



Länderübergreifender Bericht zur Bestandsaufnahme
im Zuge der WRRL für den Koordinierungsraum Tideelbe
- C-Ebene -

Kategorie Küstengewässer

Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung der Flussgebietseinheit (FGE).....	2
1.1 Geographische Ausdehnung.....	2
1.2 Fachliche Grundlagen	2
1.2.1 Typisierung und Festlegung der Wasserkörper	2
1.2.1.1 Beschreibung der obligatorischen Faktoren.....	3
1.2.1.2 Beschreibung der optionalen Faktoren	4
1.2.2 Ermittlung der Referenzbedingungen	5
1.2.3 Ausweisung künstlicher und erheblich veränderte Gewässer.....	5
1.2.4 Ermittlung der Belastungen.....	5
1.2.5 Beurteilung der Auswirkungen	6
1.2.6 Vorgehen bei der Abschätzung der Erreichung der Umweltziele.....	7
2. Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheit und Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten.....	9
2.1 Beschreibung der Typen von Küstenwasserkörpern	9
2.2 Typspezifische Referenzbedingungen und höchstes ökologisches Potenzial ...	9
2.3 Bezugsnetz für Gewässertypen mit sehr gutem ökologischen Zustand.....	9
2.4 Vorläufige Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Wasserkörper....	9
2.5 Belastungen der Küstenwasserkörper	10
2.5.1 Signifikante punktuelle Schadstoffquellen.....	10
2.5.2 Signifikante diffuse Schadstoffquellen	11
2.5.3 Signifikante Wasserentnahmen	16
2.5.4 Signifikante Abflussregulierungen.....	16
2.5.5 Signifikante morphologische Veränderungen	16
2.5.6 Einschätzung sonstiger signifikanter anthropogener Belastungen	18
2.5.7 Einschätzung der Bodennutzungsstrukturen	25
2.6 Beurteilung der Auswirkungen	26
2.6.1 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	26
2.6.2 Biologische Qualitätskomponenten.....	29
2.6.3 Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern, die die Umweltziele wahrscheinlich nicht erreichen	32

1. Beschreibung der Flussgebietseinheit (FGE)

1.1 Geographische Ausdehnung

Das Küstengewässer der FGE Elbe erstreckt sich in West-Ost-Richtung von der Hoheitsgrenze (12-Seemeilen) um Helgoland bis zur Grenze des Übergangsgewässers Tideelbe, die durch die Verbindungslinie von der Kugelbake Cuxhaven bis nach Friedrichskoog Spitze beschrieben wird. Nach Norden grenzt es an das Küstengewässer der FGE Eider und nach Südenwesten an das der FGE Weser. Es umfasst für den Bereich der ökologischen Bewertung bis zur Basislinie plus einer Seemeile ca. 585 km² und für die chemische Bewertung bis zur Hoheitsgrenze ca. 2574 km² (s. Anhang 2, Karte 1).

1.2 Fachliche Grundlagen

1.2.1 Typisierung und Festlegung der Wasserkörper

Die Küstenwasserkörper der Flussgebietseinheit Elbe liegen am südöstlichen Rand der Deutschen Bucht. Sie gehören der Richtlinie zufolge zur Ökoregion „Nordsee“. Die Typisierung dieser Wasserkörper wurde durch die WRRL - Arbeitsgruppe des Bund/Länder-Messprogramms (BLMP AG WRRL) entwickelt und zwischen den betroffenen Bundesländern abgestimmt.

Die Beschreibung der Typen erfolgte nach dem System B (Anhang II, 1.2, WRRL). Dieses bietet im Gegensatz zum System A die Möglichkeit zusätzlich zu den obligatorischen Faktoren auch optionale Deskriptoren heranzuziehen, die die Eigenschaften der Oberflächenwasserkörper und somit die Struktur und Zusammensetzung der Biozönosen bestimmen.

Neben den obligatorischen Faktoren geographische Lage, Salzgehalt und Tidenhub wurden die optionalen Faktoren durchschnittliche Zusammensetzung des Substrats und im internationalen Abstimmungsprozess zusätzlich die Exposition zur Charakterisierung der Küstengewässer herangezogen.

Unter Verwendung dieser Faktoren wurden bundesweit abgestimmt fünf Typen für die Nordsee festgelegt, von denen drei in den Küstengewässern der Elbe vorkommen (s. Tab. 1 u. Anhang 2, Karte 2).

Tab. 1: Typen der Ökoregion Nordsee im Bereich der FGE Elbe.

Flussgebietseinheit	Elbe
Typ 3 (polyhalin, offen)	
Lage	Küstenvorfeld Dithmarschen und Elbe
Salinität	< 29 psu
Tidenhub (MTH)	um 3 m
Tiefe (gegen SKN)	max. > -20 m
Seegang	exponiert
Strömung (Max)	> 0,5 m/s
Temperatur	- 2° bis 23°C
Durchmischung	ständig durchmischt
Trübung	mäßig bis sehr hoch
Retentionszeit	(noch keine Angaben)
Substrat	Fein-Mittelsand
Typ 4 (polyhalines Wattenmeer)	
Lage	Watten Trischen, Dithmarschen und Elbe
Salinität	< 29
Tidenhub (MTH)	> 3 m
Tiefe (gegen SKN)	> 50% Eulitoral, max. < -20 m
Seegang	mäßig exponiert
Strömung (Max)	meist < 0,5 m/s
Temperatur	- 2° bis 23°C, häufig Temperaturextreme im Eulitoral
Durchmischung	ständig durchmischt
Trübung	hoch bis sehr hoch
Retentionszeit	(noch keine Angaben)
Substrat	Feinstsand
Typ 5 (euhalin, Fels-geprägt)	
Lage	Helgoland
Salinität	> 30 psu
Tidenhub (MTH)	< 3 m
Tiefe (gegen SKN)	max. > -20 m
Seegang	exponiert
Strömung (Max)	> 0,5 m/s
Temperatur	ca. 2° bis 18°C
Durchmischung	nahezu ganzjährig geschichtet
Trübung	gering bis mäßig
Retentionszeit	10-56 Tage "flushing time"
Substrat	Fels, Sände

1.2.1.1 Beschreibung der obligatorischen Faktoren

Die Angabe der geographischen Lage der einzelnen Gewässertypen und Wasserkörper wird durch die Darstellung im GIS erreicht.

Die Küstengewässer sind halin und größtenteils ungeschichtet mit einem mittleren Salzgehalt von bis zu ca. 32 PSU. Insgesamt hängt die Salinität in der Nordsee stark von den Oberwasserabflüssen der großen Ströme, der Meeresströmung und den Windverhältnissen ab. Darüber hinaus unterliegt der Salzgehalt besonders auf den Watten erheblichen saisonalen Schwankungen in Abhängigkeit von lokalem Niederschlag (Abnahme des Salzgehaltes), Verdunstung oder Eisbildung (Zunahme des

des Salzgehaltes). Als Datengrundlage für die Beurteilung der Salinität wurde neben den BLMP Daten die großflächigen synoptischen Aufnahmen der Forschungsprojekte SYNDWATT (1989 - 1991) und TRANSWATT (1993 - 1996) herangezogen.

Die Grenzen für den Faktor Tidenhub wurden im Bereich der Nordsee abweichend von der Richtlinie (< 2m, 2-4m, >4m) und der CIS 2.4 – Guidance (<1m, 1-5m, > 5m) auf < 2m, 2 – 3m und > 3m festgelegt, da diese Grenzen im Wattenmeer für die Ausprägung der verschiedenen Lebensräume relevant sind.

1.2.1.2 Beschreibung der optionalen Faktoren

Im Bereich der Nordsee wird die Zusammensetzung des Substrats stark durch das Tidegeschehen, den Seegang und die Materialverfügbarkeit bestimmt. Überwiegend kommen hoch mobile sandige Ablagerungen, zum Teil mit Kies und Silt, aus dem Postglazial vor, deren Korngrößen landwärts abnehmen. Darüber hinaus sind stark verfestigte Torfe und Tone (Klei) sowie felsiges Substrat (Helgoland) zu finden. Aufgrund der räumlich häufig wechselnden Beschaffenheit des Meeresbodens wurde dessen mittlere bzw. vorherrschende Zusammensetzung für die Einteilung zugrundegelegt.

Der Faktor Exposition wird nach CIS 2.4 - Guidance in 6 Stufen unterteilt, die den weiten Bereich vom ozeanischen Einfluss bis zur fast vollständig abgetrennten Bucht abdecken müssen. Die Unterschiede in den Stufen bezieht sich im wesentlichen auf den Fetch, sowie auf die Hauptwindrichtungen und die Öffnung der Küstenbereiche zu den vorherrschenden Winden.

Die Exposition eines Küstengewässers spiegelt sich im wesentlichen in der morphologischen Ausprägung und der dort vorherrschenden Sedimentbeschaffenheit wieder. Die Art und Zusammensetzung der Biozönosen passen sich ihrerseits den unterschiedlichen hydraulischen Bedingungen an. Die Abgrenzung der Wasserkörper erfolgte im ersten Schritt entsprechend der Typen und in einem Zweiten nach den Wateinzugsgebieten entlang der bedeutendsten Wattwasserscheiden.

1.2.2 Ermittlung der Referenzbedingungen

Die typspezifischen Referenzbedingungen werden durch verschiedene nationale und internationale Forschungsprojekte erarbeitet und durch Arbeitsgruppen im Rahmen der Common Implementation Strategy (CIS) national und EU-weit festgelegt und interkalibriert.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lagen noch keine abgestimmten Referenzbedingungen vor. Diese müssen aufgrund fehlender Referenzgebiete und -standorte anhand historischer Daten und durch Modelle rekonstruiert werden.

1.2.3 Ausweisung künstlicher und erheblich veränderte Gewässer

Die Entwicklung nahezu aller Küstengewässer der Nordsee wurde und wird durch unterschiedlichste menschliche Aktivitäten wie Schifffahrt und Fischerei, durch Landgewinnung und Landwirtschaft, durch den Bau von Häfen, Küstenschutz- und Industrieanlagen sowie nicht zuletzt durch Tourismus in starkem Maße beeinflusst und geprägt.

Folgende Kriterien mit Auswirkungen auf die Charakteristik der Küstengewässer sind zur Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern heranzuziehen:

- Dauerhafte Unterhaltung von Schifffahrtsstraßen,
- Küstenschutzbauwerke mit starkem hydrologischen und morphologischen Einfluss,
- Starker Küstenverbau mit Industrie, Hafenanlagen, Spundwänden, Seebrücken, etc.

1.2.4 Ermittlung der Belastungen

Den Angaben des Umweltbundesamtes zufolge sind 70% der stofflichen Belastungen der Küstengewässer landseitig verursacht (2003). Die Eutrophierung durch punktuelle und diffuse Quellen ist dabei ein besonders gravierendes Problem. Die Hauptbelastungsquellen, die zu einem verstärkten Eintrag von Stickstoff- und Phosphorverbindungen sowie anderen Stoffen in die Küstengewässer führen, sind vor allem in der Abwasserreinigung und der landwirtschaftlichen Nutzung im Bereich der Einzugsgebiete zu suchen.

So stellen beispielsweise die eutrophierungsbedingten Sauerstoffdefizite in den Wattsedimenten die wichtige Belastungen für die wirbellose Fauna dar. Aber auch fischereiliche Aktivitäten und die Unterhaltung der Schifffahrtsstraßen beeinträchtigen durch mechanische Schädigungen und Remobilisierung von Schadstoffen die Bodenbesiedlung.

Des Weiteren können Belastungen durch spezifische Schadstoffe, wie z.B. Schwermetalle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) oder Organozinnverbindungen (TBT und andere) in den inneren Bereichen der Wasserkörper bestehen, sofern es dort entsprechende Wertstandorte, Häfen oder Industrieanlagen gibt.

1.2.5 Beurteilung der Auswirkungen

Im Rahmen des hydrographisch-chemischen Küstengewässermonitorings untersuchen der Bund und die Länder allgemeine Parameter wie Temperatur, Salinität, Sichttiefe und insbesondere den Sauerstoffhaushalt sowie Immissionsdaten zu Nähr- und Schadstoffen. Um die Intensität der Nährstoffbelastung festzustellen, werden vor allem die Parameter Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor sowie Chlorophyll a und Sichttiefe genutzt. Diese Daten werden im Rahmen des Küstengewässermonitorings zur Umsetzung der nationalen (BLMP) und internationalen Verpflichtungen (OSPAR) zum Meeresschutz erhoben. Die Messstellen (Stationen) sind weitgehend flächenrepräsentativ eingerichtet.

Daten liegen ab 1991 digital vor, für einige Messstellen auch schon ab 1980. Für eine zeitnahe Bewertung wurde eine Auswertung der Jahre 2000 bzw. 2001 bis 2002 vorgenommen.

