele		
	Ostsee	Nordsee
	kung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden. ¹	der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden. ¹
5.2	Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null. ²	Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null. ²
5.3	Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.	Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.
UZ6	Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	
6.1	Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen ³) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.	Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen ³) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.
6.2	Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z.B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.	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.
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 2 K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2 K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.	Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Wattenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2 K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2 K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten.
6.4	Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderverhalten und Nahrungsfindung von	Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen.

Operative Umweltziele		
	Ostsee	Nordsee
	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.	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.
6.5	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.	Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.
UZ7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik		
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.	Die (Teil-)Einzugsgebiete der Wattbereiche sind im natürlichen Gleichgewicht. Die vorhandenen Substratformen befinden sich in ihren typischen und vom dynamischen Gleichgewicht geprägten Anteilen. Es besteht eine natürliche Variabilität des Salzgehaltes.
7.2	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.	Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
7.3	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.	Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z.B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führt allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen.

¹ 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.

² Mit der unter 1 empfohlenen Reduktion von zehn 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 Abfällen 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).

³ *Einsetzen einer auditorischen Schädigung beim Schweinswal bei einem Einzelereignis-Schallexpositionspegel (SEL) von 164 dB re 1 mPa²s (ungewichtet) und einem Spitzenschalldruckpegel (SPLpeak-peak) von 199 dB re 1 Pa.*

Anhang 3 – Fragebogen zur Datenerhebung

- Ermittlung der Wirksamkeit – Phase I (diese Informationen wurden bereits 2019 über die MaSök abgefragt. Die Rückläufe wurden hier aufgegriffen)

Bitte machen Sie möglichst konkrete und präzise Angaben zur Wirksamkeit der Maßnahme:

- Wenn eine sozioökonomische Bewertung stattgefunden hat, bzw. detaillierte Angaben im Maßnahmenkennblatt oder Ebene-3-Kennblatt vorliegen, beziehen Sie diese mit ein.
- Bitte führen Sie 1-2 Studien (über Kennblattstand 2016 hinaus) auf, die die Wirksamkeit der Maßnahme belegen.
- Bitte beschreiben Sie kurz die Wirksamkeit der Maßnahme:
 - Wenn möglich, quantifizieren Sie bitte die Wirksamkeit der Maßnahme (z.B. Reduzierung Müll in Tonnen, Reduzierung Nährstoffeinträge in kg, geschützte Fläche in km²).
 - Geben Sie bitte eine Einschätzung, wie hoch der Beitrag der Maßnahme zur Erreichung der im Maßnahmenkennblatt genannten operativen Umweltziele ist (z.B. hoher, mittlerer, geringer Beitrag).

- Ermittlung der Wirksamkeit – Phase II (diese Informationen wurden zusätzlich durch den Auftragnehmer erhoben)

Bitte machen Sie möglichst konkrete und präzise Angaben zur Wirksamkeit der Maßnahme:

- Liegen zu den Fragen der ersten Abfrage (siehe [Phase I] oben) neue Informationen vor?
- Gezielte Abfrage der einzelnen Maßnahmen(komponenten) bezogen auf die assoziierten operativen Umweltziele, dabei spielte auch der Anteil der durch die Maßnahme erfassten Aktivitäten an der Gesamtbelastung/Gesamtsituation bezogen auf das operative Umweltziel eine Rolle.
 - „keine/zu vernachlässigende Wirkung“ der Maßnahme im Vergleich zum operativen Umweltziel.
 - „geringe Wirkung“: Maßnahme ergänzt/unterstützt andere Maßnahmen, trägt aber selbst kaum zur Erreichung des operativen Umweltziels bei. Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: <5 %.
 - „mittlere Wirkung“: Maßnahme ist für die Erreichung des operativen Umweltziels weniger wichtig als andere Maßnahmen; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: etwa 6-10 %.
 - „hohe Wirkung“: Maßnahme ist neben wenigen anderen Maßnahmen wichtig für die Erreichung des operativen Umweltziels; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: etwa 11-30 %.
 - „sehr hohe Wirkung“: Maßnahme ist maßgeblich für die Erreichung des operativen Umweltziels; Beitrag zur Erreichung des operativen Umweltziels: >30 %.
- Falls keine Angaben zur Wirksamkeit gemacht werden können, erläutern Sie bitte die Gründe dafür.
- Bitte geben Sie an, wie hoch Sie die Unsicherheit Ihrer Bewertung einschätzen (niedrig, mittel, hoch), und führen, wenn möglich, die Gründe dafür auf.