



EG-WRRL Bericht 2005

Flussgebiet: Ems

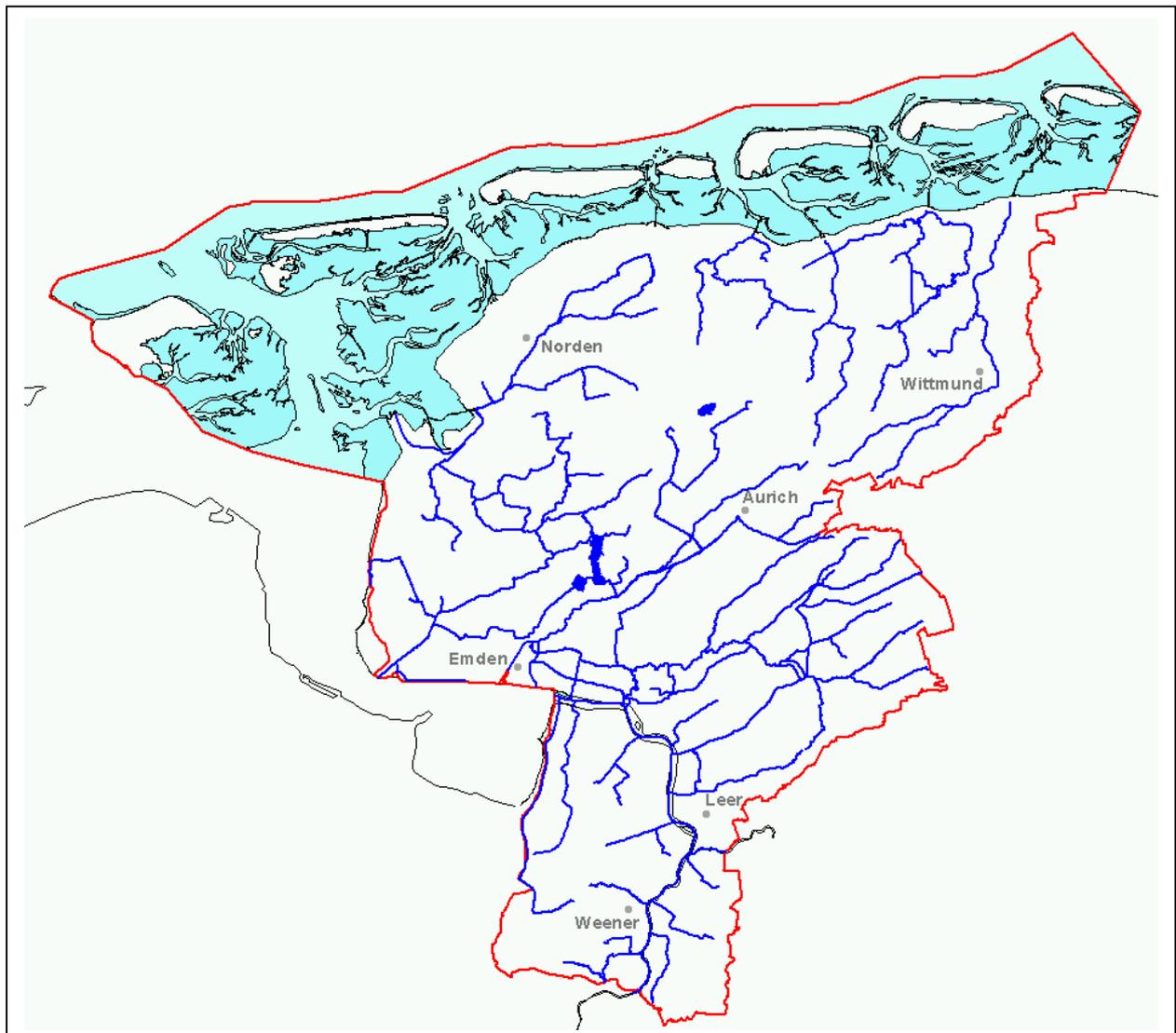
Bearbeitungsgebiet: Untere Ems

 Niedersachsen



**Stand: 22. Dezember 2004**  
**Bestandsaufnahme zur Umsetzung**  
**der EG-Wasserrahmenrichtlinie**

**Oberflächengewässer**  
**- Bearbeitungsgebiet Untere Ems -**



## **INHALTSVERZEICHNIS:**

<b>1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES BEARBEITUNGSGEBIETES (GEMÄß ANH. II, 1.1 UND 1.2)</b>	<b>6</b>
1.1 Flächenbeschreibung	6
1.2 Naturraum, Klima, Infrastruktur	6
1.3 Gewässer	7
<b>2. FLIEßGEWÄSSER</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Ermittlung der Belastungen (gemäß Anhang II, 1.4)</b>	<b>9</b>
2.1.1 Punktquellen	9
2.1.1.1 Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitungen	9
2.1.1.2 Niederschlagswasser-/Mischwassereinleitungen	10
2.1.2 Diffuse Quellen	10
2.1.3 Bodennutzungsstrukturen	10
2.1.4 Wasserentnahmen	10
2.1.5 Abflussregulierungen	11
2.1.6 Morphologische Veränderungen	11
2.1.7 Andere signifikante anthropogene Belastungen	12
<b>2.2 Beurteilung der Auswirkungen (gemäß Anh. II, 1.5)</b>	<b>12</b>
2.2.1 Gewässergüte (Saprobie)	12
2.2.1.1 Gewässergüte 2000	13
2.2.1.2 Typspezifische Saprobie	13
2.2.2 Trophie	14
2.2.3 Chemische und physikalische Untersuchungsdaten	15
2.2.3.1 Stoffe n. Anhang VIII Nr. 1-9, IX und X, Stoffe der RL 76/464 EWG	15
2.2.3.2 Stoffe nach Anhang VIII, 10 - 12	15
2.2.4 Aufwärmung	16
2.2.5 Versalzung	16
2.2.6 Versauerung	16
2.2.7 Biozönotische Beschreibung (Fische, Makrozoobenthos, Phytoplankton, Phytobenthos, Makrophyten)	16
2.2.8 Abschätzung der Zielerreichung der einzelnen Wasserkörper	19
2.2.9 Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörpergruppen	20
<b>2.3 Zusammenfassende Bewertung für das Bearbeitungsgebiet - Festland</b>	<b>22</b>
<b>2.3.1 Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Gewässer</b>	<b>22</b>
<b>2.3.2 Bewertung für das Bearbeitungsgebiet</b>	<b>22</b>

<b>3. STEHENDE GEWÄSSER</b>	<b>24</b>
3.1 Ewiges Meer	24
3.2 Großes Meer	24
3.3 Hieve	25
<b>4. KÜSTENGEWÄSSER</b>	<b>27</b>
<b>4.1 Ermittlung der Belastungen (gemäß Anhang II, 1.4)</b>	<b>27</b>
4.1.1 Punktquellen	27
4.1.1.1 Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitungen	27
4.1.2 Diffuse Quellen	27
4.1.2.2 Einträge aus benachbarten Gebieten	28
4.1.2.3 Atmosphärische Einträge	28
4.1.2.4 Munitionsversenkungen	28
4.1.3 Wasserentnahme	29
4.1.4 Abflussregulierungen	29
4.1.5 Morphologische Veränderungen	29
4.1.6 Bodennutzungsstrukturen	29
4.1.7 Sonstige anthropogene Einflüsse	30
4.1.7.1 Fischerei	30
4.1.7.2 Schifffahrt	31
4.1.7.3 Häfen	32
4.1.7.4 Baggerungen / Baggergutverklappungen	32
4.1.7.5 Tourismus	33
4.1.7.6 Energie- / Grundstoffgewinnung	33
4.1.7.7 Militärische Aktivitäten	33
<b>4.2 Beurteilung der Auswirkungen</b>	<b>33</b>
4.2.1 Chemische und physikalische Untersuchungsdaten	33
4.2.2 Aufwärmung	35
4.2.3 Versalzung	35
4.2.4 Versauerung	35
4.2.5 Biozönotische Bewertung	35
<b>4.3 Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper / -gruppen</b>	<b>36</b>
4.3.1 Risikoabschätzung der Wasserkörper	36
4.3.2 Risikoabschätzung der Wasserkörpergruppen	36
<b>4.4 Zusammenfassende Bewertung des Bearbeitungsgebietes - Küstengewässer</b>	<b>37</b>

Aufgestellt: Bezirksregierung Weser-Ems, Dezernat 502 Aurich  
 NLÖ - Forschungsstelle Küste  
 NLWK – Betriebsstelle Aurich

## Verzeichnis zu den Karten und Tabellen

### Karten:

- Karte 1 : Übersichtskarte mit Lage des Gebietes im Flussgebiet Ems
- Karte 2 : Verwaltungsgrenzen
- Karte 3 : Übersichtskarte Topographie
- Karte 4 : EG – Gewässernetz im Bearbeitungsgebiet der Untere Ems
- Karte 5 : Gewässertypen
- Karte 6a : Wasserkörper und Wasserkörpergruppen - Festland
- Karte 6b : Wasserkörper und Wasserkörpergruppen - Übergangs- und Küstengewässer
- Karte 7 : Vorläufige Ausweisung der Oberflächengewässer
- Karte 8 : Kläranlagen, Industrielle Direkteinleiter und Salzeinleitungen
- Karte 9a : Potentielle Phosphorausträge aus Ackerflächen durch Wassererosion
- Karte 9b : Phosphorausträge aus Marschböden mit dem Dränwasser
- Karte 9c : Phosphorausträge aus Moorböden mit dem Dränwasser
- Karte 10 : Bodennutzungsstrukturen und versiegelte Flächen > 10 km<sup>2</sup>
- Karte 11 : Gewässerstruktur und Querbauwerke
- Karte 12a : Typbezogene Saprobie
- Karte 12b : Gewässergütekarte 2000
- Karte 13 : Bewertung der Zielerreichung der Oberflächengewässer
- Karte 14 : Einträge über Flüsse und Siele und OSPAR - Klappstellen

**Tabellen :**

Tabelle 1 : Gewässerbeschreibung

Tabelle 2 : Gewässerkundliche Hauptwerte

Tabelle 3 : Auflistung der Wasserkörper

Tabelle 4 : Auflistung der Wasserkörpergruppen

Tabelle 5a : Daten zu den kommunalen Kläranlagen - Festland

Tabelle 5b : Daten zu den kommunalen Kläranlagen - Übergangs- und Küstengewässer

Tabelle 5c : Daten zu den industriellen Direkteinleitern

Tabelle 6 : Daten zu den signifikanten Querbauwerken

Tabelle 7a : Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper – Belastungsmatrix Flüsse

Tabelle 7b : Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper – Belastungsmatrix Seen

Tabelle 7c : Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper – Belastungsmatrix Küste

Tabelle 8 : Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörpergruppen

Tabelle 9 : Untersuchungsergebnisse prioritärer Stoffe und Stoffe der RL 76/464 EWG

Tabelle 10 : Chemische Untersuchungsergebnisse nach WRRL Anhang VIII 10 – 12

Tabelle 11 : Jahresabflüsse, -frachten und Einzugsgebietsgrößen

Tabelle 12 : Daten zu den OSPAR – Klapptellen im Küstengewässer

## 1. Allgemeine Beschreibung des Bearbeitungsgebietes (gemäß Anh. II,1.1 und 1.2)

### 1.1 Flächenbeschreibung

Bearbeitungsgebiet	Untere Ems (Nr.6, NI)
Größe des Bearbeitungsgebietes	3429 km <sup>2</sup> Unterteilt in Festland: 2261 km <sup>2</sup> und Küstengebiet: 1168 km <sup>2</sup>
Zugehörigkeit zum Flussgebiet	Flussgebiet: Ems
Geographische Lage im Flussgebiet (Karte 1)	Links und rechtsseitig der Ems von Fluss - km 0 (auf Höhe von Papenburg) bis Einmündung ins Ems-Dollart Ästuar (Fluss – km 36,20). Küstengewässer bis zur Basislinie + 1 Seemeile. Für die Bewertung der chemischen Parameter bis zur 12 Seemeilengrenze.
Flächenanteile Länder (national) und Landkreise (Karte 2)	Niedersachsen: 3429 km <sup>2</sup> (100%), <i>Teilflächen der Landkreise:</i> <i>Aurich: 1212 km<sup>2</sup> (35,35%),</i> <i>Leer: 606 km<sup>2</sup> (17,67%),</i> <i>Wittmund: 468 km<sup>2</sup> (13,65%),</i> <i>Emden: 106 km<sup>2</sup> (3,09%),</i> <i>Friesland: 23 km<sup>2</sup> (&lt; 1%)</i> <i>Emsland: 4 km<sup>2</sup> (&lt; 1%),</i>  <i>Kreisfreies Gebiet:</i> <i>Küstengewässer: 1010 km<sup>2</sup> (29,45%)</i>

### 1.2 Naturraum, Klima, Infrastruktur

Ökoregion	Ökoregion 14 „Zentrales Flachland“ für Flüsse und Seen und Ökoregion 4 „Nordsee“ für Übergangs- und Küstengewässer.
Grobe Charakterisierung des naturräumlichen Landschaftsraumes	Nordsee / Wattenmeer mit den ostfriesischen Inseln im Norden des Bearbeitungsgebietes. Zum weitaus überwiegenden Teil Marsch- und Niederungsgebiete entlang der Ems und der Küste (Emsmarsch und Küstenmarsch). Geestgebiete im östlichen Bereich des Bearbeitungsgebietes (Ostfriesische Geest).
Topographie (Karte 3)	Übersichtskarte
Klimatische Beschreibung	Die durchschnittlich langfristige Niederschlagshöhe beträgt: 750 mm/a Relative Luftfeuchte: 83 % Mittlere Jahreslufttemperatur: 8,5 °C Windverhältnisse: Vorherrschende Westwindlagen, Windschwindigkeiten 5,5-6 m/s
Flächennutzung im Bearbeitungsgebiet	Das Festland ist hauptsächlich geprägt durch Grünlandwirtschaft (60%) und Ackerbau (28%). Im Küstengebiet überwiegen Wattflächen (48%) und Wasserflächen (36%).
Gesamteinwohnerzahl Größere Städte Bevölkerungsdichte (E/km <sup>2</sup> )	<u>Gesamteinwohnerzahl:</u> ca. 360.000 Einwohner <u>Größere Städte:</u> Norden, Wittmund > 20.000 Einwohner Leer > 30.000 Einwohner