Für die Bewertung "Prioritärer Stoffe" gemäß Anhang X der WRRL gilt, dass Konzentrationen, die unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze oder des natürlichen Hintergrundwertes liegen, als "guter chemischer Zustand" eingestuft werden und Konzentrationen oberhalb dieser Grenzen als "schlechter chemischer Zustand" einzustufen sind. Im Rahmen der Durchführung der Richtlinie 76/464 EWG bzw. der Gewässerqualitätszielverordnungen der Länder (GQZVO) wird seit 2001 eine Messstelle in der Nordee auf ca. 180 Stoffe untersucht, hierunter sind auch 29 "Prioritäre Stoffe" gem. Anhang X der WRRL.

Für die Großalgen und Angiospermen sowie für das Makrozoobenthos stehen begrenzte Datenmengen aus Monitoring sowie aus Forschungsprojekten zur Verfügung.

Algenblüten als natürliches Phänomen können durch anthropogenen Einfluss (z.B. Nährstoffeintrag) verstärkt werden und dienen somit als Anzeiger für entsprechende Belastungen. Das Algenfrüherkennungssystem (AlgFES) kann mit seinem zeitlich und räumlich sehr engen Probenraster Belastungszustände sehr gut erfassen.

1.2.6 Vorgehen bei der Abschätzung der Erreichung der Umweltziele

Ziel der Bestandsaufnahme ist es, eine erste Einschätzung abzugeben, ob in den zu betrachtenden Gewässern die jeweiligen Umweltziele voraussichtlich erreicht oder möglicherweise nicht erreicht werden. Dies ist anhand vorhandener Daten zum ökologischen und chemischen Zustand sowie unter Berücksichtigung der bekannten Belastungsquellen durchzuführen.

Im ersten Schritt wurden die Belastungen und Belastungsquellen in den zu betrachtenden Gewässern dargestellt und zunächst nach „signifikant“ oder „nicht signifikant“ unterschieden (s. Abb. 1). Die Beurteilung, ob die Umweltziele voraussichtlich zu erreichen oder möglicherweise nicht zu erreichen sind, wurde in einem zweiten Schritt auf Wasserkörper bezogen vorgenommen (s. Kap. 2).

In den Fällen, in denen die Bewertung der Küstengewässer wegen lückenhafter Daten für bestimmte Qualitätskomponenten oder wegen fehlender Referenzkriterien und nicht entwickelter Klassifizierungssysteme noch unsicher ist, wurden deren Zielerreichung als unklar eingestuft.

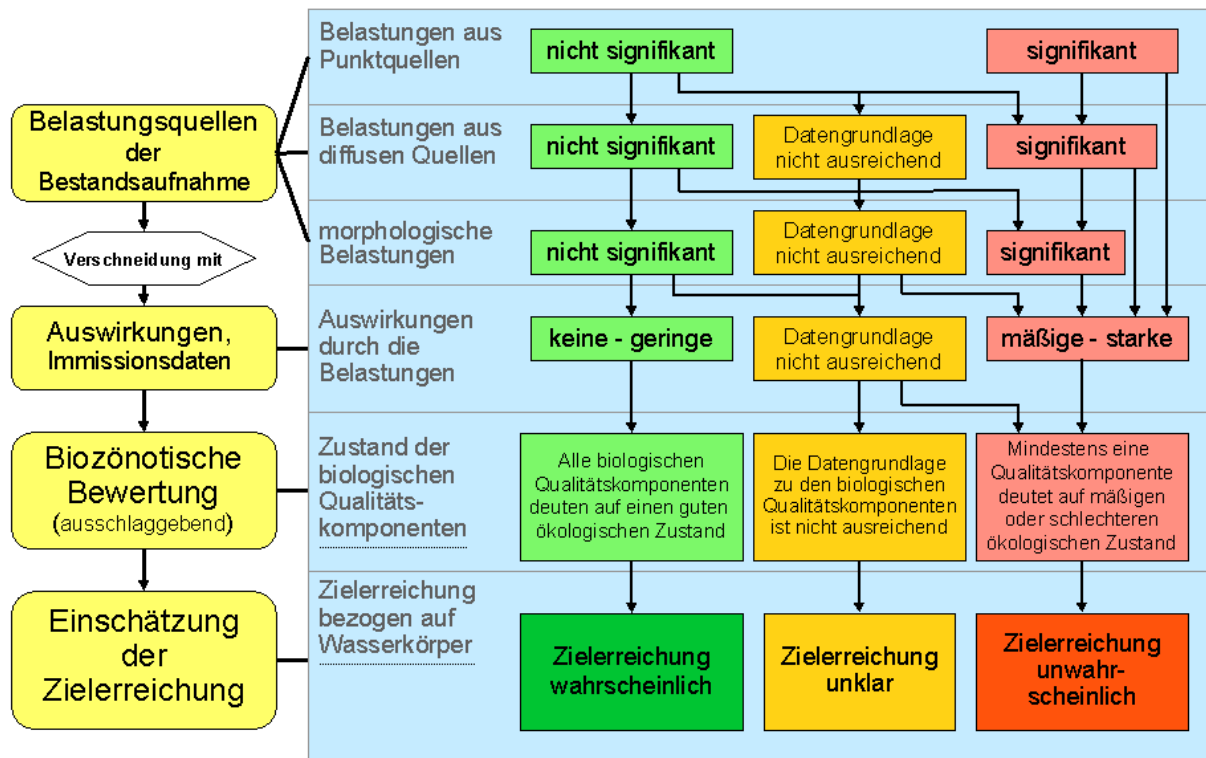


Abb. 1: Diagramm zur Vorgehensweise bei der Abschätzung der Zielerreichung

Werden aufgrund vorliegender oder fehlender Daten Wasserkörper als in ihrer Zielerreichung unklar eingestuft, so bedeutet dies nicht, dass sie in einem schlechten Zustand sind, sondern dass teilweise Unsicherheit über deren Zustand besteht und die Gewässer im Rahmen der folgenden Monitoringprogramme intensiv untersucht werden.

2. Analyse der Merkmale der Flussgebietseinheit und Überprüfung der Umweltauswirkungen menschlicher Tätigkeiten

2.1 Beschreibung der Typen von Küstenwasserkörpern

Im Küstengewässer der FGE Elbe kommen 3 der 5 Nordseetypen vor. Das sind im unmittelbaren Bereich der Elbmündung zum einen der polyhalin, exponierte Typ N3 des Sublitorals mit einem Wasserkörper sowie jeweils östlich und westlich davon ein Wasserkörper vom Typ N4, polyhalin, mäßig exponiertes Eulitoral. Die beiden letztgenannten Wasserkörper werden im Folgenden als N4-west und N4-ost bezeichnet.

Im küstenfernen Bereich liegt der euhalin, stark exponierte Typ N5 (Helgoland) mit einem Wasserkörper (s. Anhang 2, Karte 2).

2.2 Typspezifische Referenzbedingungen und höchstes ökologisches Potenzial

Die Küstengewässer der deutschen Nordsee sind weder erheblich verändert, noch künstlich. Somit sind nur typspezifische Referenzbedingungen und keine Kriterien für das höchste ökologisches Potenzial zu definieren. Die typspezifische Referenzbedingungen liegen bisher für keinen der Küstengewässertypen aus der FGE Elbe vor.

2.3 Bezugsnetz für Gewässertypen mit sehr gutem ökologischen Zustand

Für die Küstengewässertypen, denen die Wasserkörper der Flussgebietseinheit Elbe zugeordnet sind, gibt es nach derzeitiger Einschätzung keine natürlich vorkommenden Wasserkörper oder Standorte, die sich im sehr guten ökologischen Zustand befinden.

2.4 Vorläufige Ausweisung künstlicher und erheblich veränderter Wasserkörper

Gemäß den Erläuterungen im Kapitel 1.2.3 wurden vorläufig keine der 4 Wasserkörper als erheblich verändert ausgewiesen.

2.5 Belastungen der Küstenwasserkörper

2.5.1 Signifikante punktuelle Schadstoffquellen

Zu den potenziell signifikanten punktuellen Belastungsquellen städtischer oder industrieller Herkunft zählen die Kläranlagen (kommunale oder gewerbliche bzw. industrielle Kläranlagen). Entsprechend der geringen Einwohnerzahl im Bearbeitungsgebiet sind nur zwei kleinere kommunale Kläranlagen (Helgoland und Neuwerk) vorhanden (s. Anhang 2, Karte 3). Die Kläranlage auf Helgoland besitzt eine Ausbaugröße von 6.150 Einwohnerwerten (EW). Die anfallenden gereinigten Abwässer werden in den Wasserkörper vom Typ N5 eingeleitet. Die auf Neuwerk gereinigten Abwässer werden in Wasserkörper N4-West eingeleitet. Auf beiden Inseln ist die Abwassersituation durch saisonal stark schwankende Abwassermengen gekennzeichnet.

Gewerbliche Direkteinleitungen in das Küstengewässer Elbe sind nicht bekannt. Die Erdölbohr- und -förderinsel Mittelplate im schleswig-holsteinischen Wattenmeer besitzt ein lückenloses System zur Entsorgung an Land.

Eine wasserrechtliche Erlaubnis besteht nur für das Wasserwerk Helgoland, hier werden pro Jahr bis zu 500.000 m³ Solewasser, das bei der Meerwasserentsalzung zur Trinkwassergewinnung anfällt, in die Nordsee in Wasserkörper N5 einleiten. Die Überwachungsdaten für die letzten vier Jahre lassen keine besonderen Auffälligkeiten erkennen.

Das Wärmekraftwerk auf Helgoland besitzt eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Wärmeeinleitung für bis zu 2 Mio. m³ entnommenes Nordseewasser pro Jahr und Wiedereinleitung in den Wasserkörper N5. Das eingeleitete Wasser darf hierbei eine Temperaturdifferenz von max. +10 °C zum Nordseewasser nicht überschreiten. Spezielle Überwachungsdaten müssen nicht erhoben werden.

Fazit:

Im Küstengewässer Elbe ist nach LAWA-Kriterien die Kläranlage von Helgoland als signifikante stationäre Punktquelle zu benennen, deren Einleitungen aber aufgrund der insgesamt geringen Mengen an Schad- und Nährstoffen nur unwesentlich zur Belastung der Oberflächenwasserkörper beitragen.

2.5.2 Signifikante diffuse Schadstoffquellen

Diffuse Einträge gelangen aus der Atmosphäre, durch den Transport aus angrenzenden Wasserkörpern, aus Uferlandsteifen und dem Grundwasser in die Küstengewässer. Darüber hinaus können Schadstoffe aus marinen Sedimenten und aus Rüstungsaltslasten freigesetzt werden.

a) Atmosphäre

Mit einem stark erhöhten atmosphärischen Eintrag von Stickstoffverbindungen und Schadstoffen ist vor allem im südlichen Bereich der Nordsee im Vergleich zur zentralen und nördlichen Nordsee zu rechnen (OSPAR 2000)¹. Belastbare Daten liegen für das Küstengewässer Elbe bisher nicht vor.

Im Gegensatz zu Stickstoff spielen Phosphoreinträge über die Atmosphäre in die Nordsee nur eine zu vernachlässigende Rolle (Brockmann et al. 2003)². Auch für viele andere Stoffe liegt der Anteil der atmosphärischen Einträge an den Gesamteinträgen weit unterhalb von 10%.

Für einige organische Schadstoffe wie z.B. PCB, einige Pestizide (u.a. HCHs) sowie Tri- und Tetrachlorethen ist die atmosphärische Deposition jedoch bedeutsam und kann hier bis zu 80% des Eintrages ausmachen (OSPAR 2000).

Bei den Schwermetallen werden bezogen auf die Gesamtbelastung bis zu 39% des Cadmiums und bis zu 61% des Bleis über die Atmosphäre in die Nordsee eingetragen. Allerdings sind die jeweiligen Mengen wie auch im Falle der Punkt- und Flusseinträge in den letzten Jahren stark rückläufig (UBA 2001)³.

b) Transport in Wasserkörpern

In die Deutsche Bucht und speziell in alle Wasserkörper des Küstengewässers Elbe werden Nähr- und Schadstoffe vor allem durch Flüsse eingetragen (BLMP 2000,

¹ OSPAR (2000): Quality Status Report 2000 - Region II Greater North Sea. - OSPAR Commission, London: 136 S.