	Aurich > 40.000 Einwohner Emden > 50.000 Einwohner Die Bevölkerungsdichte beträgt: 158 E/km <sup>2</sup>
Relevante Industriezweige	Festland: Hafenwirtschaft (Werften) Küstengebiet: Fischerei und Tourismus

### 1.3 Gewässer

Fließgewässer im Betrachtungsraum (Karte 4, Tabelle 1 und 2)	Die Karte 4 zeigt das Gewässernetz mit Einzugsgebieten größer 10 km <sup>2</sup> . Wichtige Gewässerangaben sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.
Küsten- und Übergangsgewässer	Das Übergangsgewässer im Bearbeitungsgebiet Untere Ems (Leer bis Einmündung in den Dollart) wird in diesem Bericht im Kapitel der Fließgewässer mit abgehandelt. Inhalt dieses Kapitels ist das Küstengewässer von Borkum im Westen bis Wangerooge im Osten. Die nördliche Abgrenzung bildet die Basislinie + 1 Seemeilenlinie (für chemische Untersuchungen bis zur 12 Seemeilenlinie). Südlich grenzt die Deichlinie das Küstengewässer vom Festland ab.
Hydrologie und Abflussgeschehen	Siehe Tabelle 1 und 2
Gewässerkategorien (Karte 6 und 7)	Siehe Karte 7
Gewässertypen (Karte 5 und 6a, 6b)	Im Bearbeitungsgebiet Untere Ems muss zwischen Übergangs- und Küstengewässern und den Binnengewässern unterschieden werden. Im Küstengewässer muss zwischen dem Typ N1 „Euhaline offene Küstengewässer“ und den Typen N2 „Euhalines Wattenmeer“ und N4 „Polyhalines Wattenmeer“ unterschieden werden. Der überwiegende Teil der Binnenfließgewässer ist dem Typ „Gewässer der Marschen“ (Typ 22.1) zugeordnet. In den Geestbereichen ist der Typ „Sandgeprägte Tieflandbäche“ (Typ 14) vertreten. Zum großen Teil konnten Gewässer auch noch keinem Typ zugeordnet werden. Diese sind im Typ 00 „Noch keine Typzuweisung erfolgt“ zusammengefasst. Neben dem „Übergangsgewässer Ems“ (Typ T1) von Leer bis zum Dollart, ist die Ems auch als „Fluss der Marschen 1“ (Typ 22.2) – von Papenburg bis Leer – vertreten. Die drei Seen im Bearbeitungsgebiet Untere Ems sind den folgenden Typen zugewiesen. Das Ewige Meer ist als „Sondertyp natürliche Seen“ (Typ 88) und die Hieve als „Sondertyp erheblich veränderte Seen“ (Typ 99) ausgewiesen. Das Große Meer ist als Typ 14 „See der Tieflandregion“ eingestuft.
Abgrenzung der Wasserkörper/ Wasserkörpergruppen (Karte 6a und 6b, Tabelle 3 und 4)	Im Bearbeitungsgebiet kommen insgesamt 62 Wasserkörper (WK) abgegrenzt. Davon 59 Wasserkörper auf dem Festland und 3 Wasserkörper im Bereich des Küstengewässers (Tabelle 3). Diese wurden zu 7 Wasserkörpergruppen (Tabelle 4) zusammengefasst (im Küstengewässer wurden bisher noch keine Wasserkörpergruppen gebildet).

Stehende Gewässer über 50 ha	Es sind 3 stehende Gewässer > 50 ha im Bearbeitungsgebiet vorhanden: Großes Meer: 461 ha Ewiges Meer : 90 ha Hieve : 126 ha
Künstliche Gewässer und Kanäle	Ems-Jade Kanal; Marsch- und Fehnkanäle, Siel- und schöpferwerksregulierte Grabensysteme in der Marsch.
Bundeswasserstraßen	Ems von Papenburg bis Einmündung in das Ems-Dollart Ästuar; Leda von Sperrwerk bis Einmündung in die Ems, Übergangs- und Küstengewässer.
Hinweis auf <b>Besonderheiten</b> wasserwirtschaftlicher und sonstiger menschlicher Aktivitäten im Gebiet	Abtrennung der Binnengewässer vom Küstengewässer durch Küstenschutzbauwerke und damit verbunden künstliche Entwässerung des Festlandes. Intensive Entwässerung der Marschengebiete; Intensive Trinkwassergewinnung auf der Geest und dem überwiegenden Teil der Inseln.

## 2. Fließgewässer

Das Festland des Bearbeitungsgebietes Untere Ems wird in 59 Wasserkörper unterteilt (56 Fließgewässerswasserkörper und 3 Seen – Wasserkörper), die wiederum zu 7 Wasserkörpergruppen zusammengefasst werden können. Die Wasserkörpergruppe „Flüsse der Marschen - Leda“ ist nur geringfügig im Gebiet Untere Ems vertreten und wird im Bearbeitungsgebiet „Leda - Jümme“ mit abgehandelt.

Im Bearbeitungsgebiet Untere Ems bestehen folgende Wasserkörpergruppen (Karte 6a):

Wasserkörpergruppe (WKG) 06001:	<b>Seen</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06002:	<b>Sandgeprägte Tieflandbäche</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06003:	<b>Gewässer der Marschen</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06004:	<b>Flüsse der Marschen - Ems</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06005:	<b>Flüsse der Marschen - Leda</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06006:	<b>Übergangsgewässer Ems</b>
Wasserkörpergruppe (WKG) 06007:	<b>Künstliche Gewässer</b>

### 2.1 Ermittlung der Belastungen (gemäß Anhang II, 1.4)

#### 2.1.1 Punktquellen

##### 2.1.1.1 Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitungen

Auf dem Festland des Bearbeitungsgebietes liegen 28 kommunale Kläranlagen > 2000 EW und ein industrieller Direkteinleiter gemäß Anhang 1 der Richtlinie 96/61/EG. Nahrungsmittelbetriebe > 4000 EW sind im Bearbeitungsgebiet nicht vorhanden. Die Lage der Kläranlagen und des industriellen Direkteinleiters ist der Karte 8 zu entnehmen.

Anzahl	Anlagenkapazität in EW	Jahresabwassermenge in m <sup>3</sup> /a	Jahresfrachten		
			CSB [kg/a]	Nges [kg/a]	Pges [kg/a]
28	505.300	18.500	808.269,48	104.506,73	17.362,83

Abb. 2.1: Erfassung der kommunalen Kläranlagen (Bezugsjahr 2001)

Betreiber	Kategorie	Schwellenwerte bei folgenden Parametern überschritten :	VORFLUTER
Papierfabrik	Industrieanlage zur Herstellung von Papier und Pappe, deren Produktionskapazität 20 t pro Tag übersteigt	Organischer Kohlenstoff als Gesamt-C	Ems

Abb. 2.2: Industrielle Direkteinleiter nach IVU - Richtlinie

Die Papierfabrik überschreitet bei einem Parameter die wasserrelevanten Schwellenwerte gemäß „EPER - Richtlinie“.

Ausführliche Angaben zu den Kläranlagen und dem industriellen Direkteinleiter finden sich in den Tabellen 5a, 5b und 5c.

### 2.1.1.2 Niederschlagswasser-/ Mischwassereinleitungen

Mischwassereinleitungen in Gewässer sind im Bearbeitungsgebiet zwar vorhanden, aber nur in geringem Maße. Für die Belastung durch Niederschlagswasser liegen keine flächendeckenden und belastbaren Daten vor. Eine potentielle Belastung bilden zusammenhängende versiegelte Flächen größer 10 km<sup>2</sup>. Diese Flächengröße ist im Bearbeitungsgebiet Untere Ems nur in der Stadt Leer mit einer Größe von 10,05 km<sup>2</sup> vorhanden. Die Lage der befestigten Flächen ist gemeinsam mit den Bodennutzungsstrukturen der Karte 10 zu entnehmen.

### 2.1.2 Diffuse Quellen

Für das Bearbeitungsgebiet Untere Ems liegen Auswertungen für die Phosphatausträge aus Marsch- und Moorböden über Dränwasser und Auswertungen über die potentiellen Phosphatausträge aus Ackerflächen durch Wassererosion vor. Sowohl für den Phosphoraustrag aus Ackerflächen über Wassererosion als auch für den Phosphoraustrag aus Moorböden über das Dränwasser liegen im Bearbeitungsgebiet Untere Ems nur geringe Austragungspotentiale (unter 20 kg P/km<sup>2</sup>\*a) vor. Aufgrund der verbreiteten Marschböden im Bearbeitungsgebiet kommt es jedoch zu hohen Phosphorausträgen aus Marschböden mit dem Dränwasser (40 – 50 kg P/km<sup>2</sup>\*a). Die Ergebnisse werden in den Karten 9a, 9b und 9c dargestellt.

### 2.1.3 Bodennutzungsstrukturen

Das Einzugsgebiet des Festlands im Bearbeitungsgebiet mit einer Größe von 2.261 km<sup>2</sup> ist hauptsächlich von Grünlandwirtschaft und durch Ackernutzung geprägt. Es besteht folgende Verteilung der Bodennutzungsstrukturen:

Nutzung	Fläche in km <sup>2</sup>	Anteil in %
Acker	639	28
Grünland	1.359	60
Versiegelte Fläche	150	7
Wald	59	3
Wasserflächen	27	1
Feuchtf Flächen	23	1
Sonstige Vegetation	4	0
<b>Summe gesamt:</b>	<b>2.261</b>	<b>100</b>

Abb. 2.3: Verteilung der Bodennutzungsstrukturen

Die Bodennutzungsstrukturen sind in der Karte 10 dargestellt.

### 2.1.4 Wasserentnahmen

Es sind keine direkten Entnahmen ohne Wiedereinleitung > 50 l/sec vorhanden.

### 2.1.5 Abflussregulierungen

Im Bearbeitungsgebiet Untere Ems ist das Gewässernetz in Zusammenhang mit der erforderlichen intensiven Entwässerung durch den Betrieb von Sielen und Schöpfwerken in der Deichlinie sowie Unterschöpfwerken geprägt (Einhaltung von Sollpeils, Stauhaltung). Siele, über die regelmäßig wesentliche Wassermengen abfließen, werden als nicht signifikant angesehen. Schöpfwerke sind nur dann als signifikant eingestuft, wenn über zugehörige Siele keine wesentlichen Wassermengen regelmäßig abfließen. Unterschöpfwerke, die aus tieferliegenden Gebieten das Wasser heben, sind als signifikant eingestuft.

Als wesentliche Hindernisse in Hinblick auf die biologische Durchgängigkeit (Wanderungshindernisse) sind im Gebiet eine Vielzahl von Sohlbauwerken mit einer Absturzhöhe  $\geq 30$  cm zu nennen. Die Lage der ermittelten 56 signifikanten Bauwerke sind der Karte 11 zu entnehmen; die einzelnen Bauwerke sind in Tabelle 6 aufgelistet.

### 2.1.6 Morphologische Veränderungen

Die Gewässerstruktur ist in Klassen von 1 (unveränderte Gewässerabschnitte) bis 7 (vollständig veränderte Gewässerabschnitte) eingeteilt (Karte 11). Die Abschätzung der Zielerreichung erfolgte nach Vorgaben der LAWA und ist in Tabelle 7a aufgeführt.

Die **Tidegewässer (WKG 06004-06006)** sind nicht von Wanderungshindernissen unterbrochen. Die Ufer sind durch Steinschüttungen und z.T. durch Buhnen festgelegt. Das Substrat ist streckenweise zerstört. Rd. 18% der Gewässerstrecken sind in die Klassen 4, 43% in die Klasse 5 und 39% in die Klassen  $> 5$  eingestuft.

Die **Gewässer der Marschen (WKG 06003)** sind durch eine Deichlinie mit Mündungsbauwerken (Schöpfwerke und Siele) von Ems und Nordsee abgetrennt. Im weiteren Gewässerlauf sind Wanderungshindernisse nur vereinzelt anzutreffen. Die Ufer sind meist unbefestigt und lediglich im Mündungsbereich verbaut. Steilufer mit Abbruchkanten dominieren. Die Gewässer der jungen Marsch sind oft stark eingetieft und weisen ein Trapezprofil auf. Das Substrat ist schlammig, tonig in küstenfernen Abschnitten auch sandig. Der Verlauf der natürlichen Marschgewässer variiert von mäandrierend bis gestreckt, die künstlichen Marschgewässer verlaufen gerade. Weniger als 2 % der kartierten Gewässerstrecken sind in die Klassen  $< 4$ , rd. 8% in Klasse 4, 59% in die Klasse 5 und 31% in die Klassen  $> 5$  eingestuft. Nur durch das leistungsfähige Entwässerungssystem wird das Wohnen und Wirtschaften im tidebeeinflussten Gebiet ermöglicht, es ist unverzichtbarer Bestandteil der Infrastruktur. Feuchtflächen mit extensiver oder ohne Nutzung, Röhrichtbereiche und sonstige entsprechende Strukturelemente der Landschaft sind selten geworden.