² Brockmann, U., H. Lenhart, H. Schlünzen & D. Topcu (2003): Nährstoffe und Eutrophierung. - In: Lozan, J.L., Rachor, E., Reise, K., Sündermann, J. & Westernhagen, H.v. (Hrsg.), Warnsignale aus Nordsee und Wattenmeer - Eine aktuelle Umweltbilanz. GEO, Hamburg: 61-76

³ UBA (2001): Daten zur Umwelt - Der Zustand der Umwelt in Deutschland 2000. - Umweltbundesamt Berlin, Erich Schmidt Verlag Berlin: 377 S.

2002)⁴. Besonders die Elbe, aber auch die Weser transportieren große Mengen an gelösten und partikulär gebundenen Substanzen in das Küstengewässer. Der Wasserkörper N5 um Helgoland unterliegt einem unregelmäßigen und stark veränderlichen Zustrom von Meerwasser aus der zentralen Nordsee, das deutlich geringere Schad- und Nährstoffkonzentrationen aufweisen kann.

In tidebeeinflussten Ästuaren sind repräsentative Frachtenabschätzungen nur eingeschränkt möglich, da sich diese Gebiete oftmals durch ausgedehnte Wattgebiete auszeichnen, in denen sich Schwebstoffe absetzen bzw. bei stärkeren Strömungseignissen wieder resuspendieren können. Zusätzlich unterliegen diese Bereiche einem komplexen Strömungsregime. Die Nährstofffrachten der Elbe (bei Seemannshöft) variierten im Zeitraum von 2000 bis 2002 für Gesamtstickstoff zwischen 110.000 t/a und 170.000 t/a, bei einem Median von 126.000 t/a, und für Gesamtphosphor zwischen 4.500 t/a und 7.300 t/a, bei einem Median von 5.633 t/a (Quelle: ARGE Elbe). Die Frachten der Elbe liegen damit sehr deutlich über den Einträgen aus Weser und Eider (Tab. 2). Auch für alle Stoffe nach Anh. VIII, IX und X WRRL sind, soweit sie gemessen werden und Daten vorliegen, die jährlichen Frachten der Elbe in die Nordsee im Vergleich zur Weser und Eider am höchsten.

Tab. 2: Abfluss und Nährstofffrachten in die Deutsche Bucht durch Elbe, Weser und Eider (Medianwerte für den Zeitraum 2000-2002; Quellen: ARGE Elbe, FGG Weser, LANU).

	Abfluss (m ³ /s)	Gesamt-Stickstoff (t/a)	Gesamt-Phosphor (t/a)
Elbe (Seemannshöft)	798 (Neu Darchau)	126.000	5.633
Weser (Hemelingen)	370	68.417 (für 2000 keine Angaben)	1.929
Eider (Nordfeld)	25	3.287 (bilanziert für Mündungsbereich)	219 (bilanziert für Mündungsbereich)

Nach Bilanzierungen für Nährstoffeinträge im Zeitraum 1998-2000 stammt der Eintrag von Stickstoff in die deutschen Teile des Einzugsgebietes der Nordsee (ohne Rhein) nur zu 13% aus Punktquellen. Für Phosphor wurde ein leicht höherer Anteil der Punktquellen mit 19% ermittelt. Auch eine spezielle Analyse für das Einzugsgebiet der Elbe zeigt eine deutliche Abnahme des Anteils der Punktquellen an den Nährstoffeinträgen auf nur noch 28% für Phosphor bzw. 21% für Stickstoff (ARGE El-

⁴ BLMP, Bund/Länder-Messprogramm (2002): Messprogramm Meeresumwelt - Zustandsbericht 1997-1998 für Nordsee und Ostsee. - Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg Rostock: 176 S.

Elbe 2001)⁵. Den mit Abstand wichtigsten Eintragspfad für diese beiden Eutrophierungsstoffe über Flüsse stellen die diffusen Emissionen aus landwirtschaftlicher Nutzung dar. Auch für Schwermetalle dominieren aktuell Emissionen aus diffusen Quellen mit bis zu 93% des Gesamteintrages. Als wichtigste Eintragspfade wurden die Kanalisation (Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Blei, Zink), die Erosion (Blei, Chrom) und der Grundwasserzufluss (Arsen, Nickel) identifiziert.

c) Sedimente und Hafengebiete

Sedimente dienen als Senken und Quellen von Nähr- und Schadstoffen. Während z.B. Blei und Quecksilber im Meerwasser überwiegend partikelgebunden vorliegen und vor allem durch direkte Sedimentationsprozesse in den Meeresboden eingetragen werden, werden gelöste Stoffe größtenteils über die Aufnahme durch Planktonorganismen und deren anschließender Sedimentation in den Sedimenten angereichert. In Sedimenten liegen hierdurch Schad- und Nährstoffe in beträchtlichem Ausmaß akkumuliert vor. Ihr Gehalt in feinkörnigen Sedimenten übertrifft gegenwärtig im Küstengewässer Elbe die natürlichen Hintergrundwerte um ein Vielfaches (BLMP 2002). Insbesondere strömungsberuhigte Bereiche, die einer verstärkten Sedimentation unterliegen, sowie Hafenanlagen, die zusätzlich ein verstärktes Schiffsaufkommen besitzen, können besondere „Hot spots“ für Belastungen des Gewässerbodens mit Schadstoffen darstellen.

Auf Helgoland gibt es insgesamt vier getrennte Hafenanlagen, die vor allem durch Sportboote, Fahrgastschiffe und Behördenfahrzeuge benutzt werden (s. Anhang 2, Karte 4). Daten zur Schadstoffbelastung dieser Hafengebiete liegen bisher nur sehr eingeschränkt vor. Im Rahmen der Untersuchungen zur Belastung von Hafensedimenten mit Organozinnverbindungen wurden im Südhafen von Helgoland stark erhöhte Konzentrationen festgestellt, so dass dieser Bereich in die schlechteste ökotoxikologische Zustandsklasse eingestuft wurde (LANU 2001)⁶.

Die im Meeresboden festgelegten Nähr- und Schadstoffe sind dem Oberflächengewässer jedoch nicht komplett entzogen. Durch natürliche Rücklösungen können die-

⁵ ARGE Elbe (2001): Analyse der Nährstoffkonzentrationen, -frachten und -einträge im Elbeinzugsgebiet. - ARGE Elbe Hamburg: 90 S.

⁶ LANU (2001): Untersuchungen in Sedimenten und an der Strandschnecke (*Littorina littorea* L.) in schleswig-holsteinischen Küstengewässern - Organozinnverbindungen in Hafensedimenten und biologische Effekte. - Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein Flintbek: 54 S.

Rücklösungen können diese Stoffe in nicht unerheblichem Umfang wieder in den Wasserkörper gelangen. Durch z.B. Remineralisierung der organischen Partikel entstehen gelöste anorganische Nährstoffe, die dann sukzessiv aufgrund des Konzentrationsgradienten zwischen Porenwasser und Wassersäule vom Sediment ins Wasser abgegeben werden. Zusätzlich kann es hierdurch zu einer starken Sauerstoffzehrung im Sediment kommen, wodurch u.a. der ursprünglich im Sediment anorganisch festgelegte Phosphor mobilisiert werden kann.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die feinkörnigen Sedimente auch bei zukünftiger Verringerung von anthropogenen Einträgen in die Nordsee noch längere Zeit aufgrund ihrer Funktion als Langzeitspeicher erhöhte Schad- und Nährstoffkonzentrationen zeigen werden.

d) Rüstungsaltposten

Neben undokumentierten Versenkungen von Munition aller Art in Nord- und Ostsee kurz vor Ende des II. Weltkrieges sind in den Jahren 1945 - 1947 (vereinzelt auch bis 1949) unter Kontrolle alliierter Dienststellen noch weitere erhebliche Mengen an Munition aus deutscher und auch alliierter Fertigung versenkt worden. Die Angaben über die Menge der in der Nordsee versenkten Munition sind sehr widersprüchlich und belaufen sich auf die Größenordnung von 750.000 bis 1,5 Mio. Tonnen. Der überwiegende Teil dieser Munition (ca. 75 %, also zwischen 500.000 und 1,2 Mio. Tonnen) wurde vermutlich in niedersächsischen Küstengewässern versenkt. Unter Berücksichtigung sämtlicher Erkenntnisse und insbesondere der durchgeführten Gefährdungsabschätzung im Rahmen des Landesprogramms Rüstungsaltposten ist von einer Menge von ca. 500.000 Tonnen in den niedersächsischen Küstengewässern und ca. 200.000 Tonnen bei Helgoland und Sylt versenkter konventioneller Munition auszugehen.

In Niedersachsen wurde in den Jahren 1952 bis 1958 in erheblichem Umfang Munition zur Rohstoffgewinnung aus den Küstengewässern geborgen. Die Menge der im Rahmen dieser Arbeiten geborgenen Munition kann aufgrund fehlender Unterlagen nur abgeschätzt werden. Sie dürfte aber in einer Größenordnung von rund 250.000 Tonnen liegen, so dass derzeit noch rund 250.000 Tonnen Munition im Bereich der niedersächsischen Küstengewässer lagern.

Für den Bereich des Küstengewässers Elbe sind aktuell drei Munitionsversenkungsgebiete offiziell in den BSH-Seekarten (Ausgaben 2002) durch den Hinweis „Unrein (Munition)“ im Gebiet um Helgoland eingezeichnet (s. Anhang 2, Karte 4).

Wegen der erheblichen Mengen an Munition und des möglicherweise damit verbundenen öko-toxikologischen Gefahrenpotenzials sollte die Signifikanz der Belastungen durch Rüstungsaltpasten eingehender untersucht werden.

e) Gewässerrandstreifen

Die unmittelbaren diffusen Einträge aus den direkt angrenzenden terrestrischen Bereichen des Küstengewässers Elbe sind vernachlässigbar, da hier nur sehr schmale Gewässerrandstreifen mit zusätzlich nur sehr geringer bis keiner landwirtschaftlichen Nutzung vorhanden sind.

f) Grundwasser

Im Bereich der Küstengewässer wurden keine Grundwasserkörper ausgewiesen.

Fazit:

Das Küstengewässer Elbe ist vor allem durch diffuse Nähr- und Schadstoffeinträge über Elbe und Weser sowie indirekt auch durch den Rhein signifikant belastet. Für Stickstoffverbindungen und einzelne Schadstoffe ist der atmosphärische Eintrag durchaus von Bedeutung.

Feinkörnige Sedimente sind im Bearbeitungsgebiet eine wichtige Senke für Nähr- und Schadstoffe. Neben natürlichen Rücklösungsreaktionen können auch direkte anthropogene Einwirkungen (z.B. Grundschleppnetzfisherei) diese Stoffe wieder freisetzen und möglicherweise zu einer signifikanten Belastung beitragen.

Mögliche signifikante diffuse Belastungsquellen im Küstengewässer Elbe stellen Hafenbereiche und Rüstungsaltpasten dar. Auf Grund unzureichender Datenlage ist eine endgültige Bewertung zurzeit nicht möglich.

2.5.3 Signifikante Wasserentnahmen

Signifikante Wasserentnahmen liegen für das Küstengewässer Elbe nicht vor.

2.5.4 Signifikante Abflussregulierungen

Signifikante Abflussregulierungen liegen für das Küstengewässer Elbe nicht vor.

2.5.5 Signifikante morphologische Veränderungen

Im Küstengewässer konnten zwei wichtige morphologische Veränderungen identifiziert werden (Uferverbau, Fahrrinnenvertiefung), deren jeweiliges Belastungspotenzial für die Gewässerqualität im Nachfolgenden diskutiert wird.

a) Uferverbau

Helgoland besitzt als felsige Hochseeinsel in großen Bereichen zum Schutz des Felssockels und der Infrastruktur Uferschutzmauern bzw. Molen. Dieser vor allem aus Steinen und Beton bestehende Uferverbau ist aufgrund seiner Kleinräumigkeit und naturnahen Ausprägung im Vergleich zum umgebenden Fels für den Oberflächenwasserkörper als nicht signifikante morphologische Veränderung zu bewerten.

Im Unterschied zu Helgoland ist der Uferbereich bei Cuxhaven und auf der Insel Neuwerk durch Deiche charakterisiert, die als Küstenschutzmaßnahmen das Binnenland vor Überflutungen schützen sollen. Zusätzlich sind hier in größerer Anzahl Steinbuhnen bzw. Lahnungen in das Wattenmeer hinausgebaut. In wieweit diese Auswirkungen als signifikante Belastung einzuschätzen sind, müsste auf Basis einer leitbildorientierten Bewertung erfolgen. Bisher gibt es jedoch kein für das Wattenmeer umfassend diskutiertes und akzeptiertes Leitbild.

Im Rahmen der Ökosystemforschung Wattenmeer wurden erste Ansätze für ein Leitbild vorgestellt, das mit ökologischer Zielrichtung auf den ungestörten Ablauf der Naturvorgänge zielte. Hierbei wurde aber herausgestellt, dass das heutige Wattenmeer in seiner Form durch die anthropogenen Festlegungen der Küstenlinie stark geprägt ist. In einer anthropogen unbeeinflussten Landschaft würden sich völlig andere Formen entwickelt haben. Ziel muss es daher sein, diejenigen menschlichen Eingriffe, die die natürliche Dynamik nachhaltig beeinflussen, in Zukunft zu unterlas-

unterlassen. Konkret bedeutet dies, die vorhandenen Küstenschutzmaßnahmen im Grundsatz zu akzeptieren und neue Eindeichungsprojekte oder den Bau von Sicherungsdämmen, die zu einer weiteren Isolierung einzelner Wattbereiche führen würden, sofern dies nicht unabdingbar für den Schutz menschlichen Lebens erforderlich ist, nicht umzusetzen. Auf Grundlage des vorliegenden Diskussionsstandes sind momentan die Küstenschutzmaßnahmen im Bereich des Küstengewässers Elbe als nicht signifikante Belastung zu werten.

b) Fahrrinnenvertiefung

Fahrrinnenvertiefungen stellen einen Eingriff in die Morphologie eines Gewässers dar und verändern diese dauerhaft. Die Unter- und Außenelbe wurde von Hamburg bis zur Nordsee in mehreren Schritten von 5,3 m auf bis zu 15,3 m unter MSpTnw vertieft.

Der wiederholte Ausbau der Fahrwasserrinne hat die Hydrologie und Morphologie der Tideelbe weitreichend und nachhaltig verändert. Betroffen hiervon sind vor allem die schmalen inneren Bereiche des Ästuars, wo es zu einer nachhaltigen Abnahme von Flachwasserzonen (MTnw -2 m) und zu einem starken Anstieg des Tidenhubs gekommen ist. Im Gegensatz zu den signifikanten Veränderungen in der Unterelbe führte der Ausbau der Fahrrinne in der Außenelbe zu weniger drastischen Veränderungen. Vor allem der äußere Ästuarbereich, der zum Küstengewässer Elbe gehört, ist durch die dort natürlicherweise vorhandene Tiefe und Breite des Stromes relativ unempfindlich gegen Eingriffe, die sich auf die Fahrrinne beschränkte. Das Elbmündungsgebiet wird wesentlich durch die natürlichen Gestaltungsvorgänge (Gezeiten, Seegang und Sturmfluten) dominiert (WSA Hamburg 2002)⁷, wobei auch bauliche Festlegungen wie der Leitdamm Mittelgrund die Dynamik der natürlichen Entwässerung nachhaltig begrenzen. Seine morphologische Ausstattung wurde durch die bisherigen Fahrrinnenvertiefungen nicht in dem Maße verändert, dass signifikante Auswirkungen auf die dortige Gewässerqualität abgeleitet werden könnten.

⁷ WSA Hamburg (2002): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt - 2. Bericht zur Beweissicherung. - WSA Hamburg: 280 S.

Aufgrund der Kleinräumigkeit und der überwiegend geringen ökologischen Auswirkungen stellen die bisherigen Fahrrinnenvertiefungen im Küstengewässer Elbe keine signifikante Belastung dar.

Fazit:

Signifikante morphologische Veränderungen liegen nach derzeitigem Kenntnisstand für das Küstengewässer Elbe nicht vor.

2.5.6 Einschätzung sonstiger signifikanter anthropogener Belastungen

Die Küstengewässer können noch weiteren besonderen anthropogenen Belastungen unterliegen, die sich aus der Nutzung der Meere ergeben. Nach intensiven Recherchen konnten keine aktuellen Nutzungen hinsichtlich Sand- und Kiesgewinnung sowie Aquakultur für das Bearbeitungsgebiet ermittelt werden. Im Gegensatz hierzu stellen die Schifffahrt, Wracks, die Fahrrinnenunterhaltung, die Fischerei und der Tourismus fünf Faktoren da, die ganz eng mit dem Küstengewässer Elbe verbunden sind.

a) Schifffahrt

Die Deutsche Bucht zählt zu den Gebieten mit einer sehr hohen Seeverkehrsdichte. Für das Küstengewässer Elbe ergeben sich aktuell etwa 44.000 Schiffsbewegungen pro Jahr, wobei hier Seebäder- und Fährschiffverkehr, Behörden-, Bau- und Sportfahrzeuge nicht mit berücksichtigt sind.

Umwelteinflüsse aus dem Normalbetrieb der Schiffe können dem Fahr- und Unterhaltungsbetrieb zuzurechnen sein, aber auch durch die Ladung bzw. den Ladungsbetrieb bedingt sein. Als wesentliche potenzielle Umweltbelastungen sind neben Schiffsabwasser, Schiffsmüll und Luftschadstoffe aus Verbrennungsmaschinen auch Ballastwasser, Zink aus Korrosionsschutzanoden, organische Zinnverbindungen als Bestandteile von Antifoulinganstrichen wie auch öl- und chemikalienhaltige Rückstände oder Gemische, die in die Meeresumwelt gelangen, zu nennen.

MARPOL 73/78 (zuletzt geändert durch die 4. Inkraftsetzungsverordnung Umweltschutz-See vom 10. Januar 2001) sowie die Verordnung über die Verhütung der Verschmutzung der Nordsee durch Schiffsabwasser verbieten das Einleiten von un-

ungereinigten Schiffsabwässern in deutsche Küstengewässer. Belastbare Daten über die im Küstengewässer Elbe abgegebenen Mengen an Abwasser liegen bisher nicht vor. Die direkte Einleitung von ca. 823.000 m³ Abwasser im gesamten deutschen Seegebiet der Nord- und Ostsee entspricht in seiner Größenordnung der Leistung einer mittelgroßen Kläranlage an Land (z.B. Großkläranlage Cuxhaven 7 Mio. m³/a). Direkte Einleitungen von Schiffsabwässern sind daher für das Küstengewässer Elbe vernachlässigbar.

Demgegenüber ist die Abgabe von Ballastwasser grundsätzlich als problematisch anzusehen, weil hiermit das Einschleppen von exotischen Tieren und Pflanzen sowie eventueller Krankheitserreger in andere Seegebiete ermöglicht wird. Seit einigen Jahren ist für den Transportsektor Seeschiff der Handlungsbedarf bezüglich Minimierung des Organismeneintrages international erkannt. Bisher konnte aber noch keine Methode gefunden werden, die den Eintrag von Organismen nachhaltig minimiert. Vorbehaltlich der von der IMO beschlossenen Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren durch Einfuhr fremder Organismen (Ballastwasserübereinkommen) wird davon ausgegangen, dass Ballastwasser zukünftig keine signifikante Belastung für das Küstengewässer Elbe darstellt.

Durch den Betrieb von Seeschiffen entstehen zwangsläufig erhebliche Mengen an ölhaltigen und anderen chemischen Rückständen (u.a. Ölschlamm, ölhaltiges Bilgenwasser, mineralöhlhaltige und andere chemische Ladungsreste). Nach einer drastischen Steigerung der schiffsbedingten Ölverschmutzung der Meere einschließlich der Nordsee Ende der 1970er Jahre hat ein Bündel von Maßnahmen zur Verhütung der Ölverschmutzung auf internationaler und nationaler Ebene (z.B. MARPOL Anhang I) in den letzten 20 Jahren zur kontinuierlichen Verringerung der Ölbelastung innerhalb der Deutschen Bucht beigetragen. Nach Schätzungen für das Jahr 1995 lag der Gesamteintrag von Öl durch die Schifffahrt in die Nordsee bei 6.750 t (OSPAR 2000). Größtenteils handelt es sich hierbei aber nicht um betriebsbedingte Einleitungen von Schiffen, sondern um illegale oder unfallbedingte Einträge. Abschätzungen für das Jahr 1993 ergaben für legale Einleitungen einen Anteil von ca. 5% am schiffbedingten Gesamteintrag (OSPAR 1993)⁸. Bei einer Beibehaltung dieser Strategie ist davon auszugehen, dass öl- und chemikalienhaltige Rückstände

⁸ OSPAR (1993): North Sea Assessment Report 1993 - Subregion 7a. - OSPAR Commission, London: 140 S.

Rückstände oder Gemische, die durch die Schifffahrt direkt in das Küstengewässer Elbe eingeleitet werden, höchstwahrscheinlich vernachlässigbar sind.

Zink-Anoden werden im Schiffsbetrieb als Korrosionsschutz verwendet. Da Zink ein biologisch nicht abbaubares Schwermetall ist und bei Eintrag von signifikanten Mengen zu den „spezifischen Schadstoffen“ gehört besteht noch Forschungsbedarf hinsichtlich der Zinkemissionen von Schiffen und ihrer Auswirkungen.

Für Antifouling-Anstriche werden neben Kupfer hauptsächlich Organozinnverbindungen und hier vor allem das Tributylzinn (TBT), das seit 1970 Anwendung in der Schifffahrt findet, eingesetzt. In einer Untersuchung über die Antifoulingbelastung der Nordsee durch die Schifffahrt wurden für TBT 98.000 kg/a und für Kupfer 490.000 kg/a angegeben. Nachweislich entwickelt TBT bereits in minimalen Konzentrationen unter 1 ng Sn/l chronische Schädwirkungen auf verschiedenen Ebenen der aquatischen Nahrungskette. TBT zählt somit zu den giftigsten Stoffen, die bisher in die Umwelt gelangt sind. Zwischen 1994 und 1996 konnte entlang der gesamten deutschen Nordseeküste eine TBT-Durchschnittsbelastung des Oberflächenwassers von 11,2 ng Sn/l festgestellt werden, die deutlich über der ökotoxikologischen Effektschwelle liegt. Höhere Konzentrationen fanden sich ausschließlich in Yachthäfen, im Hafensbereich und in Hafenausfahrten; hier wurden TBT-Belastungen im Mittel von 20 ng Sn/l bei einer Maximalbelastung von 128 ng Sn/l gefunden. Für das Jahr 1997 wurden im gesamten deutschen Seegebiet der Nord- und Ostsee für den Seeverkehr mit 19 deutschen Seehäfen (insgesamt 97.248 Schiffsmeldungen) insgesamt ein Eintrag von 1.307 kg TBT (= 534 kg Sn) ermittelt. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse ist der direkte schifffahrtsbedingte diffuse Eintrag von TBT bzw. der punktförmige Eintrag durch Häfen oder Werften in das Küstengewässer Elbe grundsätzlich als signifikante Belastung zu werten.

Nachdem die IMO 2001 einstimmig eine Konvention zu Antifouling-Systemen verabschiedet hatte, wurde in der EU mit der Verordnung (EG) Nr. 782/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. April 2003 ein eigenes Verbot für den Einsatz zinnorganischer Verbindungen auf Schiffen in Kraft gesetzt. Ab dem Jahr 2003 dürfen Zinnorganika nicht mehr in Schiffsfarben eingesetzt werden. Schiffe mit TBT-haltigem Anstrich, die nicht unter der Flagge der EU laufen, dürfen europäische Häfen nur noch bis zum Jahre 2008 anlaufen. Durch diese Maßnahmen wird es in Zu-

wird es in Zukunft zu einer relevanten Reduzierung von Organozinneinträgen kommen, die es möglich erscheinen lassen, dass es aufgrund der Abbauvorgänge bis 2015 keine signifikante Belastung des Wassers und der Sedimente an der deutschen Nordseeküste mehr geben wird. Einzig direkte Hafen- und Werftbereiche, die aktuell eine sehr hohe TBT-Belastung aufweisen, können hiervon noch länger ausgenommen sein.

Eine direkte signifikante Verschlechterung der Gewässerqualität durch Schiffsmüll im Küstengewässer Elbe ist nicht erkennbar.

Das Spektrum der Verbrennungsprodukte und der Verbrennungsrückstände, das durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe im Schiffsmaschinenbetrieb entsteht, enthält eine Vielzahl von Luftschadstoffen. Die wesentlichen unter ihnen, die stark zur Umweltbelastung beitragen, sind Stickoxide (NO_x), Schwefeloxide (insbesondere SO₂), Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO₂) sowie Ruß.