Die **sandgeprägten Tieflandbäche (WKG 06002)** sind im Geestrandbereich oft durch zahlreiche Querbauwerke untergliedert. Bereiche mit höheren Fließgeschwindigkeiten fehlen. Bei den anstehenden sandigen Böden ist daher nur in Ausnahmefällen eine Ufersicherung nötig. Trapezprofile sind vorherrschend. Besonders die Oberläufe haben oft einen stark grabenartigen Charakter mit geradem Verlauf. Durchlässe und Verrohrungen bei Grundstücksüberfahrten usw. sind häufig anzutreffen. Die Gewässer sind in vielen Fällen stark eingetieft. Im Geestrandbereich finden sich teilweise naturnähere Abschnitte. Rd. 4% der kartierten Gewässerstrecken sind in die Klassen  $< 4$ , 9% in Klasse 4, 24% in Klassen 5 und 63% in die Klassen  $> 5$  eingestuft.

In der Wasserkörpergruppe der **künstlichen Gewässer (WKG 06007)** sind lediglich der Ems-Jade-Kanal, das Leybuchtsspeicherbecken mit Anschlussgewässern und der Emdener Hafen zusammengefasst. Der Ems-Jade-Kanal ist aufgrund der Bedeutung für den Schiffsverkehr und seiner Auslegung als Hochkanal in weiten Bereichen mit festen Ufersicherungen ausgestattet. Auch das Verbindungstief zum Leybuchtsspeicherbecken ist von massivem Uferverbau gekennzeichnet. Dagegen hat das Speicherbecken einen weitgehend naturnahen Ufersaum. Der Emdener Hafen ist entsprechend seiner Funktion ausgebaut.

## 2.1.7 Andere signifikante anthropogene Belastungen

### Salzeinleitungen

Im Bearbeitungsgebiet Untere Ems gibt es eine Kavernenanlage, die Salz/Sole in Oberflächengewässer einleitet und dabei den Schwellenwert von 1kg/s überschreitet.

Nr.	Anlage	Vorfluter	Genehmigte Einleitungsmenge in m <sup>3</sup> /h	Genehmigter Chloridgehalt in g/l	Salzeinleitung in kg/s
1	Kavernenanlage	Ems	900	320	80

Abb. 2.4 : Kavernenanlagen im Bearbeitungsgebiet Untere Ems

Die Lage der Einleitung ist zusammen mit den kommunalen Kläranlagen und den Direktleitungen (IVU – Anlagen) in der Karte 8 dargestellt.

## 2.2. Beurteilung der Auswirkungen (gemäß Anh. II, 1.5)

### 2.2.1 Gewässergüte (Saprobie)

Der Saprobienindex ist ein biologischer Index, der primär die Belastung eines Gewässers mit abbaubaren organischen Substanzen (mittelbar auch mit Nährstoffen) sowie die Folgewirkungen dieser Stoffe auf den Sauerstoffhaushalt eines Gewässers aufzeigt. Nach den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 1995) werden anhand des Saprobienindex sieben Güteklassen unterschieden (siehe Kapitel 2.2.1.1). Die Ergebnisse werden in Gewässergütekarten dargestellt. Diese Vorgehensweise zur Gewässergüteklassifizierung wurde bislang gewässertypen-unabhängig durchgeführt (**Gewässergüte 2000**, Karte 12b). Da die EG-WRRL für die weitere Bearbeitung in den nächsten Jahren gemäß Anhang II, 1.3 eine gewässertypspezifische Bewertung der Gewässer vorgibt, wurde ferner die typspezifische Gewässergüte ermittelt, die entsprechend der Vorgaben der EG-WRRL fünfstufig ist (**typspezifische Saprobie**, siehe Kapitel 2.2.1.2 und Karte 12a).

Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den anderen Bundesländern wurde die Gewässergüte 2000 anstelle der typspezifischen Saprobie zur Gesamt-Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper herangezogen. Die Zielerreichung anhand der typspezifischen Saprobie wird ergänzend dargestellt.

### 2.2.1.1 Gewässergüte 2000

Grundlage des Berichtes bildet aus oben genannten Gründen die allgemeine Gütekarte (Sabrobiekarte) aus dem Jahr 2000 (Karte 12b), die in einem siebenstufigen Bewertungsverfahren die Gewässergüte klassifiziert (siehe Abb. 2.5). Der nach der Wasserrahmenrichtlinie geforderte „gute Zustand“ wird grundsätzlich durch die Güteklasse II „mäßig belastet“ dargestellt. Nur bei den Gewässertypen 22.1 „Gewässer der Marschen“ und dem Typ 22.2 „Flüsse der Marschen“ wird die Güteklasse II-III als Bewertungsmaßstab für den „guten Zustand“ herangezogen.

Güteklassen (mit Farbcode)	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Grad der organischen Belastung	Unbelastet bis sehr gering belastet	Gering belastet	Mäßig belastet	Kritisch belastet	Stark verschmutzt	Sehr stark verschmutzt	Übermäßig verschmutzt
Saprobiebereich	Oligosaprob	Oligosaprob bis $\beta$ -mesosaprob	$\beta$ -mesosaprob	$\beta$ -mesosaprob bis $\alpha$ -mesosaprob	$\alpha$ -mesosaprob	$\alpha$ -mesosaprob bis polysaprob	polysaprob
Saprobienindex	1,0 - <1,5	1,5 - <1,8	1,8 - <2,3	2,3 - <2,7	2,7 - <3,2	3,2 - <3,5	3,5 – 4,0

Abb. 2.5: Bewertungs- und Zuordnungstabelle (Saprobienindex -> Gewässergüte) nach DIN 38 410 Teil 2

Tide- und Salzeinfluss, nur periodisch fließendes Wasser und der starke Mooreinfluss auf der Geest relativieren die Aussagekraft des Saprobienindex z.T. erheblich.

Ems und Ledamündung (WKG 06004-06006) sind aufgrund der Auswirkungen von Flussbaumaßnahmen zur Erreichung der erforderlichen Wassertiefen für Großschiffe erheblich belastet, da Abbauprozesse, die natürlicherweise im Wattenmeer geschehen, aufgrund von veränderten Transportprozessen nun im Tidefluss stattfinden.

Aufgrund der speziellen Verhältnisse in (unteren) Brackwasserbereichen wird der Saprobienindex für die Übergangsgewässer nicht angewendet.

### 2.2.1.2 Typspezifische Saprobie

Ergänzend zur allgemeinen Gütekarte ist dem Bericht die typspezifische Saprobiekarte nachrichtlich beigefügt (Karte 12a), um Unterschiede der Bewertungen zu verdeutlichen. Bei dieser Bewertung ist eine fünfstufige Differenzierung der Güte für die jeweiligen Gewässertypen vorgenommen worden (Abb. 2.6). Aufgrund der besonderen Lage des Bearbeitungsgebietes Untere Ems gibt es für die meisten vorkommenden Gewässertypen noch keine verlässliche Einstufung der typspezifischen Saprobie. Am besten geeignet erscheinen die vorläufigen Werte, die für Marschgewässer vorgeschlagen wurden.

Typ-Nr.	Potenzieller Fließgewässertyp	Saprobieller Referenzbereich (high)	gut / good	mäßig / moderate	unbefriedigend / poor	Schlecht / bad
14	Sandgeprägte Tieflandbäche	≤ 1,55 – 1,70	> 1,70 – 2,20	>2,20 – 2,80	> 2,80 – 3,40	> 3,40 – 4,00
22.1	Gewässer der Marschen	≤ 1,85 – 2,20*	> 2,20 – 2,55*	>2,55 – 2,95*	> 2,95 – 3,50*	> 3,50 – 4,00*
22.2	Flüsse der Marschen I	≤1,85 – 2,20*	> 2,20 – 2,55*	>2,55 – 2,95*	> 2,95 – 3,50*	> 3,50 – 4,00*
00	Künstliche Gewässer	≤ 1,85 – 2,20*	> 2,20 – 2,55*	>2,55 – 2,95*	> 2,95 – 3,50*	> 3,50 – 4,00*
03	Übergangsgewässer	≤1,85 – 2,20*	> 2,20 – 2,55*	>2,55 – 2,95*	> 2,95 – 3,50*	> 3,50 – 4,00*

**Abb. 2.6: Bewertungsskala der typspezifischen Saprobie**

\* vorläufige Einstufung nach Expertenwissen, da Datenlage bisher unzureichend

Die typspezifisch unterschiedliche Wertung der Saprobienindices führt dazu, dass die sandgeprägten Tieflandbäche in der Regel als „mäßig“ eingestuft werden, die Gewässer der Marschen als „gut“. In der Realität sind die Übergänge aber eher fließend. Zudem stellt sich die Frage, ob in den „sandgeprägten Tieflandbächen“ in der flachen, vermoorten ostfriesischen Geest, der geforderte Indexwert von <2,20 realistisch ist.

## 2.2.2 Trophie

Es liegen Untersuchungen (u.a. pH, Sauerstoff, Wasserfarbe, Makrophytenbestand) von rd. 150 Messstellen vor. An 9 Übersichtsmessstellen wurden zusätzlich Chlorophyll a, Phytoplankton, Phytobenthos und Makrophyten untersucht.

In den **Tidegewässern** sind wesentliche Teile des Wasserkörpers vom küstennahen Plankton der Nordsee geprägt. Zu besonderen Zeiten sind die Schwebstoffkonzentrationen oder die Oberwasserabflüsse so hoch, dass Plankton keine Rolle spielt. Makrophyten entwickeln sich lediglich im Randbereich und oft nur oberhalb des Bereichs der Mitteltidehochwasserlinie.

In den **Marschgewässern** sind Makrophytenmassenentwicklungen eher die Ausnahme. Gewässertrübe und relativ hohe Wassertiefen verhindern dies. In küstenferneren Abschnitten wird stellenweise eine ausgeprägte Schwimmblattvegetation angetroffen. Auch Röhrichte entwickeln sich streckenweise randlich und in flachen Entwässerungsgräben. Starke Algenblüten sind regelmäßig in den Gewässern der jungen Marsch anzutreffen. Auch sonst bieten die Gewässer Raum für signifikante, aber nicht übermäßige Algenentwicklungen. Die trophische Situation entspricht in weiten Teilen den Gegebenheiten (nährstoffreiche, langsam fließende Gewässer).

In den grabenartigen Oberläufen der Wasserkörpergruppe der „**sandgeprägten Tieflandbäche**“ finden sich kaum stärkere Makrophytenentwicklungen. Huminstoffreiches Wasser, Gewässerunterhaltung, starke Wasserstandsschwankungen verhindern dies. Dominierend ist in der Regel die grasgeprägte Ufervegetation. Auch Algenblüten sind eher die Ausnahme. Lediglich im Frühjahr werden zeitweise starke Entwicklungen von Weichwasserarten angetroffen. In Gräben mit hoher Nährstoffbelastung kommt es zu dichten Wasserlinsendecken, die sich sehr nachteilig auf die Wasserqualität auswirken können. In den Geestrandbereichen bildet sich streckenweise eine dichte und artenreiche Schwimmblatt- und Unterwasservegetation.

tation. Planktische Algen spielen hier normalerweise eine untergeordnete Rolle. Die trophische Situation entspricht teilweise den Gegebenheiten (nährstoffreiche, langsam fließende Gewässer).

Am **künstlichen Gewässer** Ems-Jade-Kanal ist aufgrund des Schiffsverkehrs eine Makrophytenentwicklung nur spärlich in den Randbereichen und stärker in den Aufweitungen möglich. Algenblüten sind vor allem in den Sommermonaten möglich. In den kanalartigen Abschnitten des Wasserkörpers Leybuchtsspeicherbecken spielen Makrophyten allenfalls randlich eine Rolle. Im Speicherbecken selbst sind wohlentwickelte Röhrichtsäume ausgebildet. Übermäßige Algenentwicklungen blieben bislang aus. Im Emdener Hafen spielen Makrophyten keine Rolle.

## 2.2.3 Chemische und physikalische Untersuchungsdaten

### 2.2.3.1 Stoffe n. Anhang VIII Nr. 1-9, IX und X, Stoffe der RL 76/464 EWG

Die Anzahl der Untersuchungen reicht noch nicht aus, um die Belastung abschließend zu beurteilen. In der Belastungsmatrix (Tabelle 7a) sind die Stoffe (Nr.) aufgeführt, bei denen es anhand der vorhandenen zwei Untersuchungsdurchgänge Überschreitungen von Qualitätszielen gab oder der halbe Wert des Qualitätszieles überschritten wurde. Bei den Prioritären Stoffen war dies für Chlorpyrifosmethyl, Chlorpyrifosethyl, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen, Diuron, Tributylzinnverbindungen und Cadmium der Fall.

Bei Schwermetallen wurde zur Beurteilung lediglich der Sediment (ges) Wert herangezogen. Die einzelnen Untersuchungsergebnisse zu den prioritären Stoffen und den Stoffen der RL 76/464 EWG sind in Tabelle 9 dargestellt.

Standorte mit einer Überschreitung der Qualitätsziele wurden mit „Zielerreichung unwahrscheinlich“ eingestuft, mit Überschreitung des halben Qualitätszieles mit „Zielerreichung unklar“ (zur detaillierten Zuordnung siehe Methodenhandbuch).

Da es sich bei den Stoffen der RL 76/464 EWG eco um zusätzliche orientierende Untersuchungen handelte, wurden die Stoffe bei denen es zu Überschreitungen kam in Tabelle 7a (Belastungsmatrix) lediglich aufgeführt und nicht zur unmittelbaren Bewertung herangezogen.