Fast 70% der Emissionen aus der Seeschifffahrt erfolgen innerhalb einer 400 km Zone zur nächstliegenden Küste. In den europäischen Gewässern konzentrieren sich die Emissionen aus der Seeschifffahrt auf die küstennahen Hauptschiffahrtswege. In vielen Küstenregionen und insbesondere in stark frequentierten Fährhäfen stellen die Schiffsemissionen (SO_x und NO_x) schon heute den mit Abstand größten Schadstoffeintrag dar. Belastbare Daten über die im Küstengewässer der Elbe direkt abgegebenen Mengen an schädlichen Emissionen liegen bisher nicht vor. Grundsätzlich ist aber davon auszugehen, dass alle Emissionen nicht im direkten Umfeld des Schiffes durch Trocken- oder Naßdeposition in das Gewässer eingetragen werden. Ihre atmosphärischen Reaktionsprodukte haben eine Verweilzeit von 1-3 Tagen. Hierbei können sich Emissionen aus der Schifffahrt über mehrere hundert bis zu 1200 Kilometer ausbreiten. Da Seeschiffe weltweit zu den größten Schwefelemittenden mit einem Einfluss auf den globalen Hintergrundwert der Schwefelverschmutzungen gehören, wurde durch die IMO schon 1995 eine 50% Reduzierung der SO₂ - Emissionen vorgeschlagen. Bis heute konnten aber international noch keine strengen Emissionsgrenzwerte durchgesetzt werden, die nachhaltig den Schwefelgehalt im Schiffstreibstoff begrenzen. Die Schifffahrt wird auch in näherer Zukunft ein wesentlicher Emittent von Luftschadstoffen sein, wobei der direkte Schadstoffeintrag durch die das Küstengewässer Elbe querenden Schiffe in den Oberflächenwasserkörper des Bearbeitungsgebietes höchstwahrscheinlich vernachlässigbar sind. Grundsätzlich sind

vernachlässigbar sind. Grundsätzlich sind aber diffuse Einträge von Schadstoffen durch Schiffe, die in einiger Entfernung operieren, über die Atmosphäre durch Naß- und Trockendeposition direkt in das Küstengewässer Elbe als signifikant zu werten (s. Kap. 2.5.2.). Gleiches gilt für die Schiffsemissionen, die über angrenzende Wasserkörper in das Bearbeitungsgebiet eingetragen werden .

b) Wracks

Für das Gebiet des Küstengewässers Elbe ist eine Vielzahl von Wracks bekannt, die teilweise auch auf den offiziellen Seekarten eingezeichnet sind. Nach derzeitigem Erkenntnisstand ist davon auszugehen, dass alle bisherigen Wracks, die größtenteils schon viele Jahrzehnte bis Jahrhunderte auf bzw. im Meeresboden liegen, aktuell keine signifikante Belastung des Oberflächenwasserkörpers darstellen.

c) Fahrrinnenunterhaltung - Baggerung und Umlagerung

Im Küstengewässer Elbe unterliegt die 400 bis 500 m breite Fahrrinne der Bundeswasserstraße Elbe von Strom-km 728 (Höhe Kugelbake Cuxhaven) bis Strom-km 748 (Höhe Großer Vogelsand / Scharhörn) einer regelmäßigen Unterhaltungstätigkeit durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung. Durch gezielte Baggerungen wird die jeweils ausgewiesene Fahrwassertiefe vorgehalten. Sedimente müssen aber nur in Teilbereichen der Fahrrinne gebaggert werden, da durch die natürliche Morphodynamik bestimmte Streckenabschnitte dauerhaft eine genügende Wassertiefe besitzen. Aufgrund der Kleinräumigkeit und der zeitlich begrenzten ökologischen Auswirkungen stellt die Unterhaltungsbaggerung der Fahrrinne im Küstengewässer Elbe wahrscheinlich keine signifikante Belastung dar.

Die im Bereich des Bearbeitungsgebietes gebaggerten Sedimente der Fahrrinne werden vollständig in der Elbe umgelagert. Da die Sedimente größtenteils aus Sand bestehen und keine erhöhten Schad- und Nährstoffgehalte aufweisen, können sie ohne Restriktionen auf die im Bereich des Küstengewässers Elbe ausgewiesenen drei WSV-Klappstellen (Nr. 733, 740, 741) verbracht werden (BfG 1999)⁹. Bis 1998 wurde hier verhältnismäßig wenig Baggergut umgelagert. Durch die anschließende Fahrrinnenanpassung 1999 erhöhte sich die Baggermenge ausbaubedingt signifikant

und betrug im Jahr 2000 für die drei Klappstellen insgesamt 1.969.302 m³. In den beiden darauf folgenden Jahren verringerte sich die Menge nachhaltig und betrug im Jahr 2002 359.572 m³, mit weiter abnehmender Tendenz. Als Folgewirkung der Querschnittsveränderung im Bereich der Fahrrinne ist abschnittsweise für einige Jahre im Vergleich zur Vor-Ausbausituation von erhöhtem Unterhaltungsaufwand auszugehen, da in Bereichen mit Vertiefungen und/oder Verbreiterungen der Fahrrinne in den ersten Jahren nach dem Ausbau ein erhöhter Geschiebetransport und Sedi-
menteintrieb von den Flanken zu erwarten sein wird. Ebenfalls sind kurzzeitige Erhöhungen der Schwebstoffkonzentrationen wahrscheinlich, die dem Betrag nach von gleicher Größenordnung wie die natürlichen Trübungsmaxima sind (BfG 1999). Aufgrund der Kleinräumigkeit und der zeitlich begrenzten ökologischen Auswirkungen stellt nach derzeitiger fachlicher Einschätzung die Baggergutumlagerung im Rahmen der Fahrwasserunterhaltung keine signifikante Belastung für das Küstengewässer Elbe dar.

d) Fischerei

Das Küstengewässer Elbe gehört dem Quality Status Report 2000 (OSPAR) zufolge für den Zeitraum von 1990-95 zu den stärker befischten Gebieten. In den küstennahen Wattbereichen und Ästuaren wird vorwiegend eine intensive Garnelenfischerei betrieben, die mit speziellen Garnelen-Baumkurren und Rollengeschirren von bis zu 12 m Breite durchgeführt wird. Unter Berücksichtigung des Fischereiaufwandes im Küstengewässer Elbe, der Schleppgeschwindigkeit und der Breite der eingesetzten Schleppgeschirre muss davon ausgegangen werden, dass Teile des Meeresbodens mehrfach im Jahr an ihrer Oberfläche mehr oder weniger stark beansprucht werden. Neben kurzfristigen direkten Effekten, die im Bereich der Schleppspur auftreten, kann es durch Resuspension feinkörniger Sedimente zur Trübungserhöhung in der Wassersäule kommen. Über die langfristigen Auswirkungen der Grundsleppnetz-
fischerei auf die verschiedenen Lebensgemeinschaften und das damit verbundene Schädigungspotenzial existieren unterschiedliche Einschätzungen. Von Seiten der Fischerei-
behörden wird jedoch davon ausgegangen, dass die Garnelenfischerei keine signifikante Belastung der Küstengewässer darstellt. Hierzu sollten im Rahmen der Ü-

⁹ BfG (1999): Handlungsanweisung für den Umgang mit Baggergut im Küstenbereich (HABAK-WSV), 2. überarbeitete Fassung. - Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Bericht BfG-1100: 25 S., Anl.

Küstengewässer darstellt. Hierzu sollten im Rahmen der Überwachung weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

e) Tourismus

Die deutsche Nordseeküste ist seit mehr als 100 Jahren ein klassisches Urlaubsziel. Obwohl die hohen Gästezahlen durch die Summe vieler kleiner Einzelstörungen zu einer Beeinträchtigung von Natur und Landschaft führen (u.a. Störungen von Brut- und Rastvögeln sowie Seehunden, Trittschäden an der Vegetation), ist der direkte Einfluss auf das Oberflächengewässer als nicht signifikant zu bewerten.

Fazit:

Die unmittelbaren Einträge aus der Schifffahrt in das Küstengewässer Elbe sind für die beiden Schadstoffe Tributylzinn (TBT) und Zink signifikant. Aufgrund von gesetzlichen Vorgaben der EU ist davon auszugehen, dass in den nächsten Jahren die Belastung mit dem Antifoulingwirkstoff TBT und anderen Zinnorganika durch die Schifffahrt drastisch reduziert wird.

Aussagen hinsichtlich der Signifikanz von Belastungen durch gelenztes Ballastwasser können aufgrund mangelnder Informationen für das Küstengewässer Elbe zurzeit nicht gegeben werden.

Da keine abschließenden Erkenntnisse zu den Auswirkungen der Grundschleppnetzfisherei auf die benthischen Lebensgemeinschaften vorliegen, ist die Signifikanz dieser Belastung im Rahmen der Überwachung eingehend zu untersuchen.

2.5.7 Einschätzung der Bodennutzungsstrukturen

Im Gegensatz zu den Binnengewässern und ihren direkten Einzugsgebieten, die vor allem von terrestrischen Flächen umgeben sind und deren Bodennutzungsstrukturen im Allgemeinen anhand der Daten aus CORINE Landcover beurteilt werden, ist beim Küstengewässer Elbe nur ein äußerst schmaler terrestrischer Bereich vorhanden (Küstenstreifen Cuxhaven, Friedrichskoogspitze, Helgoland, Neuwerk). Über 99% der Gesamtfläche ist ganz bzw. zumindest regelmäßig wasserbedeckt. So sind auch die meisten direkten Nutzungen des Bodens mit Aktivitäten verbunden, die einen direkten Bezug zum Wasser besitzen. Die Analyse der verschiedenen Bodennutzungsstrukturen für das Gebiet des Küstengewässers Elbe zeigt, dass neben den in den Kapiteln 2.5.2 und 2.5.6 beschriebenen Nutzungen keine weiteren signifikanten Nutzungen des Meeresbodens vorliegen.

2.6 Beurteilung der Auswirkungen

2.6.1 Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

a) Allgemeine Bedingungen

Die aktuellen Temperaturverhältnisse im betrachteten Küstengewässer gewährleisten grundsätzlich die Einhaltung eines guten bis sehr guten Zustandes der biologischen Qualitätskomponenten.

Seit Anfang der 1980er Jahre werden in der offenen Deutschen Bucht und weiter nordwärts regelmäßig sauerstoffarme Bedingungen angetroffen. Die meisten dieser Ereignisse traten in Jahren mit hohen Abflussraten und hohen Nährstofffrachten auf. Die hohen Abflussraten erhöhen die Ausprägung der vertikalen Dichteschichtung in der Deutschen Bucht, wodurch auf Grund der reduzierten Turbulenz optimale Grundvoraussetzungen für das Wachstum des Phytoplanktons gegeben sind. Die hohen Nährstofffrachten ermöglichen wiederum, dass besonders viel Phytoplanktonbiomasse produziert werden kann, für deren Abbau nicht genügend Sauerstoff zur Verfügung steht. Eine gezielte Überwachung der Sauerstoffverhältnisse gibt es bisher im Meeresmonitoring nicht. Für das Küstengewässer Elbe sind bisher nur im Bereich von Helgoland Sauerstoffmangelsituationen bekannt geworden, die jeweils für kurze Zeit das Makrozoobenthos negativ beeinflusst haben.

Die 1%-Lichttiefe als Maß für die lichtdurchflutete euphotische Zone weist einen deutlichen Gradienten mit zunehmender Entfernung von der Küste auf. Während im direkten Ästuarbereich natürlicherweise eine hohe Trübung vorhanden ist und zur Zeit der Frühjahrsblüte im Wattenmeer und im äußeren Elbeästuar die euphotische Zone bei wenigen Metern liegt, werden in der offenen Deutschen Bucht mehr als 10 Meter erreicht. Eine systematische Auswertung der Sichttiefen-Daten ist allerdings bisher nicht erfolgt. Es gibt Hinweise darauf, dass das Meerwasser insgesamt eine höhere Trübung aufweist als früher. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen werden vielfach in Kombination mit erhöhten, anthropogen bedingten Nährstoffkonzentrationen, Phytoplanktondichten und Habitatveränderungen als potenzielle Faktoren in Hinblick auf beobachtete ökologische Veränderungen (z.B. Schwund der Seegräser) diskutiert. Es kann bisher nicht abgegrenzt werden, welcher Anteil der Trübung auf

Anteil der Trübung auf die Phytoplanktondichte und auf eventuell veränderte Turbulenzbedingungen zurückzuführen ist.

b) Nährstoffe

Ein historischer Vergleich der Nährstoff-Daten für die Deutsche Bucht zeigt einen deutlichen Anstieg zwischen den 30er und den 80er Jahren (Weichart 1986). Die wichtigsten Eutrophierungsparameter in Küstengewässern sind Stickstoff und Phosphor. Die Phosphat-Konzentrationen nahmen nach den Messungen des ehemaligen Deutschen Hydrographischen Instituts (heute Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) zwischen 1936 und 1978 in einem breiten Streifen parallel zur Küstenlinie um das drei- bis vierfache zu.

Die Flusseinträge an gelöstem anorganischen Stickstoff und Phosphor in die Nordsee haben sich seit 1950 deutlich erhöht. Eine beschleunigte Zunahme fand im Zeitraum 1970-1980 statt. 1987 wurde durch die internationale Nordseeschutzkonferenz eine Reduzierung der Phosphor- und Stickstoffeinträge um 50% beschlossen, die bis heute allerdings nicht ausreichend erfüllt ist. Durch Intensivierung des Kläranlagenausbaus und durch Einsatz phosphatfreier Waschmittel ist seit Ende der 1980er Jahre eine signifikante Abnahme in der Phosphoreinträge festzustellen. Für die Elbe konnte 1999 bezogen auf die Situation 1985 eine Verminderung um 60% erreicht werden (ARGE Elbe 2001). Trotz der deutlichen Reduzierung der Phosphateinträge ist bisher keine nachhaltige Abschwächung bei den Eutrophierungserscheinungen im Küstengewässer Elbe zu beobachten.

Untersuchungen zu Folge werden im Mittel ca. 33% des Stickstoffs über die atmosphärische Deposition direkt in die Nordsee eingetragen; für diesen Eintragspfad liegen jedoch keine aktuellen Frachtenberechnungen vor.

Der Zustand der Nährstoffkonzentrationen im gesamten Küstengewässer Elbe wird zurzeit als in der Zielerreichung unwahrscheinlich eingestuft.

c) Spezifische synthetische und nichtsynthetische Schadstoffe

Nach den Anhängen VIII, IX und X der WRRL ist eine Vielzahl von synthetischen und nichtsynthetischen Schadstoffen zu berücksichtigen. Ihre Relevanz ist in Deutschland sehr unterschiedlich, da hier eine größere Zahl dieser Stoffe nicht produziert bzw.

nicht mehr oder nur in sehr kleinen Mengen eingesetzt wird. Dazu zählen z.B. Hexachlorbenzol, Hexachlorbutadien, Pentachlorbenzol, die Pestizide Alachlor, Atrazin und Simazin, Lindan, die kurzkettigen Chlorparaffine und Pentachlorphenol (Böhm et al. 2002)¹⁰. Dennoch können auch durch diese Stoffe relevante Gewässerbelastungen auftreten, die u.a. durch zurückliegende Anwendungen, importierte Produkte, Altlasten, Schadstoffbelastungen der Sedimente in den Gewässern oder auch durch illegale Anwendungen verursacht werden. Zusätzlich werden viele Stoffe per Ferntransport über Flüsse oder über die Atmosphäre aus Regionen, in denen sie noch einer verstärkten Nutzung unterliegen, nach Deutschland bzw. in die Nord- und Ostsee eingetragen.

Im Rahmen der Gewässerüberwachung in der Nordsee werden bisher nur wenige der nach der WRRL relevanten Schadstoffe gemessen. Ein grundsätzliches Problem hierbei ist, dass viele der in den Anhängen der WRRL aufgeführten Stoffe nur in sehr geringen Konzentrationen im Meerwasser auftreten, die teilweise mit heutiger Analysetechnik in einer Salzmatrix noch nicht hinreichend genau bestimmbar sind. Für das Küstengewässer Elbe liegen für 26 Stoffe aktuelle Daten zur Belastungssituation vor. Im Gegensatz zu Blei und Cadmium, die weiterhin in erhöhten Konzentrationen festgestellt werden, ist für viele der untersuchten Stoffe ein deutlicher Rückgang des Eintrages und der Belastung festzustellen. Dennoch werden derzeit für viele dieser gemessenen Stoffe immer noch Überschreitungen der Qualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands gefunden. Hierzu zählen nach den Daten des BLMP neben den beiden o.g. Schwermetallen auch Arsen, Nickel, und Zink sowie einige PCB-Kongenerne. Sedimente bilden eine Senke für Schwermetalle und organische Substanzen, die dort gebunden überdauern und durch Remobilisierungen mit unbestimmter ökologischer Relevanz dem System wieder zugeführt werden können.

Eine mögliche Gefährdung der Wasserkörper ist auch in den immer häufiger werdenden Hochwasserereignissen zu sehen, die aus Sedimenten, Deponien, überlau-

¹⁰ Böhm, E., T. Hillenbrand, F. Marscheider-Weidemann, B. Müller, J. Wiederhold, M. Herrchen & M. Klein (2002): Ermittlung der Quellen für die prioritären Stoffe nach Artikel 16 der Wasserrahmenrichtlinie und Abschätzung ihrer Eintragsmengen in die Gewässer in Deutschland. - Umweltbundesamt Berlin, Texte 68/02: 433 S.

überlaufenden Kläranlagen oder unsachgemäß entsorgten Senken Schadstoffe aufnehmen und in die Nordsee transportieren (BSH 2003)¹¹.

Auf Grund der unzureichenden Datenlage für eine Vielzahl von WRRL-relevanten Stoffen ist eine genauere Bewertung des chemischen Zustands derzeit nicht möglich. Da aber die Qualitätsnormen für einige der gemessenen Stoffe aktuell überschritten werden, ist die Zielerreichung im gesamten Küstengewässer Elbe als unwahrscheinlich einzustufen.

2.6.2 Biologische Qualitätskomponenten

a) Phytoplankton

Das Vorkommen und die Entwicklung des Phytoplanktons im Küstengewässer Elbe ist relativ gut bekannt und dokumentiert. Im Bereich des Elbeästuars wird der Phytoplanktonbestand vor allem durch den hohen natürlichen Schwebstoffgehalt des Wassers begrenzt. Durch die Lichtlimitierung und die herrschenden starken Wasserturbulenzen werden trotz der hohen Konzentrationen an Nährstoffen hier nur in begrenztem Umfang höhere Zelldichten gefunden. Das Küstengewässer Elbe unterliegt neben einer erhöhten Zufuhr von Pflanzennährstoffen auch einem relevanten Eintrag von Schwermetallen und organischen Schadstoffen. Welche Auswirkungen diese Stoffgruppen auf das Phytoplankton besitzen, ist bisher nicht hinreichend untersucht.

Im Gegensatz hierzu bilden sich weiter seewärts in der inneren Deutschen Bucht bei relativ klarem Wasser und einer oftmals vorhandenen vertikalen Dichteschichtung im Frühjahr bis Herbst regelmäßig Planktonblüten aus. Die Auswertung verfügbarer Zeitreihen der Phytoplanktonbiomasse zeigt eine hohe interannuelle Variabilität. Nach dem an der Dauerstation Helgoland Reede festgestellten deutlichen Anstieg Ende der 1970er Jahre hält sich der Planktonbestand bis heute trotz der Bestrebungen zur Nährstoffreduzierung auf einem unverändert hohen Niveau.

Die wenigen verfügbaren Langzeitdaten in der Deutschen Bucht indizieren eine nachhaltige Veränderung des pelagischen Systems, das durch eine höhere Biomasse und die Profilierung silizium-unabhängiger Formen gekennzeichnet ist. Da diese

¹¹ BSH (2003): Die Auswirkungen des Elbehochwassers vom August 2002 auf die Deutsche Bucht. - Berichte des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie Nr. 32/2003: 81 S.

diese Entwicklung auch von variablen Strömungen und den wechselnden Windverhältnissen beeinflusst wird, sind Entwicklungen trotz verstärkter Beobachtungsaktivität aber nur schwer nachzuweisen.

Durch die Eutrophierung können auch indirekte Effekte, die zu weitreichenden ökologischen Veränderungen führen, ausgelöst werden. Bei einer zunehmenden Sedimentation von Biomasse kann es zu Sauerstoffmangereignissen kommen, wodurch ein großflächiges Absterben benthischer Organismen verursacht werden kann. Ein Phänomen, das in den letzten Jahrzehnten wiederholt in der Deutschen Bucht beobachtet werden konnte und als integrierender Eutrophierungseffekt interpretiert wurde.

Für die Komponente Phytoplankton liegen bislang noch keine Referenzbedingungen vor, weshalb eine Bewertung noch nicht möglich ist. Allerdings werden die Nordseeküstengewässer durch OSPAR insgesamt als Eutrophierungsproblemgebiet charakterisiert und die Erreichung der Umweltziele als unwahrscheinlich eingeschätzt.

b) Großalgen und Angiospermen (Makrophyten)

Zum aktuellen Vorkommen und zur Verbreitung von Makrophyten im Küstengewässer Elbe liegt nur eine geringe Datenmenge vor. Bei Scharhörn ist ein Bestand des Zwergseegrases (*Zostera noltii*) bekannt, und die mehrjährige Braunalge *Fucus vesiculosus* bildet z.T. dichte Bestände an Uferbefestigungen. Weitere Beurteilungen können nur aus den Zuständen im benachbarten Wattenmeer abgeleitet werden. Der Bestand der sublitoralen Seegraswiesen ist heute nahezu erloschen. Auch die eulitoralen Seegraswiesen sind erheblich zurückgegangen. Die Ursachen des Rückgangs können vielfältig sein. Unbestritten ist, dass eine erneute Ausbreitung von Seegras u.a. durch erhöhte Nährstoffgehalte in Kombination mit Schleppnetz- und Dredgefischerei deutlich erschwert wird. Von den erhöhten Nährstofffrachten profitierten im Wattenmeer eher die schnellwüchsige, kurzlebige (a.v. fädige Grün-) Algen, die heute deutlich erhöhte Biomassen aufweisen. Grünalgen waren früher eher eine Randerscheinung im Wattenmeer.

Für den deutlich höheren, aber im Vergleich zu atlantischen Felsküsten geringen Artbestand mit ca. 270 Arten von Großalgen bei Helgoland gibt es bisher keine systematische vergleichende Analyse. Es gibt hier aber Hinweise, dass sich die Biomass-

Biomassen von bestimmten Grünalgenarten erhöht haben, die auch im Wattenmeer als Problemarten eingestuft werden.

Obwohl bisher keine Referenzbedingungen für den Komponentenkomplex Großalgen und Angiospermen festgelegt wurden, ist anhand der vorliegenden Erkenntnisse davon auszugehen, dass diese biologische Qualitätskomponente zurzeit nach Anhang V 1.2.4 WRRL nur einen mäßigen Zustand im Wasserkörper N5 und einen unbefriedigenden Zustand in den Wasserkörpern N4-West und -Ost des Küstengewässers Elbe besitzt. Im Wasserkörper N3 ist natürlicherweise mit keinem Vorkommen dieser Qualitätskomponente zu rechnen.

c) Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)

Wie bei den Makrophyten, so ist die Datenlage auch für das Makrozoobenthos im Küstengewässer Elbe dürftig, und Entwicklungen im ostfriesischen Wattenmeer oder in der Deutschen Bucht müssen zu einer Beurteilung herangezogen werden. Allgemein wurde hier ein starker Anstieg der Biomassen gefunden, was v.a. auf Arten zurückzuführen ist, die die durch Eutrophierung erhöhten Einträge an organischem Material ins Sediment ausnutzen können. Gleichzeitig kam es zu einer Verarmung an Arten und Habitatstruktur durch den Verlust von sublitoralen Austernbänken, Sabellaria-Riffen, Seemoosbeständen und Seegraswiesen und der assoziierten (Epi-)Fauna zugunsten einer opportunistischen Endofauna. Neben der Eutrophierung ist hierfür die Schleppnetz- und Dredge-Fischerei als ursächlich anzusehen. Die Deutsche Bucht unterliegt neben einer erhöhten Zufuhr von Pflanzennährstoffen auch einem relevanten Eintrag von Schwermetallen und organischen Schadstoffen. Letztere schädigen insbesondere die Bestände bestimmter Mollusken (z.B. Unfruchtbarkeit von Schnecken durch TBT). Im Rahmen einer ökotoxikologischen Sedimentkartierung wurden anhand von Sedimenten aus dem Duhner Watt bei Cuxhaven (Wasserkörper N4-West) hohe Effekte in biologischen Wirktests festgestellt, die erhebliche Veränderungen der Biozöosen erwarten lassen. Aktuelle Informationen zu Auswirkungen auf das Makrozoobenthos in den eulitoralen Bereichen des Elbeästuars fehlen jedoch ganz. Ebenfalls fehlen für den direkten Bereich um Helgoland aktuelle Erkenntnisse zu Auswirkungen auf das eu- und sublitorale Makrozoobenthos gänzlich.