### 2.2.3.2 Stoffe nach Anhang VIII, 10 - 12

Die Wasserchemie im Untersuchungsgebiet (Tabelle 10) ist geprägt durch die Küstennähe, oft geringe oder keine Fließgeschwindigkeiten und den starken Mooreinfluss. Hohe Salzgehalte, hohe TOC-Werte und damit verbunden auch hohe AOX-Werte sind als „geogen“ anzusehen. Die weiter unten verwendeten LAWA-Kriterien sind somit nur eingeschränkt anwendbar. Bedingt durch die chemischen Eigenschaften des Moorwassers zeigen sich oft auch erhöhte Phosphor- und Ammoniumwerte. Hohe Schwebstoffwerte (in den küstennahen Bereichen, Tidegewässer) führen oft zu hohen Gesamtphosphor- und Gesamtstickstoffwerten. Allgemein sind die Gewässer im Bearbeitungsgebiet als nährstoffreich einzustufen. Aufgrund des zeitweise sehr geringen Wasseraustausches reagieren die Gewässer empfindlich auf Belastungen.

Die Nährstofffrachten (Tabelle 11) der Gewässer sind stark abflussabhängig. Große Abflüsse bedingen hohe Nährstofffrachten, in Trockenzeiten sind die Frachten geringer. Besonders ausgeprägt ist dieser Zusammenhang beim Stickstoff. Steigende Abflüsse bewirken in der Regel einen Anstieg der Stickstoffkonzentrationen, was ein deutliches Indiz für den Flächenaustrag ist. Diese Feststellung wird ebenfalls gestützt von Bilanzrechnungen, die für Teileinzugsgebiete durchgeführt wurden.

#### 2.2.4 Aufwärmung

Im Bearbeitungsgebiet sind keine Belastungen durch Aufwärmung vorhanden.

#### 2.2.5 Versalzung

Versalzungserscheinungen sind auf die küstennahe Lage zurückzuführen und im Allgemeinen nicht als Belastung zu werten.

#### 2.2.6 Versauerung

Beeinträchtigungen der Biozöosen durch künstliche (anthropogene) Versauerung sind nicht festzustellen, die aus Moorgebieten gespeisten Gewässer sind natürlicherweise leicht sauer.

#### 2.2.7 Biozöotische Beschreibung (Fische, Makrozoobenthos, Phytoplankton, Phytobenthos, Makrophyten)

Anhand vorhandener Daten werden die aquatischen Lebensgemeinschaften im Gebiet beschrieben. Es erfolgt aufgrund des Experten-Wissens vor Ort eine vorläufige Abschätzung der Zielerreichung anhand dieser biologischen Komponenten gemäß Anhang V 1.1 WRRL. Aufgrund des Fehlens von abschließend verifizierten Bewertungsgrundlagen und zum Teil fehlender Daten wird die Abschätzung der Zielerreichung anhand der biologischen Komponenten nur nachrichtlich aufgeführt und bei der Gesamt-Bewertung noch nicht berücksichtigt.

#### Tidegewässer (Wasserkörpergruppen 06004-06006)

**Fische:** Über den küstennahen Bereich liegen noch keine Daten vor. Im oberen Bereich wird die Fischfauna in den Sommermonaten bei Wassertemperaturen über 15°C massiv durch geringe Sauerstoffgehalte und extrem hohe Schwebstoffgehalte beeinträchtigt.

**Makrozoobenthos:** Insbesondere im oberen Bereich ist, bedingt durch den gestörten Schwebstoffhaushalt, eine Verarmung bis zur Verödung festzustellen. Nur nicht-verschlickende Substrate, wie z.B. Brückenpfeiler oder Dalben, sowie das Freiwasser werden noch besiedelt.

**Makrophyten:** In den Randbereichen entwickeln sich streckenweise beachtliche Röhrichtsäume. Mit zunehmendem Salzgehalt entwickeln sessile Makroalgen dichtere Bestände auf den randlichen Hartsubstraten.

**Phytoplankton:** (siehe Trophie) Das Phytoplankton wurde an einer Messstelle detailliert untersucht.

**Phytobenthos:** Wie im Wattenbereich der Nordsee üblich, entwickeln sich zeitweise dichte Kieselalgenbeläge auf den trockenfallenden Substraten der Randbereiche. Das Phytobenthos wurde an 2 Messstellen detailliert untersucht.

Im oberen Bereich der Tidegewässer sind alle Komponenten der Biozönose deutlich vom gestörten Schwebstoffhaushalt (Ausnahme Makrophyten) gekennzeichnet. Eine endgültige Bewertung von Phytoplankton und –benthos ist erst nach der Entwicklung geeigneter Bewertungsverfahren möglich.

### Gewässer der Marschen (WKG 06003)

**Fische:** Unter natürlichen Bedingungen variieren die Fischartengemeinschaften in den Fließgewässern der hier zusammengefassten Wasserkörpergruppe hinsichtlich ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung aus limnischen, diadromen, ästuarinen und marinen Faunenelementen räumlich und zeitlich, jeweils abhängig von Salzgehalt, Temperatur und Tideströmung. Darüber hinaus wird die Zusammensetzung der Fischartengemeinschaften auch stark durch saisonale Fischwanderungen beeinflusst.

Das heute binnendeichs vorgefundene Arteninventar weicht erheblich vom potenziell natürlichen Zustand ab. Die Fischartengemeinschaft besteht qualitativ und quantitativ aus limnischen Fischarten, während ästuarine Fischarten (u.a. Flunder, Sandgrundel, Hering) und anadrome Wanderfische (u.a. Dreistachliger Stichling [*G. aculeatus* f. *trachurus*], Flussneunauge) fehlen. Der Aal (katadrome Wanderfischart) ist deutlich unterrepräsentiert; dies gilt insbesondere für die jüngeren Lebensstadien (Glasaal, pigmentierter Steigal).

Die limnische Ersatzlebensgemeinschaft der anthropogen erheblich veränderten Entwässerungssysteme entspricht einer degradierten Brassenregion, umfasst jedoch nahezu alle Fischarten, die auch unter natürlichen Bedingungen in den limnischen Abschnitten der Marschengewässer zu erwarten wären. Die Leitfischart (Brassen) ist in höheren Abundanzen sowie allen Altersklassen vertreten. Dies gilt ebenso für einige typische Begleitfischarten (u.a. Rotaugen, Güster, Flussbarsch, Kaulbarsch, Zander) mit relativ geringen Lebensraumansprüchen (Substratlaicher, strömungsindifferent). Die in fließendem Wasser entlang der Geestkanten ablaichenden Begleitfischarten Aland und Quappe treten dagegen nur in vergleichsweise geringen Abundanzen auf und weisen zudem eine lückige Altersstruktur auf. Dies gilt ebenso für die Krautlaicher (phytophil; Rotfeder, Schleie, Schlammpeitzger, Hecht), deren Reproduktionsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind.

Die erheblichen Abweichungen vom potenziell natürlichen Zustand ergeben sich insbesondere aus der unmittelbaren Abgrenzung zwischen limnischen und marinen Lebensräumen durch Sielbauwerke und/oder Schöpfwerke (mangelnde Durchgängigkeit, fehlender Salzgradient zur Adaptation der Osmoregulation). Eine wesentliche Ursache für die o.g. Defizite (binnendeichs) ist außerdem die geringe Strukturdiversität der Entwässerungssysteme infolge von Gewässerausbau und intensiver Gewässerunterhaltung, die die Ausprägung wichtiger Habitatstrukturen (Flachwasserbereiche und Röhrichtbestände als Aufwuchsgebiet für Jungfische) verhindern. Weitere Beeinträchtigungen mit erheblichen Auswirkungen auf die Fischfauna sind Sportschiffahrt (Wellenschlag, Trübung), mangelnde Durchgängigkeit (Stauklappen) sowie abschnittsweise starke Eutrophierung.

**Makrozoobenthos:** Bei Salzeinfluss entwickelt sich stellenweise eine interessante Brackwasserfauna. In den trüben langsam fließenden Gewässern finden oft die Filtrierer (u.a. Großmuscheln, Moostierchen, Schwämme) und Weidegänger gute Lebensbedingungen, ansonsten dominieren Weichsubstratbewohner (Oligochaeten und Chironomiden) und Ubiquisten in den struktur- und habitatarmen Gewässern.

**Makrophyten:** (siehe Trophie). Bei geringer Gewässerunterhaltung und geringer Wassertiefe entwickeln sich Röhrichte. Küstennah sind kaum Makrophyten zu finden, küstenfern

entwickeln sich Schwimmblattgesellschaften, in selteneren Fällen auch andere Makrophytenbestände. Mit zunehmendem Salzgehalt kommen in küstennahen Gräben auch starke Entwicklungen von Makroalgen (Enteromorpha) vor.

**Phytoplankton:** (siehe Trophie). Das Phytoplankton ist sehr vielfältig und stark durch die Küstennähe geprägt. Brackwasserarten sind neben dem normalen Süßwasserspektrum weit verbreitet. Das Phytoplankton wurde an 5 Messstellen detailliert untersucht. In den rückgestauten Gewässern kann es insbesondere in den Sommermonaten zu einer starken Bioproduktion des Phytoplanktons kommen.

**Phytobenthos:** Bedingt durch die starke Wassertrübung und die Armut der Gewässer an Hartsubstraten ist das Phytobenthos nur auf die Randbereiche festgelegt und mit planktischen Arten und „Bodenbesiedlern“ durchsetzt. Auch hier zeigt sich der Einfluss der Küstennähe durch den hohen Anteil von Brackwasserformen. Das Phytobenthos wurde an 5 Messstellen detailliert untersucht.

Bei der Fischzönose ist die Zielerreichung voraussichtlich unklar. Makrophyten und damit auch das Makrozoobenthos (Habitatarmut) werden durch Unterhaltungsmaßnahmen beeinträchtigt. Phytoplankton und –benthos zeigen die hohen Nährstoffgehalte des Wassers an. Verschiedene bisher verfügbare Indices deuten auf eine starke Eutrophierungstendenz bis zur Hypertrophie hin. Eine endgültige Bewertung ist erst nach der Entwicklung geeigneter Bewertungsverfahren möglich.

### **Sandgeprägte Tieflandbäche (WKG 06002)**

**Fische:** Hinsichtlich des aktuellen Arteninventars ergeben sich nur geringe Abweichungen vom potenziell natürlichen Zustand. Die Fischartengemeinschaft ist relativ artenarm, bedingt durch die zeitweise geringe Abflussmenge sowie stark variierende physiko-chemische Parameter (Temperatur, Sauerstoff, pH-Wert). Die pflanzenreichen Kleinstgewässer weisen durch intensiven Torfabbau insbesondere in den Moorgebieten stark lebensfeindliche Bedingungen auf (Sauerstoffdefizite, hoher Gehalt an Huminsäuren) und sind daher als Lebensraum für phytophile Fischarten kaum geeignet.

Die Leitfischarten (Dreistachliger Stichling [stationäre Binnenform], Zwergstichling) sind in höheren Abundanzen sowie allen Altersklassen vertreten. Dies gilt ebenso für einige typische Begleitfischarten (u.a. Rotaugen, Güster, Flussbarsch) mit relativ geringen Lebensraumansprüchen (Substratlaicher, strömungsindifferent). Die über kiesig-sandigen Substraten entlang der Geestkanten ablaichenden Begleitfischarten Aland, Quappe und Gründling treten dagegen nur in sehr geringen Abundanzen auf und weisen zudem eine lückige Altersstruktur auf. Dies gilt ebenso für die Krautlaicher (phytophil; Hecht, Steinbeißer), deren Reproduktionsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind.

Der Aal (katadrome Wanderfischart) ist deutlich unterrepräsentiert; dies gilt insbesondere für die jüngeren Lebensstadien (Glasaal, pigmentierter Steigaal).

Wesentliche Ursache für die o.g. Defizite ist insbesondere die geringe Strukturdiversität der Entwässerungssysteme infolge von Gewässerausbau und intensiver Gewässerunterhaltung, die die Ausprägung wichtiger Habitatstrukturen (z.B. submerse Vegetation) verhindern, mangelnde Durchgängigkeit, Abflussregulierung sowie teilweise starke Eutrophierung oder Verockerung.

**Makrozoobenthos:** Eine echte Fließgewässerfauna fehlt nahezu vollständig. Aufgrund der herrschenden Randbedingungen sind strömungsliebende Arten nur sehr selten anzutreffen.

Vielorts bildet sich eine artenreiche Stillwasserfauna aus. Ansonsten dominieren Weichsubstratbewohner (Oligochaeten, Chironomiden, Pisidien) und Ubiquisten in den struktur- und habitatarmen Gewässern.

**Makrophyten:** (siehe Trophie). Die Oberläufe sind meist nahezu frei von Makrophyten. Am Geestrand findet sich oft eine artenreiche Schimmlatt- oder Unterwasservegetation, die auch einige anderswo seltenere Formen beinhaltet. Auf einigen Gewässern bilden sich dichte Wasserlinsendecken aus.

**Phytoplankton:** (siehe Trophie). Das Phytoplankton spielt im Allgemeinen kaum eine Rolle. Gelegentlich kommt es in hochnährstoffreichen Gewässerabschnitten zu starken Blütenbildungen. Das Artenspektrum ist auch durch die Küstennähe geprägt. Neben dem normalen Süßwasserspektrum finden sich auch Brackwasserformen. Weichwasserarten (Mooreinfluss) sind weit verbreitet. Das Phytoplankton wurde an einer Messstelle detailliert untersucht.