Es ist davon auszugehen, dass die aufgezeigten Entwicklungen auch für das Küstengewässer Elbe zutreffen. Auffällig ist z.B., dass im Rahmen der Untersuchungen der BfG und bei den Bestandserhebungen im Rahmen der Fahrrinnenanpassung in den sublitoralen Bereichen (Wasserkörper N3) keine störungssensitiven Arten und auch nur in einem äußerst geringen Umfang Großmuscheln und Schnecken nachgewiesen werden konnten (BfG 1997¹², WSA Hamburg 2002). Im direkten Eingriffsgebiet sind durch den Maßnahmenkomplex Fahrrinnenvertiefung und /oder Unterhaltungsbaggerung (Baggerung und anschließende Verklappung der Sedimente) besonders Auswirkungen auf das Makrozoobenthos feststellbar. Mit den Sedimenten werden auch die darin siedelnden Organismen entnommen, bei der Verbringung der Sedimente kommt es zu einer Überlagerung der Bodenorganismen. Je nach Wiederholungsfrequenz der Unterhaltungstätigkeiten kann sich im Eingriffsgebiet erst nach einigen Jahren wieder eine annähernd natürlich strukturierte Biozönose entwickeln. Die langfristigen Auswirkungen des Maßnahmenkomplex Fahrrinnenvertiefung und/oder Unterhaltungsbaggerung im Vergleich zu einer möglichen historischen Referenz vor Beginn dieser Maßnahmen sind schwer abzuschätzen.

Obwohl bisher keine Referenzbedingungen für die Komponente Makrozoobenthos festgelegt wurden und die Datenlage für das Küstengewässer Elbe möglicherweise nicht ausreicht, ist anhand der vorliegenden Erkenntnisse über das Ökosystem Deutsche Bucht und den dort beobachteten Veränderungen der Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos davon auszugehen, dass diese biologische Qualitätskomponente zurzeit die nach Anhang V 1.2.4 WRRL geforderten Umweltziele in allen Wasserkörpern des Küstengewässers Elbe nicht erreicht.

2.6.3 Ausweisung von Oberflächenwasserkörpern, die die Umweltziele wahrscheinlich nicht erreichen

Auch wenn nicht für alle Belastungsquellen und Qualitätskomponenten im Bereich des Küstengewässers Elbe belastbare Daten vorliegen, so ist doch aufgrund der Belastungen aus angrenzenden Küstenwasserkörpern, vor allem aber aus denen der

¹² BfG (1997): BfG-Ästuarmonitoring in Ems, Jade, Weser, Elbe, Eider - Makrozoobenthos 1996. - Bundesanstalt für Gewässerkunde Koblenz, Bericht BfG-1113: 43 S., Anl.

Übergangs- und Fließgewässer davon auszugehen, dass sowohl der „gute ökologische Zustand“ als auch der „gute chemische Zustand“ nicht ohne weiteres erreicht werden können. Daher wurde vorläufig die Zielerreichung in allen 4 Wasserkörpern als unwahrscheinlich eingestuft (s. Anhang 1, Tab 2.6.3 u. Anhang 2, Karte 5).

Die Chancen, die Umweltziele in den Küstengewässern der Elbe zu erreichen, werden sich solange nicht nachhaltig ändern, solange es nicht gelingt die Nähr- und Schadstofffrachten aus den Übergangs- und Fließgewässern der Elbe und Weser, die als Hauptbelastungsquellen anzusehen sind, signifikant zu verringern.

Anhang 1 - Berichtstabelle

Länderübergreifender Bericht zur Bestandsaufnahme
im Zuge der WRRL für den Koordinierungsraum Tideelbe
- C-Ebene -

Kategorie Küstengewässer

**Tabelle zur Einschätzung der Erreichung der Umweltziele
im Küstengewässer Elbe**

Tab. zu Kap. 2.6.3

Entscheidungskriterien für die Einschätzung der Zielerreichung im Koordinierungsraum Tideelbe Küstengewässer

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	WK	Ökologischer Zustand, vereinfachte Bewertung			Ökologischer Zustand, weitergehende Bewertung			Chemischer Zustand	Integrale Belastung		Indirekte Belastung		Gesamtbewertung Wasserkörper	Bemerkungen
2	Nr.	BQ	B	Q	Q	Q	Q			WK-Nr.	WK-Nr.			ggfs. sonstige Bemerkungen
3	Typ-WK	Eutrophierungsbewertung	allgem. chem.-phys. Stoffe (MusterVO, Anh. 3, Nr. 3)	Spezifische Schadstoffe (MusterVO, Anh. 4, Nr. 2)	Phytoplankton	Angiospermen & Großalgen	Benthische wirbellose Fauna	Schadstoffe "(Anh. IX/X)" (MusterVO, Anh. 5)	Gesamt ökologischer Zustand	Gesamt chemischer Zustand	indirekte Belastung aus WK - angrenzendes Küstengewässer	indirekte Belastung aus WK - angrenzendes Binnengewässer		
4	N3	-	-	o	-	-	-	o	-	o	N3-Weser	T1	-	
	N4-west	-	-	o	o	-	-	o	-	o	N4-Weser	T1	-	
	N4-ost	-	-	o	o	-	-	o	-	o	N3	T1	-	
	N5	-	-	o	o	-	-	o	-	o	N3		-	

- + = Umweltziele werden wahrscheinlich erreicht
- = Umweltziele werden wahrscheinlich nicht erreicht
- o = keine Daten

WK = Wasserkörper, Q = Qualitätskomponente (ausschlaggebend), B = Bewertungskomponente (unterstützend)

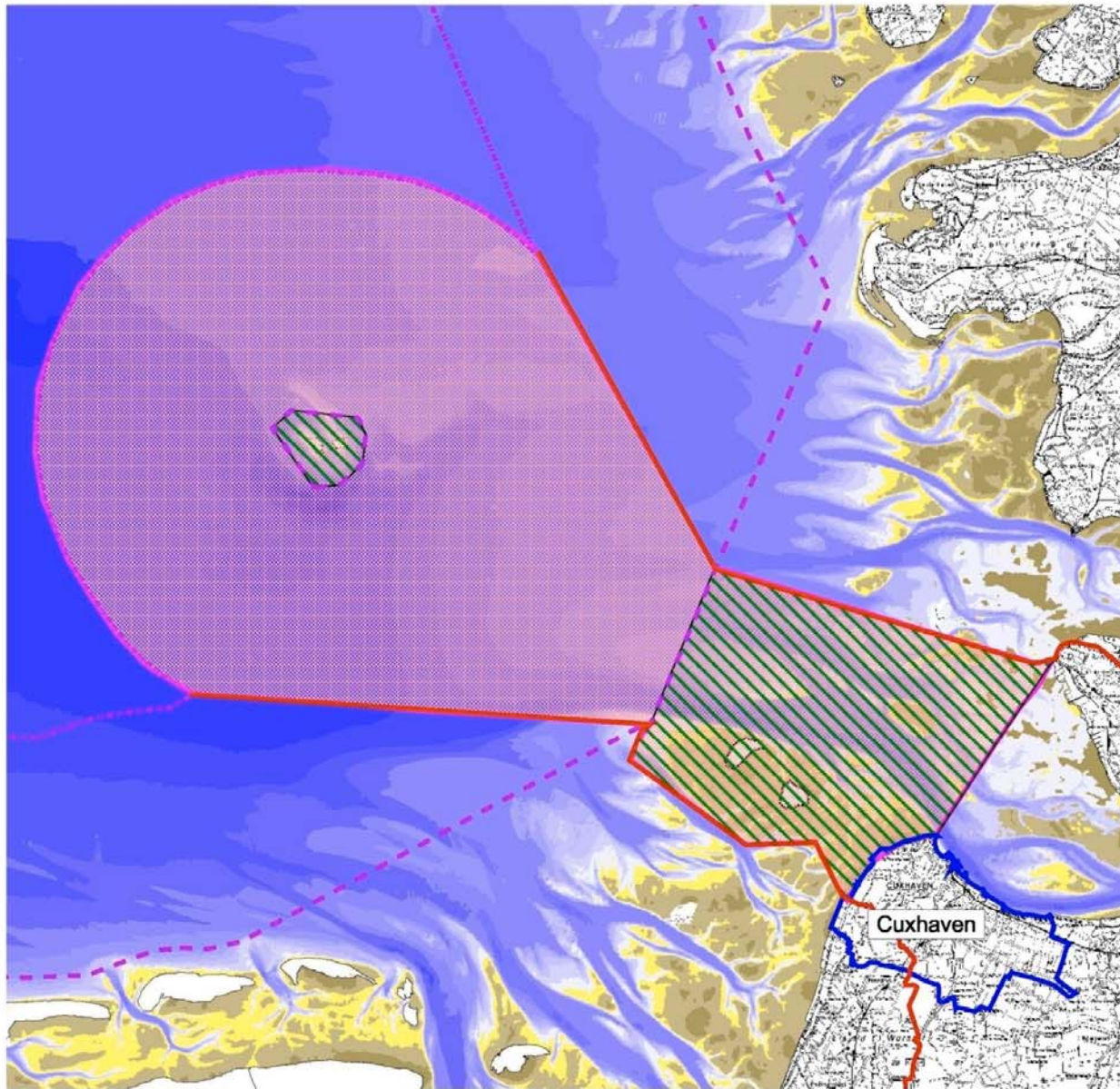
Anhang 2 - Berichtskarten

Länderübergreifender Bericht zur Bestandsaufnahme
im Zuge der WRRL für den Koordinierungsraum Tideelbe
- C-Ebene -

Kategorie Küstengewässer

Küstengewässer Elbe

- Karte 1** Oberflächenwasserkörper - Kategorien
- Karte 2** Oberflächenwasserkörper - Typen
- Karte 3** Punktuelle Schadstoffquellen für Oberflächengewässer
- Karte 4** Diffuse Schadstoffquellen für Oberflächengewässer
- Karte 5** Gefährdungseinstufung Oberflächengewässer



**Länderübergreifender Bericht zur Analyse
der Merkmale im Koordinierungsraum Tideelbe
- Kategorie Küstengewässer -**

Bearbeitung: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein,
Fa. MariLim

**Oberflächenwasserkörper
- Kategorien**

-  Küstengewässer chemische Bewertung
-  Küstengewässer biologische Bewertung
-  Grenze Küstengewässer Elbe
-  Grenze Flussgebietseinheit Elbe
-  Stadtgrenze Cuxhaven
-  Grenze des Küstenmeeres (12 sm)
-  Basislinie + 1 sm

Quellen:
LANU, Abteilung Gewässer
NLÖ, Abteilung Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Rasterdatenhintergrund: Topographische Karte des
Militärgeographischen Dienstes (MIGeo) 1:250.000



Karte 1

Stand:
Mai 2004









Länderübergreifender Bericht zur Analyse
der Merkmale im Koordinierungsraum Tideelbe
- Kategorie Küstengewässer -



Bearbeitung: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein,
Fa. MariLim

Oberflächenwasserkörper
- Typen

Nordseetypen

-  Polyhalines Wattenmeer
-  Polyhalines offenes Küstengewässer
-  Euhalines Küstengewässer um Helgoland

-  Grenze Küstengewässer Elbe
-  Grenze Flussgebietseinheit Elbe
-  Stadtgrenze Cuxhaven