**Phytobenthos:** Bedingt durch die Armut der Gewässer an Hartsubstraten ist das Phytobenthos nicht stark ausgeprägt und mit „Bodenbesiedlern“ durchsetzt. Auch hier zeigt sich der Einfluss der Küstennähe durch das Vorkommen von Brackwasserformen. Moor- und Weichwasserarten treten regelmäßig auf. Das Phytobenthos wurde an 2 Messstellen detailliert untersucht.

Bei der Fischzönose wäre die Erreichung der Ziele voraussichtlich unklar. Die Lebensgemeinschaften sind von den geringen Fließgeschwindigkeiten charakterisiert. Stillwasserformen überwiegen. Der Hochmooreinfluss wirkt sich besonders in den Oberläufen aus. Phytoplankton und -benthos sind nur stellenweise nennenswert entwickelt. Eine endgültige Bewertung ist erst nach der Entwicklung geeigneter Bewertungsverfahren möglich.

Die Aussagen zur Fischfauna der Tümpelgewässer (WKG 06004-06006) wurden nach den vor Ort Kenntnissen des NLWK getroffen und werden ggf. noch durch das NLO (Dez. Binnenfischerei) präzisiert.

## 2.2.8 Abschätzung der Zielerreichung der einzelnen Wasserkörper

Die Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper wird vorwiegend nach Gewässergüte und Gewässerstruktur und den prioritären Stoffen durchgeführt. Bei der Bewertung wird die Biologie zum jetzigen Zeitpunkt nicht als Bewertungskriterium verwendet (Grund dafür sind noch nicht abgestimmte Bewertungsmaßstäbe). In der Bewertungsmatrix (Tabelle 7a und 7b) sind biologische Komponenten zwar mit aufgeführt (Block IV), doch sind diese wie die „Typspezifische Saprobie“ nur als eine nachrichtliche Information anzusehen (Darstellung der Bewertung in weiß, grau oder schwarz), die nicht in die Bewertung mit eingeht.

Auch wurde vereinbart, dass Wasserkörper die vorläufig als künstlich oder erheblich verändert ausgewiesen wurden in der Gesamtbewertung immer mit „Zielerreichung unklar“ bewertet werden, es sei denn, die prioritären Stoffe führen zu einer Einstufung „Zielerreichung unwahrscheinlich“. In diesem Fall sind auch die „künstlichen“ und „erheblich veränderten“ Wasserkörper mit der „Zielerreichung unwahrscheinlich“ zu bewerten

Von den insgesamt 59 Wasserkörpern (56 Fließgewässer und 3 Seen) ist keiner mit der „Zielerreichung wahrscheinlich“ einzustufen; für 45 Wasserkörper (44 Fließgewässer und ein See) ist die Zielerreichung „unklar“ und für 14 Wasserkörper (12 Fließgewässer und 2 Seen) „unwahrscheinlich“.

Die Abschätzung der Zielerreichung der einzelnen Wasserkörper (Bewertungsmatrizes) ist in Karte 13 und Tabelle 7a und 7b dargestellt.

## 2.2.9 Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörpergruppen

### Seen (WKG 06001)

Das Ewige Meer ist ein polymiktischer Flachsee. Es liegt eingebettet in einem Naturschutzgebiet (wiedervernässtes Hochmoor) und hat im Wesentlichen nur Stoffeinträge über den Depositionspfad zu bewältigen. Uferstruktur und Trophie entsprechen weitgehend dem möglichen natürlichen Zustand. Aufgrund der Lage und dem geringen Pufferungsvermögen des Wassers wäre der See anfällig gegen anthropogene Versauerung. Dieser Aspekt sollte über ein Monitoring weiter beobachtet werden. Da für Hochmoorseen (noch) keine Bewertung möglich ist, ist die Erreichung der Ziele für den Wasserkörper Ewiges Meer unklar.

Großes Meer und Hieve sind ursprünglich polymiktische Flachseen, die in das Entwässerungssystem der Niedermoore und der Marsch eingebunden sind. Dementsprechend sind sie sehr nährstoffreich. Die Algenentwicklung lässt auf einen Zustand schließen, der als „unbefriedigend“ zu definieren ist. Die Uferstruktur ist weitgehend (>90%) natürlich. Die Erreichung der Ziele für das Große Meer ist unwahrscheinlich, für die Hieve als erheblich veränderten Wasserkörper unklar.

### Sandgeprägte Tieflandbäche (WKG 06002)

Die sandgeprägten Tieflandbäche bilden im Bearbeitungsgebiet eine besondere Varietät aus. Die Oberläufe sind vorwiegend vom Menschen in das ehemals vorhandene Hochmoor hinein ausgebaut worden und haben daher in der Regel einen grabenartigen Charakter. Die natürlichen Gewässer des Geestrandes sind durch Querbauwerke stark in ihrer Dynamik beeinträchtigt. Echte Fließgewässerzönosen fehlen. Um den Wasserabfluss zu gewährleisten, sind Unterhaltungsmaßnahmen durchzuführen, die die Strukturarmut der Gewässer verfestigen. Über 70% der Gewässerabschnitte sind künstlich (Entwässerungskanäle, Fehnkäule, Hochmoorgräben) oder „erheblich verändert“. Von 18 Wasserkörpern dieser Gruppe sind bei 7 „die Erreichung der Ziele unwahrscheinlich“ (35%) und bei 11 „die Erreichung der Ziele unklar“ (65%). Im Wesentlichen resultiert diese Einstufung aus der Gewässergüte, die wie oben geschildert, stark relativiert zu betrachten ist. Das Erreichen der Ziele in dieser Wasserkörpergruppe ist „unklar“.

### Gewässer der Marschen (WKG 06003)

Die Gewässer der Marschen sind ein weitgehend künstlich geschaffenes Entwässerungssystem zur Ermöglichung einer landwirtschaftlichen Nutzung der Landschaft. Der Wasserstand wird künstlich auf niedrigem Niveau gehalten, auf höhere Wasserstände angewiesene Landschaftsbestandteile sind dementsprechend verschwunden. Um den Wasserabfluss zu gewährleisten, sind Unterhaltungsmaßnahmen durchzuführen, die die Strukturarmut der Gewässer verfestigen. Die Gewässer sind, wenn nicht künstlich, aus den genannten Gründen durchweg als „erheblich verändert“ einzustufen. Von 32 Wasserkörpern dieser Gruppe sind bei 4 „die Erreichung der Ziele unwahrscheinlich“ (25 %) und bei 28 die „Erreichung der Ziele unklar“ (75%). Das Erreichen der Ziele in dieser Wasserkörpergruppe ist „unklar“.

### Flüsse der Marschen – Ems (WKG 06004)

Der Fluss der Marsch - Ems wird stark durch die Nutzung als Schifffahrtsweg für tiefgehende Schiffe beeinträchtigt. Sie ist die Ursache für einen stark gestörten Schwebstoffhaushalt (ex-

trem hohe Schwebstoffwerte, Verschlickungen, zeitweise sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen). So lange die oben geschilderte Nutzung bestehen bleibt, ist eine Verbesserung des Zustandes nicht zu erwarten. Die Wasserkörpergruppe ist als „erheblich verändert“ anzusehen. Das Erreichen der Ziele in diesem Wasserkörper ist „unklar“.

### **Flüsse der Marschen – Leda (WKG 06005)**

Der Fluss der Marsch - Leda wird in seinem Mündungsbereich in die Ems zeitweise stark durch deren Gestaltung als Schifffahrtsweg für tiefgehende Schiffe beeinträchtigt. Sie ist die Ursache für einen stark gestörten Schwebstoffhaushalt (extrem hohe Schwebstoffwerte, Verschlickungen, zeitweise sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen). So lange die oben geschilderte Nutzung bestehen bleibt, ist eine Verbesserung des Zustandes nicht zu erwarten. Die Wasserkörpergruppe ist als „erheblich verändert“ anzusehen. Das Erreichen der Ziele in diesem Wasserkörper ist aufgrund der prioritären Stoffe „unwahrscheinlich“.

### **Übergangsgewässer Ems (WKG 06006)**

Das Übergangsgewässer Ems wird in Teilen stark durch die Gestaltung als Schifffahrtsweg für tiefgehende Schiffe beeinträchtigt. Sie ist die Ursache für einen stark gestörten Schwebstoffhaushalt (extrem hohe Schwebstoffwerte, Verschlickungen, zeitweise sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen), der seine Auswirkungen besonders im oberen Abschnitt zeigt. So lange die oben geschilderte Nutzung bestehen bleibt, ist eine Verbesserung des Zustandes nicht zu erwarten. Das Erreichen der Ziele im Übergangsgewässers der Ems (WKG 06006) ist aufgrund der prioritären Stoffe „unwahrscheinlich“.

### **Künstliche Gewässer (WKG 06007)**

Die meisten künstlichen Gewässer im Bearbeitungsgebiet sind den Wasserkörpergruppen zugeordnet worden, denen sie vom Typus her am ehesten entsprechen. In dieser Kategorie sind nur drei Sonderfälle aufgeführt, die keinem anderen Typus zugeordnet werden konnten. Bei diesen Gewässern ist es kaum möglich, die vorliegenden Bewertungsmaßstäbe zu verwenden. Das Erreichen der Ziele in dieser Gruppe wird vorerst als „unklar“ eingestuft.

Die Abschätzung der Zielerreichung der einzelnen Wasserkörpergruppen ist in Tabelle 8 dargestellt.

## 2.3 Zusammenfassende Bewertung für das Bearbeitungsgebiet - Festland -

### 2.3.1 Ausweisung erheblich veränderter und künstlicher Wasserkörper

Die Ausweisung als erheblich veränderter oder künstlicher Wasserkörper soll nach Tenor der Wasserrahmenrichtlinie die Ausnahme bleiben. Da im Bearbeitungsgebiet Untere Ems jedoch der Großteil der Wasserkörper vorläufig als künstlich oder erheblich verändert eingestuft wurde, wird im Folgenden auf die Ausweiskriterien eingegangen:

#### **Vorläufig erheblich veränderter Wasserkörper:**

Gewässer mit einer Strukturklasse > 5 auf mehr als 70% der Gewässerlänge eines Wasserkörpers werden vorläufig als erheblich veränderter Wasserkörper ausgewiesen. Wird ein Wasserkörper als vorläufig erheblich verändert eingestuft, obwohl er das oben genannte Kriterium nicht erfüllt, ist dies gesondert zu begründen (z.B. Schifffahrtstraße oder Marschengewässer) und in der Belastungsmatrix (Tabelle 7a) in der Spalte Bemerkung anzugeben.

#### **Vorläufig Künstliche Wasserkörper:**

Neben den schon deutlich definierten künstlichen Wasserkörpern Emders Hafen, Speicherbecken Leybucht und Ems-Jade-Kanal, sind für die Marschengewässer Kriterien festgelegt worden, die eine vorläufige Ausweisung als künstliche Wasserkörper ermöglichen:

- Marschengewässer, die ausschließlich in der Marsch liegen, sind vorläufig als „künstliche Wasserkörper“ einzustufen
- Marschengewässer mit Quelle in der Geest sind im Bereich der Marschen (Gewässerlandschaft nach Briem) als vorläufig „erheblich veränderte Wasserkörper“ einzustufen.

### 2.3.2 Bewertung für das Bearbeitungsgebiet

Das Bearbeitungsgebiet ist geprägt durch ein vorwiegend künstliches und erheblich verändertes Gewässernetz. Die mit den Küstenschutzmaßnahmen verbundene künstliche Entwässerung der Marschen sowie die Entwässerung und Besiedlung der moorigen Geest sind als Gründe zu benennen.

Die Entwässerung ist soweit ausgebaut worden, dass eine weitere Besiedlung und eine weitere wirtschaftliche Entwicklung (Gewerbe, Landwirtschaft) ermöglicht wurde. Ausgedehnte urbane Bereiche und großflächige Industrieansiedlungen fehlen weitgehend im Bearbeitungsgebiet; in weiten Bereichen wird eine intensive Landwirtschaft betrieben.

Die vorläufige Bewertung der Wasserkörpergruppen ergibt, dass die Zielerreichung bei den „Marschgewässern“, den „Sandgeprägten Tieflandbächen“, dem „Fluss der Marschen - Ems“ und den „künstlichen Gewässern“ als „unklar“ und den anderen Wasserkörpergruppen als „unwahrscheinlich“ einzustufen ist. Die Seen müssen individuell betrachtet werden. Die Zielerreichung für das Ewige Meer und die Hieve ist „unklar“, für das Großes Meer „unwahrscheinlich“.

Tide- und Salzeinfluss, der hohe Huminstoffgehalt der Moorwässer und die oft nur geringe oder fehlende Fließgeschwindigkeit in den Gewässern machen die Beurteilung nach den üblichen Verfahren besonders schwierig. Bei den beiden größten Wasserkörpergruppen zeigt sich hier eine deutliche Diskrepanz. Während für die Gruppe „Gewässer der Marschen“ ein spezifisches Bewertungsschema entwickelt wird, gelten für die Gruppe „sandgeprägte Tieflandbäche“ niedersachsenweit die gleichen Randbedingungen. Aus o.g. Gründen stellen sich daher die Bewertungsergebnisse entsprechend ungünstig dar. Es bleibt fraglich, ob die Bewertungsverfahren den besonderen Bedingungen angepasst werden müssen.

In jedem Falle ist zu berücksichtigen, dass diese bewertende Beurteilung eine erste, vorläufige Abschätzung der Zielerreichung darstellt und dass im Rahmen der Beurteilung, aufgrund noch nicht definierter Referenzbedingungen und damit auch noch nicht vorhandener Bewertungsverfahren für künstliche und erheblich veränderte Gewässer, sicherheitshalber generell der „gute ökologische Zustand“ als das zu erreichende Ziel angehalten wurde.

### 3. Stehende Gewässer

#### 3.1 Ewiges Meer

Lage: Landkreis Wittmund R: 2594870 H: 5935830

Seentyp: 88 : Sondertyp natürlicher See

Vermutlich der einzige saure Hochmoorsee Deutschlands mit einer Wasserfläche > 50 ha; Tieflandregion, kalkarm, huminstoffgeprägt, sauer, kleines Einzugsgebiet, ungeschichtet.

Seefläche (ha): 90

Volumen (Mio. m<sup>3</sup>): 1,09

Mittlere Tiefe (m): 1,20

Max. Tiefe (m): 1,90

Größe des Einzugsgebietes (km<sup>2</sup>): keine oberirdischen Zuflüsse

Aktueller trophischer Zustand:

Saure Hochmoorgewässer (dystrophe Gewässer) können nicht nach dem Trophiesystem klassifiziert und bewertet werden.

Trophischer Referenzzustand: s. o.

Bemerkungen/Erläuterungen:

Als Sondertyp 88 natürlicher Seen - z. B. saure Hochmoorseen, wie das Ewige Meer, werden solche Gewässertypen bezeichnet, die so selten sind, dass mangels Datengrundlage weder ein Referenzzustand noch die für eine Bewertung erforderlichen Degradationsstufen beschrieben werden können.

Der pH-Wert liegt im Bereich von etwa 3,8 - 4,1 und entspricht damit dem natürlicher (kleinerer) Hochmoorgewässer, so dass daraus kein Hinweis auf eine anthropogene Versauerung abgeleitet werden kann. Gegenüber natürlichen Hochmoorgewässern (des Binnenlandes!) erhöhte Konzentrationen von Ionen (insbesondere Natrium, Chlorid, z. T. Sulfat) lassen sich zwanglos erklären durch den atmosphärischen Eintrag von der Nordsee (aeolischer Transport von Gischt bei Sturm). Die Phosphatkonzentrationen (um 30 - 40 µg/l Ges.P gelöst) lassen sich auf die Mineralisation der aus dem Moor stammenden organischen Substanzen unter den aeroben Bedingungen in einem polymiktischen Flachsee zurückführen.

Einschätzung der Zielerreichung (Tabelle 7b):

Eine Bewertung ist zur Zeit nicht möglich. Es gibt aber nach den wasserchemischen Parametern auch keine Hinweise auf gravierende anthropogene Belastungen (s. Bemerkungen/Erläuterungen). Vorläufig wird das Ewige Meer mit der Zielerreichung unklar eingestuft.

#### 3.2 Großes Meer

Lage: Landkreis Aurich R: 2586000 H: 59230000

Seentyp: 11: See der Tieflandregion, kalkreich, relativ großes Einzugsgebiet, ungeschichtet huminstoffbeeinflusst, im Sommer salzwasserbeeinflusst

Seefläche (ha): 461  
Volumen (Mio. m<sup>3</sup>): ca. 3  
Mittlere Tiefe (m): ca. 0,7  
Max. Tiefe (m): ca. 1,0  
Größe des Einzugsgebietes (km<sup>2</sup>): keine genauen Daten

Aktueller trophischer Zustand: Polytrroph

Trophischer Referenzzustand: Eutroph mit großflächigem Vorkommen einer Unterwasservegetation

Probleme/Belastungsquellen:

Ein grundsätzliches Problem der durch Huminstoffe beeinflussten (Wasserfärbung) Flachseen im westlichen Niedersachsen ist die Existenz künstlich entwässerter und zumeist landwirtschaftlich genutzter saurer Moorböden im Einzugsgebiet. Allein die durch Bodenzehrung freigesetzten Nährstoffmengen führen zu einer Phosphatbelastung der Seen, die um ein Vielfaches über dem als natürlich anzunehmenden Eintrag liegt.

Bemerkungen/Erläuterungen: Im Sommer dringt von Westen und Südwesten über die Kanäle Salzwasser in das Gewässersystem ein. Das führt zu einem Anstieg der Salzkonzentrationen bis etwa September/Oktober sowie zu einem (negativen) Konzentrationsgradienten im Gr. Meer von Süd nach Nord. Negative Auswirkungen auf Wasser- und Gewässerqualität wurden nicht beobachtet.

Angesichts der Tatsache, dass der Wasserstand des Gewässersystems unter NN liegt, kann dieser sommerliche Salzwasserzufluss als quasi natürlich betrachtet werden.

Einschätzung der Zielerreichung (Tabelle 7b):

Das Ziel eines zumindest guten ökologischen Zustandes wird nicht erreicht. Die Zielerreichung wird vorläufig als unwahrscheinlich eingestuft.

### 3.3 Hieve

Lage: Landkreis Aurich R: 2584900 H 5920900

Seentyp: 99: Sondertyp erheblich verändertes Gewässer  
Huminstoffbeeinflusst, im Sommer salzwasserbeeinflusst; natürlicherweise polymiktischer Flachseen (Seentyp 11), der durch Sandentnahme auf einer Fläche von knapp 12 ha (~ 10 % der Seefläche) bis auf 23,5 m vertieft wurde. Das Becken ist im Sommer thermisch geschichtet; die Schichtung ist allerdings durch die sommerlichen Salzwasserzuflüsse (Salzschichtung) oft überlagert und instabil (s. Bemerkungen/Erläuterungen).

Seefläche (ha): 126  
Volumen (Mio. m<sup>3</sup>): ca. 1,35  
mittlere Tiefe (m): ca. 1,10  
max. Tiefe (m): 23,5  
Größe des Einzugsgebietes (km<sup>2</sup>): keine genauen Daten

Aktueller trophischer Zustand: Polytrroph

Trophischer Referenzzustand:

Eutroph mit großflächigem Vorkommen einer Unterwasservegetation

Probleme/Belastungsquellen:

Ein grundsätzliches Problem der durch Huminstoffe beeinflussten (Wasserfärbung) Flachseen im westlichen Niedersachsen ist die Existenz künstlich entwässerter und zumeist landwirtschaftlich genutzter saurer Moorböden im Einzugsgebiet. Allein die durch Bodenzehrung freigesetzten Nährstoffmengen führen zu einer Phosphatbelastung der Seen, die um ein Vielfaches über dem als natürlich anzunehmenden Eintrag liegt.

Bemerkungen/Erläuterungen:

Im Sommer dringt von Westen und Südwesten über die Kanäle Salzwasser in das Gewässersystem ein. Das führt zu einem Anstieg der Salzkonzentrationen und der elektr. Leitfähigkeit bis etwa September/Oktober, in der Hieve wesentlich stärker (in trockenen Sommern bis zu 10 000  $\mu\text{S}_{25}/\text{cm}$ ) als im östlich gelegenen Gr. Meer. Dieses Wasser mit seiner aufgrund des Salzgehaltes höheren Dichte "taucht" in das Baggerloch ab (trotz relativ hoher Temperatur), überlagert damit die thermische Schichtung des dortigen Wasserkörpers und macht diese in der Regel instabil. Das Baggerloch wirkt daher wie ein Puffer gegen Salzwassereinstrom in das Gr. Meer.

Das Baggerloch hat durchaus positive Auswirkungen: Treibmudde wird dauerhaft festgelegt (mit der Folge extrem hoher Sedimentationsraten); im sommerlich thermisch geschichteten Wasserkörper werden zeitweilig Pflanzennährstoffe festgelegt, das dämpft die Eutrophierungsfolgen: In der Hieve sind die Chlorophyllkonzentrationen signifikant geringer, die Sichttiefen signifikant höher als im benachbarten Gr. Meer trotz gleicher Belastungssituation.

Einschätzung der Zielerreichung (Tabelle 7b):

Die Zielerreichung ist nicht gegeben und unter den derzeitigen Randbedingungen auch nicht möglich. Aufgrund der Einstufung der Hieve als erheblich veränderter Wasserkörper, wird die Zielerreichung vorläufig als unklar eingestuft.

Die drei Seen im Bearbeitungsgebiet Untere Ems sind vorläufig in zwei natürliche (Ewiges Meer und Großes Meer) und einen erheblich veränderten Wasserkörper (Hieve) ausgewiesen worden (Karte 7). Die Zielerreichung der drei Seen (zweimal unklar und einmal unwahrscheinlich) ist der Karte 13 zu entnehmen.

## 4. Küstengewässer

Der Bereich Übergangsgewässer (Ems von Leer bis zum Dollart) wurde bereits im Kapitel Oberflächengewässer behandelt, so dass im Folgenden nur auf das Küstengewässer eingegangen wird. Der Küstenbereich des Bearbeitungsgebietes Untere Ems wird in drei Wasserkörper unterteilt (Karte 6b):

Wasserkörper (WK) 06060 : Typ N1: Euhalin offenes Küstengewässer der Ems  
 Wasserkörper (WK) 06061 : Typ N2: Euhalines Wattenmeer der Ems  
 Wasserkörper (WK) 06062 : Typ N3: Polyhalines Wattenmeer der Ems

Eine Einteilung des Küstengewässers in Wasserkörpergruppen liegt zur Zeit noch nicht vor.

### 4.1 Ermittlung der Belastungen (gemäß Anhang II, 1.4)

#### 4.1.1 Punktquellen

##### 4.1.1.1 Abwassereinleitungen aus kommunalen Kläranlagen und industriellen Direkteinleitungen

Im Küstengewässer des Bearbeitungsgebietes liegen 9 kommunale Kläranlagen > 2000 EW, die ins Küstengewässer einleiten (Abb. 4.1). Industrielle Direkteinleiter gemäß Anhang 1 der Richtlinie 96/61/EG und Nahrungsmittelbetriebe > 4000 EW sind im Bearbeitungsgebiet nicht vorhanden. Die Lage der Kläranlagen ist der Karte 8 zu entnehmen. Ausführliche Angaben zu den Kläranlagen finden sich in Tabelle 5b.

Anzahl	Anlagenkapazität in EW	Jahresabwassermenge in m <sup>3</sup> /a	Jahresfrachten		
			CSB [kg/a]	Nges [kg/a]	Pges [kg/a]
9	186.000	5.349.374	189.916,21	17.360,58	5.278,45

Abb. 4.1 : Erfassung der kommunalen Kläranlagen (Bezugsjahr 2001)

#### 4.1.2 Diffuse Quellen

Mögliche diffuse Transportwege von Nährstoffen in das Bearbeitungsgebiet sind Wasser (Flüsse, Siele) und Luft (atmosphärischer Eintrag).

##### 4.1.2.1 Einträge über Flüsse und Siele

Das Bearbeitungsgebiet erhält seine Nährstoffeinträge ebenso wie die gesamte Deutsche Bucht und seine Küstengewässer vorwiegend aus Flüssen, deren Nährstofffrachten sich unter dem Gezeiteinfluss weiträumig verteilen. 5 Binnengewässer sorgen durch ihre Zuflüsse für eine zusätzliche Stickstoff- und Phosphatbelastung (über weitere Schadstoffe wie z.B. Metalle und Pflanzenbehandlungsmittel, können aufgrund fehlender Daten zur Zeit noch keine Aussagen getroffen werden). Die Belastungen durch in das Küstengewässer einmündende Binnengewässer sind in Abbildung 4.2 aufgeführt. Die Lage der Zuflüsse und nähere Angaben zu den Belastungen der einzelnen Gewässer sind in Karte 14 und Tabelle 11 dargestellt.

Zufluss ins	Anzahl der Binnengewässer	Abflussmenge in Mio. m <sup>3</sup> /a	Gesamtphosphat in t/a	Gesamtstickstoff in t/a
Küstengewässer	5	291	88	1.328

**Abb. 4.2: Stickstoff- und Phosphatbelastung durch in das Küstengewässer einmündende Binnengewässer (1997-1999; Quelle NLWK)**

In die Flüsse gelangen die Nährstoffe diffus über Grundwasser, Dränagen, Erosion, Abschwemmungen, atmosphärische Einträge, aus der Oberflächenentwässerung der Städte und punktuell aus den kommunalen Kläranlagen und industriellen Einleitungen. Nach Bilanzierungen für Nährstoffeinträge im Zeitraum 1998-2000 stammen nur 13% der Stickstoffeinträge und 19% der Phosphoreinträge im deutschen Teil des Einzugsgebietes der Nordsee (ohne Rhein) aus Punktquellen. Den mit Abstand wichtigsten Eintragspfad über Flüsse für diese beiden Eutrophierungsparameter stellen die diffusen Emissionen aus der Flächennutzung auf dem Festland dar.

#### 4.1.2.2 Einträge aus benachbarten Gebieten

Einträge in das Küstengewässer Ems von Seiten des Rheins, der Ems, der Weser und der Nordsee als benachbarte Gewässer sind zu erwarten. Aufgrund nicht ausreichender Datengrundlage kann für diesen Themenbereich zur Zeit noch keine Aussage getroffen werden.

#### 4.1.2.3 Atmosphärische Einträge

Außer über den Wasserpfad werden der Nordsee und damit auch der Deutschen Bucht Nähr- und Schadstoffe über den Luftpfad zugeführt. So wird Stickstoff, ein wesentlicher Eutrophierungsparameter, zu etwa 33% über die atmosphärische Deposition direkt in die Nordsee eingetragen. Der in die Atmosphäre emittierte Stickstoff stammt etwa zu jeweils einem Drittel aus der Landwirtschaft, aus dem Kraftfahrzeugverkehr sowie aus Industrie, Kraftwerken, Binnen- und Seeschiffsverkehr und Haushalten. Abschätzungen für die Deutsche Bucht zeigen einen jährlichen atmosphärischen Stickstoffeintrag zwischen 1.000 und 3.000 kg/km<sup>2</sup>. Eine relevante Reduzierung des Eintrags von Stickstoff ist gegenwärtig nicht abzusehen, da Stickstoffemissionen aus Verkehr und Landwirtschaft trotz verschiedener gezielter Reduzierungsmaßnahmen weiter zunehmen. Im Gegensatz zu Stickstoff spielen Phosphoreinträge über die Atmosphäre in die Nordsee nur eine zu vernachlässigende Rolle.