-  Grenze des Küstenmeeres (12 sm)
-  Basislinie + 1 sm

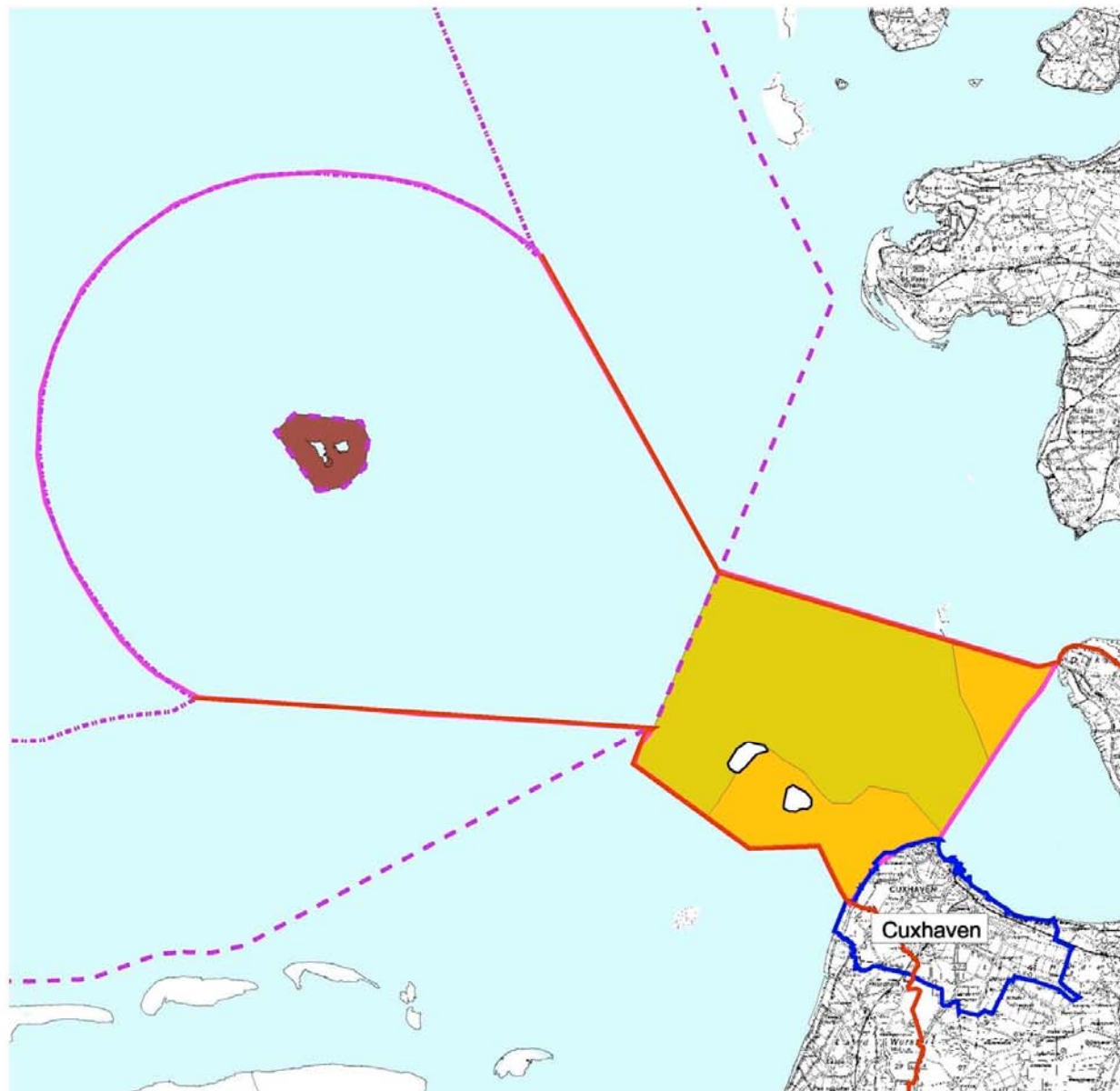
Quellen:
LANU, Abteilung Gewässer
NLO, Abteilung Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Rasterdatenhintergrund: Topographische Karte des
Militärgeographischen Dienstes (MiGeo) 1:250.000



Karte 2

Stand:
Mai 2004

0 5 10 15 20 25 km



**Länderübergreifender Bericht zur Analyse
der Merkmale im Koordinierungsraum Tideelbe
- Kategorie Küstengewässer -**

Bearbeitung: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein,
Fa. MariLim

**Punktuelle Schadstoffquellen
für Oberflächengewässer**

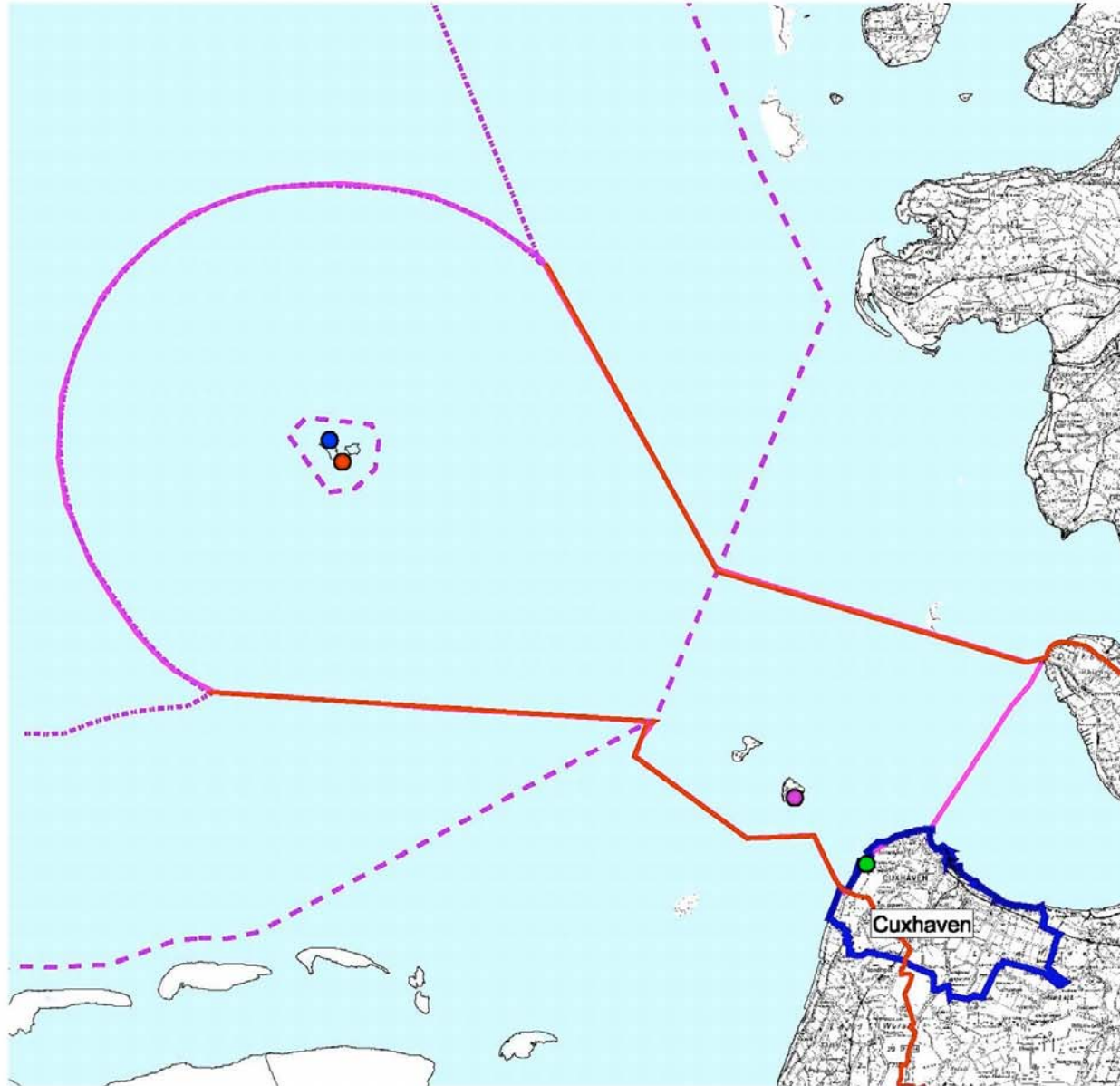
-  Wasserwerk Helgoland
-  Klärwerk Helgoland
-  Klärwerk Seehospital Sahlburg
-  Klärwerk Neuwerk
-  Grenze Küstengewässer Elbe
-  Grenze Flussgebietseinheit Elbe
-  Stadtgrenze Cuxhaven
-  Grenze des Küstenmeeres (12 sm)
Basislinie + 1 sm

Quellen:
LANU, Abteilung Gewässer
NLO, Abteilung Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Rasterdatenhintergrund: Topographische Karte des
Militärgeographischen Dienstes (MilGeo) 1:250.000



Karte 3

Stand:
Mai 2004



**Länderübergreifender Bericht zur Analyse
der Merkmale im Koordinierungsraum Tideelbe
- Kategorie Küstengewässer -**

Bearbeitung: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein,
Fa. MariLim

**Diffuse Schadstoffquellen
für Oberflächengewässer**

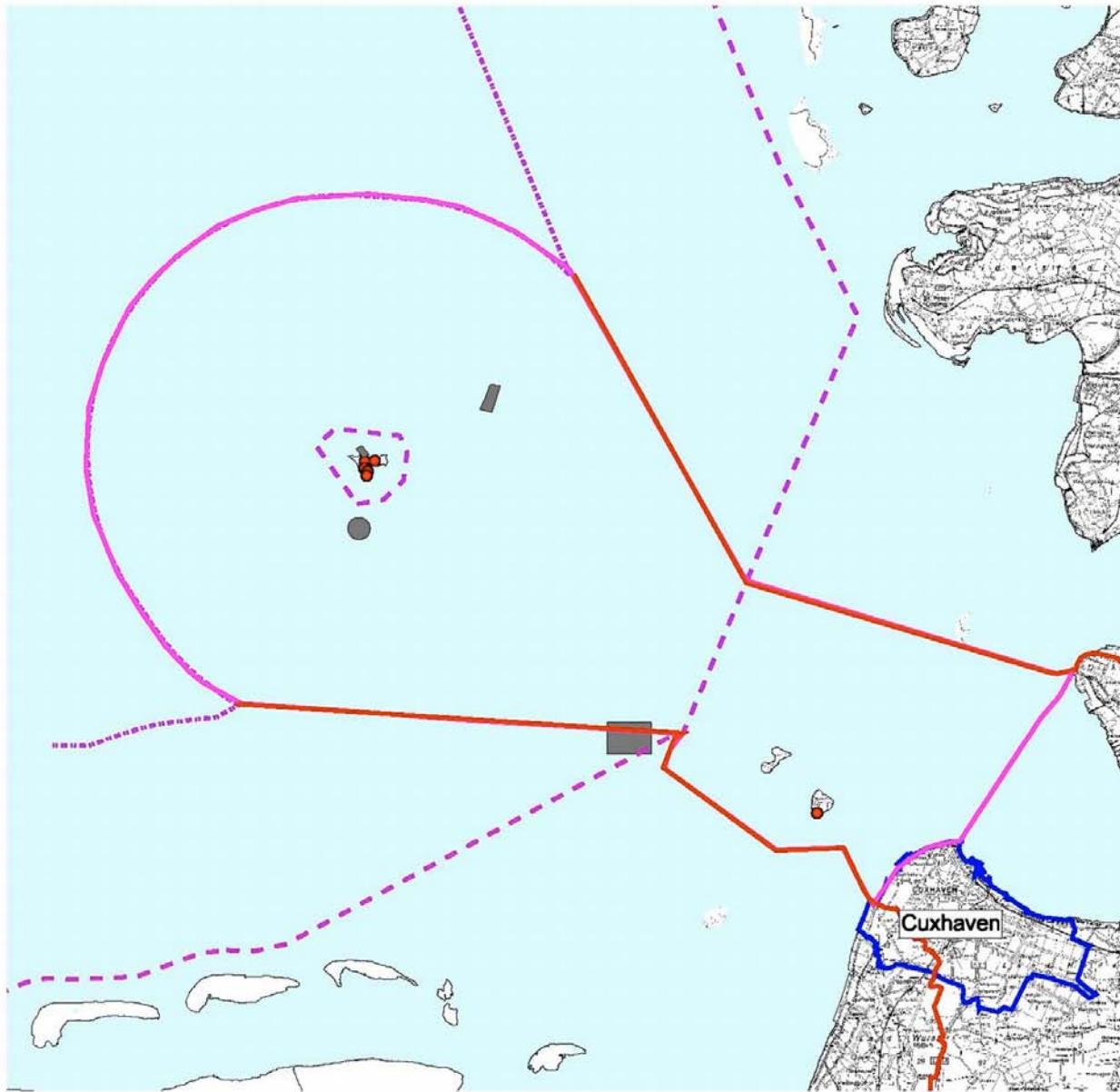
- Munitionsversenkungsgebiet
- Hafen
- Grenze der Flussgebietseinheit Elbe
- Grenze des Küstengewässers Elbe
- Stadtgrenze Cuxhaven
- Grenze des Küstenmeeres (12 sm)
- Basislinie + 1 sm

Quellen:
LANU, Abteilung Gewässer
NLÖ, Abteilung Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Seekarte des BSH Nr. Int. 1413 87, Borkum bis
Neuwark und Helgoland, Stand: 8/2002
Seekarte des BSH Nr. 88, Helgoland, Stand: 8/2002
Rasterdatenhintergrund: Topographische Karte des
Militärgeographischen Dienstes (MilGeo) 1:250.000



Karte 4

Stand:
Mai 2004



**Länderübergreifender Bericht zur Analyse
der Merkmale im Koordinierungsraum Tidelbe
- Kategorie Küstengewässer -**

Bearbeitung: Landesamt für Natur und Umwelt
des Landes Schleswig-Holstein,
Fa. MariLim

**Zielerreichung
Oberflächengewässer**

-  Zielerreichung unwahrscheinlich
-  Grenze Küstengewässer Elbe
-  Grenze Flussgebietseinheit Elbe
-  Stadtgrenze Cuxhaven
-  Grenze des Küstenmeeres (12 sm)
-  Basislinie + 1 sm

Quellen:
LANU, Abteilung Gewässer
NLO, Abteilung Wasserwirtschaft und Gewässerschutz
Rasterdatenhintergrund: Topographische Karte des
Militärgeographischen Dienstes (MilGeo) 1:250.000



Karte 5

Stand:
Mai 2004

0 5 10 15 20 25 km