#### 4.1.2.4 Munitionsversenkungen

Im Bereich des Küstengewässers Untere Ems sind am Ende und nach dem II. Weltkrieg (1945 -1947) erhebliche Mengen an Munition (Bomben, Granaten, Minen, Torpedos) versenkt worden. Bekannt und im Altlastenprogramm des Landes Niedersachsen berücksichtigt ist das Munitionsversenkungsgebiet "Nr. 16 Osterems" zwischen Borkum und Juist; ebenfalls untersucht und bewertet, sind die in der 12 Seemeilen-Zone gelegenen Versenkungsgebiete "Nr. 12 Außenharle" nördlich von Wangerooge und "Nr. 11 Nördlich Spiekeroog".

Zwischen 1947 und 1958 wurden gezielt große Mengen an Munition wieder geborgen, so das in dem Versenkungsgebiet Nr. 16 noch 450 t Munition und im Gebiet Nr. 12 noch 250 t überwiegend unterhalb einer Sandüberdeckung zu vermuten sind; im Gebiet Nr. 11 sind es noch etwa 10.000 t. Hinzu kommen Mengen, die aus den Versenkungsgebieten verdriftet sind bzw. die bereits auf den Fahrten zu den Versenkungsstellen eingebracht wurden.

Der Einfluss durch Munitionsinhaltsstoffe auf die Meeresumwelt ist nur schwer einzuschätzen; da bislang keine konkreten Belastungen bekannt sind, die auf Munitionsversenkungen zurückgeführt werden und aufgrund der nur noch geringen Munitionsmengen im Bereich "Nr. 12 Außenharle" und "Nr. 16 Osterems" werden die Rüstungsaltpasten als nicht signifikante Belastungen für das Küstengewässer Untere Ems eingestuft.

#### **4.1.3 Wasserentnahme**

Es erfolgen keine signifikanten Wasserentnahmen im Küstengewässer des Bearbeitungsgebietes.

#### **4.1.4 Abflussregulierungen**

Im Küstengewässer des Bearbeitungsgebietes Untere Ems gibt es keine Bauwerke bzw. Maßnahmen, die als Abflussregulierung zu bewerten sind.

#### **4.1.5 Morphologische Veränderungen**

Der Küstenraum unterliegt natürlichen, anhaltenden morphologischen Veränderungen aufgrund von wechselnden Meeresströmungen und Wasserständen in geologischen und historischen Zeiträumen. Die Küstenlinie wird heute durch eine geschlossene Deichlinie, die das Hinterland vor Überflutungen schützt, charakterisiert; sie ist aus der Urbarmachung und Besiedlung des Küstenraumes in den vergangenen Jahrhunderten entstanden. Die Deiche sind überwiegend aus Sand und Klei (bindigem Boden) aufgebaut, an besonders exponierten Stellen sind sie mit entsprechenden Deichfußsicherungen und Deckwerken verstärkt. Das Deichvorland wird, wo erforderlich, durch Schutzwerke vor Erosion geschützt. Siele und Schöpfwerke in der Deichlinie regeln den Wasseraustausch mit den Gewässern des Festlandes. Der Festlandküste im Bearbeitungsgebiet ist das Watt mit den ostfriesischen Inseln vorgelagert. Watt und Inseln sind, wie auch die Seemarsch, aus marinen Sedimenten aufgebaut, die im Zuge des von West nach Ost gerichteten Küstenlängstransportes um- und abgelagert werden. Brandung, Strömung und Wind sind die dynamischen Kräfte, die Inseln und Watt ständig umformen. Die der Küstenlinie vorgelagerten besiedelten Inseln sind überwiegend durch massive Deckwerke an der Westseite festgelegt. Der Bestand der Inseln ist von wesentlicher Bedeutung für die Stabilität der Küstenlinie.

#### **4.1.6 Bodennutzungsstrukturen**

Das Einzugsgebiet mit einer Größe von 1168 km<sup>2</sup> ist hauptsächlich durch Feuchtflächen und Wasserflächen gekennzeichnet (Abbildung 4.3). Die Bodennutzungsstrukturen sind in der Karte 10 dargestellt.

Nutzung	Fläche in km <sup>2</sup>	Anteil in %
Acker	< 1	< 1
Grünland	< 1	< 1
Siedlung	< 1	< 1
Vegetation	21	2
Wasserflächen	419	36
Feuchtflächen	562	48
Strand	20	2
Düne	32	3
Salzwiesen	41	3
Wattfläche mit Bewuchs	33	3
Inselgrünland	12	1
Sommerpolder	7	< 1
Bebauung Ver- und Entsorgung	18	1
<b>Summe gesamt:</b>	<b>1168</b>	<b>100</b>

Abb. 4.3: Verteilung der Bodennutzungsstrukturen (CORINE Landcover Daten 1990; Naturraumdaten Nationalparkverwaltung 1997)

## 4.1.7 Sonstige anthropogene Einflüsse

### 4.1.7.1 Fischerei

Im fraglichen Emsbereich wird nur die Miesmuschel- und Speisekrabbenfischerei betrieben; Plattfischfischerei findet nicht statt.

Die Speisekrabben werden mit Baumkurren gefischt, die ausschließlich Rollengeschirre besitzen, die nur auf weichem Untergrund durch ihr eigenes Gewicht beim Schleppen minimal in den Boden drücken.

Bei der Besatzmuschel- wie auch Konsummuschelfischerei werden wahlweise modifizierte Baumkurren mit Ketten eingesetzt, aber auch Dredgen. Die Zahl der eingesetzten Vorketten bei diesen Baumkurren hängt von der Oberflächenstruktur der Wildbank bzw. der Kulturfläche ab. Die Zahl der Vorketten wird so eingestellt, dass sie nur so weit in den Boden eindringen, dass sie die Muscheln mit möglichst wenig Schlack o. ä. vom Boden abnehmen, da Fangverunreinigungen mechanisch getrennt werden müssen und unerwünschtes Eindringen der Ketten in den Boden zu erhöhtem Treibstoffverbrauch führt. Dredgen werden auf hartem Untergrund eingesetzt, da sie dort nur in sehr geringem Maße in den Boden eindringen können.

Die Wattenbereiche und Ästuare an der deutschen Nordseeküste gehören zu den wichtigen Fanggebieten der Speisekrabbenfischerei. Kleinere Fahrzeuge fischen überwiegend in diesen Bereichen, da ihre eingeschränkten Seeigenschaften den Fang im Seebereich nur bei gutem Wetter ermöglichen.

Der Fischereiaufwand im Bearbeitungsgebiet Untere Ems beträgt für die Garnelenfischerei rd. 25.500 Stunden, wobei hier in erster Linie die Ditzumer, Greetsieler und Norddeicher Krabbenkutterflotte vertreten ist. Für alle diese Betriebe wurden 12 Std. je Fangtag angesetzt, wobei diese Zahl auch die An- und Abfahrten enthält, also auch Zeiträume, in denen praktisch keine Fischerei ausgeübt wird.

Ebenfalls im Wattenmeergebiet wird die Muschelfischerei betrieben, wobei das Ems-Ästuar ein wichtiges Fanggebiet für die Miesmuschelfischerei in Niedersachsen darstellt. Die drei Muschelfischereibetriebe verbringen jährlich ca. 1.800 Std. in diesem Bereich. Insgesamt sind von den 1.300 ha ausgewiesenen Muschelkulturfleichen 321 ha südlich von Borkum/Memmert gelegen. Die Muschelfischerei wird von allen drei in Niedersachsen beheimateten Betrieben im Rahmen des Miesmuschelmanagementplanes vom 30.11.1998 durchgeführt.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Fischerei eine signifikante Belastung für das Küstengewässer im Bearbeitungsgebiet der Unteren Ems darstellt.

#### 4.1.7.2 Schifffahrt

Das Küstengewässer im Bearbeitungsgebiet Untere Ems wird zusätzlich zum Fähr- und Frachtverkehr zu den Inseln, von Fischerei-, Behörden-, Ausflugs- sowie Spezialschiffen (z.B. Bagger-, Forschungs-, Klei- und Sandtransportschiffe) befahren (Abbildung 4.4).

Hafen	Güterumschlag in t	Personen- verkehr	Fahrgast- schiffe	Fracht- schiffe	Sonstige Schiffe	Schiffe zusammen
Borkum	178.097	785.801	5.430			5.430
Juist	22.644	330.990	1.206	514	684	2.404
Norderney	467.581	2.073.055	9.992	732	2.324	13.048
Baltrum	17.561	248.317	2.704	610	118	3.432
Langeoog	52.076	942.388	7.866	1.784	832	10.482
Spiekeroog	9.877	402.223	2.049	556	194	2.799
Wangerooge	35.776	428.135	4.282	606	6.404	11.292
Harlesiel	39.444	438.383	3.016	722	6.148	9.886
Neuharlingersiel	9.876	402.223	1.930	556	218	2.704
Bensersiel	48.578	864.654	5.626	1.860	1.968	9.454
Dorumer-Accumersiel	534	71.040	1.442	36	1.822	3.300
Norddeich	509.236	2.377.934	10.560	1.466	7.542	19.568
Neßmersiel		239.244	1.702			1.702
Greetsiel	1.272	34.346	1.050		120	1.170
<b>Summe:</b>	<b>1.392.552</b>	<b>9.638.733</b>	<b>58.855</b>	<b>9.442</b>	<b>28.374</b>	<b>96.671</b>

**Abb. 4.4 : Schiffsverkehr und Güterumschlag 2003 in den Häfen im Bearbeitungsgebiet Untere Ems (Nds. Hafenamts Ems-Dollart)**

In Zusammenhang mit dem im Bearbeitungsgebiet Untere Ems bis zur Basislinie +1 Seemeile stattfindenden Schiffsverkehr werden Einträge durch Schiffsabwasser, Ballastwasser, Öl- und Chemikalhaltige Rückstände oder Gemische, Zink aus Korrosionsschutzanoden, Antifoulinganstriche, Schiffsmüll und Luftschadstoffe aus Verbrennungsmaschinen nicht als signifikante Belastungen angesehen.

Das Gebiet von der Basislinie + 1 Seemeile bis zur 12 Seemeilen - Grenze wird vor allem durch die Hauptverkehrsrouten („TSS Terschelling German-Bright“ und der „Inshore-Traffic Zone“) beeinflusst. Hier sind signifikante Belastungen durch Ballastwasser, Öl- und Chemikalhaltige Rückstände oder Gemische, Zink aus Korrosionsschutzanoden, Antifoulingan-

striche und Luftschadstoffe aus Verbrennungsmaschinen aus der Großschifffahrt nicht auszuschließen.

#### 4.1.7.3 Häfen

Im Bearbeitungsgebiet gibt es mit Borkum, Juist, Norderney, Baltrum, Langeoog, Spiekeroog und Wangerooge sieben Inselhäfen und mit Norddeich, Neßmersiel, Dornumersiel, Bensen-siel, Neuharlingersiel und Harlesiel sechs Festlandhäfen. Die Häfen werden zu Zwecken des Tourismus, der Fischerei und der Inselversorgung genutzt.

In den Häfen finden sich getrennte Liegebereiche für die Berufsfischerei (Fischkutter bzw. Muschelschiffe), für die Freizeitschifffahrt (Yachthafen), für den Fährbetrieb zu den Inseln und für die Inselversorgung.

Den Sielhäfen schließen sich die Außentiefs der vom Festland einmündenden Oberflächengewässer an. Die Außentiefs werden zur Gewährleistung der Schifffahrt und des Abflusses von eingetriebenen Sedimenten geräumt (Einsatz von Räumbooten).

Das Wasser in den Häfen kann durch die Schifffahrt und den Hafenbetrieb belastet sein. Zusammen mit den resuspendierten Stoffen aus den Außentiefs gelangt es mit der Tideströmung und dem Sielzug in das Küstengewässer. Auf Grund der ermittelten Sedimentbelastungen und z.T. auch fehlender Güteuntersuchungen sind signifikante Belastungen für das Küstengewässer nicht auszuschließen.

#### 4.1.7.4 Baggerungen / Baggergutverklappungen

Für die Aufrechterhaltung der Schifffahrt der Insel- und Festlandshäfen fallen im Rahmen von Unterhaltungsbaggerungen der Häfen und Hafenzufahrten im Bearbeitungsgebiet jährlich etwa 230.000 m<sup>3</sup> Baggergut an, das auf neun Klappstellen im Küstengewässer wieder eingebracht wird (Abbildung 4.5).

Die gebaggerten Sedimente werden umfassend auf ihre Qualität untersucht. Baggergut, mit erhöhten Schadstoffgehalten muss an Land untergebracht werden. Da die Unterhaltungsbaggerungen auf die Häfen und Hafenzufahrten beschränkt sind, wird nicht von signifikanten Belastungen im Küstengewässer durch Baggerungen ausgegangen.

Auch die Auswirkungen, die durch das Einbringen von Baggergut an den Klappstellen verursacht werden können, sind als nicht signifikant einzustufen, da die Baggergutqualität überwacht wird und es sich bei den genehmigten Klappstellen um Örtlichkeiten mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten handelt, die das Baggergut aufnehmen und im Wattenmeer wieder verteilen.

Nähere Angaben zur Lage und Mengen der einzelnen Klappstellen sind in Karte 14 und Tabelle 12 aufgeführt.

Anzahl Klappstellen	Anzahl Jahre	Durchschnittliche Baggergutverklappungsmengen in m <sup>3</sup> /a
9	1997 - 2001	230.000

**Abb. 4.5: Baggergutverklappungsmengen (Durchschnitt 1997-2001) im Küstengewässer des Bearbeitungsgebietes Untere Ems**

#### 4.1.7.5 Tourismus

Das Küstengebiet mit den ostfriesischen Inseln ist seit mehr als 100 Jahren ein klassisches Urlaubsgebiet. Der Tourismus ist der wesentliche Faktor, der das Ausmaß des Verkehrs im Küstengewässer des Bearbeitungsgebietes Untere Ems bestimmt. Durch die An- und Abreise per Fähre oder per Flugzeug, den Versorgungsschiffen zu den Inseln und den Freizeitaktivitäten (z.B. Sportboote, Wattwandern, Badebetrieb...) kommt es trotz der Summe vieler kleiner Einzelstörungen nicht zu signifikanten Belastungen des Küstengewässers.

#### 4.1.7.6 Energie- / Grundstoffgewinnung

Im Bereich des Küstengewässers im Bearbeitungsgebiet Untere Ems liegen keine Erkenntnisse über signifikante Belastungen durch die Gewinnung von Energie- und Grundstoffen vor.

#### 4.1.7.7 Militärische Aktivitäten

Im Bereich des Küstengewässers finden keine militärischen Aktivitäten statt.

## 4.2 Beurteilung der Auswirkungen

Im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) werden im Bearbeitungsgebiet im Rahmen nationaler und internationaler Verpflichtungen (BLMP, TMAP, JMAP, PARCOM) regelmäßig Daten zu chemischen und physikalischen sowie biologischen Qualitätskomponenten erhoben.

Als ergänzende Informationen dienen Ergebnisse von langjährigen Untersuchungen, die direkte und/oder indirekte Rückschlüsse für die Bewertung der Gewässergüte des Bearbeitungsgebietes erlauben.

### 4.2.1 Chemische und physikalische Untersuchungsdaten

#### Schadstoffe (Schwermetalle und organische Schadstoffe)

Schwermetallkonzentrationen in Meerwasser, Sediment und Biota sind unterschiedlich und zeigen zeitliche und regionale Verteilungsmuster und Trends. Schwermetalle werden aus den Flüssen in die Nordsee eingetragen und belasten damit die Küstengewässer.

Das Sediment des ostfriesischen Wattenmeeres wies nach den Ergebnissen der 12-Jahresauswertung des Bund-Länder-Messprogramms für den Zeitraum 1980-1991 im Mittel erhöhte Schadstoffgehalte vor allem für Cadmium und Blei auf, die auch für die Jahre 1997/98 aufrechterhalten bleiben. Für Quecksilber, Cadmium, Blei und Zink bestehen deutliche Anreicherungsfaktoren in den Sedimenten der Watten gegenüber Hintergrundwerten. Die Ergebnisse eines OSPAR-Workshops zu ökotoxikologischen Bewertungskriterien und organischen Schadstoffen in Den Haag 1996 weist die Konzentrationen von Quecksilber, Cadmium, Blei und Arsen im Sediment als nicht unbedenklich aus.

Einzelne maximale Konzentrationen an Blei und Cadmium in Miesmuschelfleisch übertrafen in rund 20 Untersuchungsjahren bis 1995 die vom Bundesgesundheitsamt empfohlenen Richtwerte für Miesmuscheln als Lebensmittel. Die Mittelwerte lagen jedoch deutlich niedriger. Insgesamt wurde eine abnehmende Tendenz der Schwermetallbelastung der Muscheln aus den niedersächsischen Küstengewässern festgestellt. Seit 1995 liegen die Konzentrationen auf einem annähernd gleichbleibenden Niveau. Muscheln aus der inneren Ja-

de/Jadebusen (FGE Weser) weisen höhere Schadstoffbelastungen (Schwermetalle und organische Schadstoffe) auf als die der ostfriesischen Küste .

Belastungen der Sedimente in Wattgebieten durch Organika (z.B. HCH, PAK, HCB) sind festzustellen. Zeitliche Trends sind aufgrund der hohen Variabilität der Werte und des relativ kurzen Beobachtungszeitraums nicht erkennbar.

Die Entwicklung ausgewählter organischer Schadstoffe im Gewebe von Miesmuscheln an zwei Standorten der niedersächsischen Küste von 1986 bis 2002 lässt keinen eindeutigen Trend in der Belastungssituation feststellen. Während die Konzentration von DDT in der Regel um zwei Zehnerpotenzen unter der gesetzlichen Höchstmenge von 0,5 mg/kg bleibt, erreichen Lindan- ((-HCH) und PCB-Werte Größenordnungen, die der gesetzlich vorgegebenen Höchstmenge in Einzelfällen sehr nahe kommen. Um Schiffsbewuchs entgegenzuwirken, werden im Unterwasserbereich der Schiffe Antifouling-Anstriche eingesetzt. Neben Kupfer ist dies vor allem das Tributylzinn (TBT). TBT zählt zu den giftigsten Stoffen, die bisher in die Umwelt gelangt sind. TBT entwickelt in minimalen Konzentrationen (unter 1 ng Sn/l) chronische Schädwirkungen auf verschiedenen Ebenen der aquatischen Nahrungskette (z.B. Unfruchtbarkeit von Schnecken durch Imposen). Zwischen 1994 und 1996 wurde entlang der deutschen Nordseeküste eine TBT-Durchschnittsbelastung des Oberflächenwassers von mehr als 10 ng Sn/l festgestellt, die deutlich über der ökotoxikologischen Effektschwelle liegt.

Eine Abweichung vom ökologischen Zustand durch die Auswirkungen des direkten schiff-fahrtsbedingten Eintrags von TBT erscheint möglich.

### **Nährstoffe/Nährsalze**

Ein historischer Vergleich der Nährstoff-Daten für die Deutsche Bucht zeigt einen deutlichen Anstieg zwischen den 30er und den 80er Jahren. 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.

Auch bei einem räumlichen Vergleich aktueller Messdaten aus Forschungsprojekten und Monitoringprogrammen werden die Küstengewässer im Gegensatz zu weitgehend unbelasteten Gebieten der offenen Nordsee als nährstoffbelastet und daher im Rahmen der OSPAR-Konvention als „Problemgebiet aufgrund der Eutrophierung“ bezeichnet.

Die Nährstoff-Daten der Forschungsstelle Küste des NLO für die niedersächsische Küste zeigen im Auswertungszeitraum von 1985-1994 ebenfalls deutlich erhöhte Werte. Die Mündungsregionen von Ems, Jade, Weser und Elbe sind am stärksten belastet. Eine der auffälligsten Veränderungen des Nährstoffhaushalts im niedersächsischen Wattenmeer ist im Jahresgang der Phosphat-Konzentrationen zu finden: Im Gegensatz zum früheren Wintermaximum steigen die Werte heute im Sommer auf ihr Maximum an.

Eine Abweichung der Nährstoffgehalte vom guten ökologischen Zustand ist für das gesamte Bearbeitungsgebiet deutlich erkennbar.

### **Trübung**

Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen werden insbesondere in Kombination mit anthropogen bedingten erhöhten Nährstoffkonzentrationen, Phytoplanktondichten und Habitatveränderungen (z.B. fischereiliche Aktivitäten) als potenzieller Faktor beobachteter ökologischer Veränderungen (z.B. Schwund der Seegräser) diskutiert. Es kann bisher jedoch nicht sicher abgegrenzt werden, welchen Anteil die Trübung auf die möglichen Ursachen hat. Es gibt Hinwei-

se darauf, dass das Meerwasser insgesamt höhere Schwebstoffkonzentrationen aufweist als früher. Eine Signifikanz kann aufgrund fehlender Daten bisher nicht ausgeschlossen werden.

#### 4.2.2 Aufwärmung

Für das Bearbeitungsgebiet sind keine Belastungen durch anthropogen bedingte Aufwärmung bekannt.

#### 4.2.3 Versalzung

Küstengewässer sind natürlicherweise durch Salzgehalte von polyhalin (18 bis < 30 ‰) bis euhalin (30 bis < 40 ‰) gekennzeichnet. Insbesondere in trockenfallenden Wattbereichen können die Salzgehalte zeitweise auf überdurchschnittlich hohe Werte ansteigen. Es gibt keine Erkenntnisse zu anthropogen verursachten Versalzungen im Bearbeitungsgebiet.

#### 4.2.4 Versauerung

Für das Bearbeitungsgebiet sind keine Beeinträchtigungen der Biozönosen durch künstliche (anthropogene) Versauerung bekannt.

#### 4.2.5 Biozönotische Bewertung

##### Makrophyten:

Die Makrophyten-Vegetation hat sich in den Watten innerhalb des Jahrhunderts erheblich gewandelt (Reise et al. 1994). Die aquatischen Makrophyten zeigen wie keine andere Organismengruppe die Zustandsverschlechterungen im Wattenmeer an.

Ein langfristiger Prozess ist der Rückgang an strukturbildenden Seegräsern, der mit weitreichenden Folgen für das Ökosystem verbunden ist. Die Seegrasbestände im Bearbeitungsgebiet zeigen bis in die 90er Jahre eine deutliche Abnahme. Der Bestand im Sublitoral ist heute nahezu erloschen. Der Bestand im Eulitoral des Küstengewässers der Ems wurde insbesondere seit dem 70er Jahren auf weniger als ein Drittel seines ursprünglichen Vorkommens reduziert, wie auch die Bestandsaufnahme 2001-2003 erneut belegt hat. 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.

Demgegenüber haben Grünalgen, insbesondere die fädigen Grünalgen, welche in früherer Zeit eher eine Randerscheinung im Wattenmeer waren, insbesondere in den 80er Jahren sehr deutlich zugenommen. Temporäre Massenvorkommen haben insbesondere in den 80er Jahren zu deutlich negativen Auswirkungen auf die Besiedlung des Gezeitenbereichs geführt (u.a. zu sogenannten Schwarzen Flecken, durch die in hohen Maße sauerstoffzehrenden Absterbeprozesse der Algenmatten).

Nach den vorliegenden Erkenntnissen muss daher für die Makrophyten des Bearbeitungsgebiets von einer Abweichung vom guten ökologischen Zustand ausgegangen werden.

##### Makrozoobenthos:

Seit etwa Anfang bis Mitte des vergangenen Jahrhunderts werden sowohl drastische Bestandsrückgänge als auch Artenverluste des Makrozoobenthos im Eu- und Sublitoral dokumentiert. Insbesondere strukturbildende und artenreiche Lebensgemeinschaften natürlicher Hartsubstrate (wie einheimische Auster *Ostrea edulis*, Sandkoralle *Sabellaria spinulosa*; ferner Seemoos *Sertularia cupressina*, Wellhornschnecke *Buccinum undatum*) sind davon betroffen. Ihre Lebensräume dieser charakteristischen störungssensitiven Arten wurden von Arten mit geringeren Lebensraumansprüchen (Opportunisten) besiedelt.

Durch fischereiwirtschaftliche Tätigkeiten wird dem Ökosystem Wattenmeer direkt Biomasse entnommen. Bei Überfischung und fischereiwirtschaftlich bedingter Störung des Meeresbodens kann es zu langfristiger Änderung der Artenzusammensetzung und Dezimierung der Bestände kommen. Im Rahmen des Fischereimanagements sollte daher weiterhin darauf geachtet werden, dass sich die Fischerei im Wattenmeer zu einer möglichst schonenden Nutzung entwickeln kann.

Insbesondere durch die Kombination verschiedener anthropogen bedingter Einflüsse muss für das Makrozoobenthos des Bearbeitungsgebiets von einer Abweichung vom guten ökologischen Zustand ausgegangen werden.

#### **Phytoplankton:**

An der Dauerstation Norderney wurde seit 1982 (Beginn der dort vorgenommenen Messungen) eine deutliche Zunahme der Blütenereignisse der Schaumalge *Phaeocystis globosa* festgestellt (Hanslik et al. 1998). Die Intensivierung von *Phaeocystis*-Blüten wird u.a. mit dem erhöhten Nährstoffangebot im Bearbeitungsgebiet in Verbindung gebracht.

Von einer Abweichung vom guten ökologischen Zustand muss ausgegangen werden.

### **4.3 Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper / -gruppen**

#### **4.3.1 Risikoabschätzung der Wasserkörper**

Die Abschätzung der Zielerreichung der Wasserkörper wird vorwiegend anhand der Nährstoffentwicklung und biologischer Qualitätskomponenten vorgenommen. Die Bewertung der einzelnen Wasserkörper ist in Tabelle 7c dargestellt.

#### **4.3.2 Risikoabschätzung der Wasserkörpergruppen**

Zur Zeit werden die Wasserkörpergruppen den Wasserkörpern im Küstengewässer gleichgesetzt.

#### **4.4 Zusammenfassende Bewertung für das Bearbeitungsgebiet - Küstengewässer -**

Die erste Einschätzung der Gewässergüte nach WRRL wird vorwiegend anhand der Nährstoffentwicklung vorgenommen. Als weitere Information zur Risikoabschätzung werden auch biologische Qualitätskomponenten wie Makrophyten (Seegräser), Makrozoobenthos und Phytoplankton herangezogen. Ein vollständiges Bewertungssystem für diese Qualitätskomponenten nach WRRL liegt aufgrund der Besonderheit des Ökosystems Küstengewässer bislang nicht vor und wird derzeit erarbeitet.

Das Küstengewässer des Bearbeitungsgebiets Untere Ems wird deutlich durch den anthropogen bedingten erhöhten Nährstoffeintrag beeinflusst.

Der erhöhte Nährstoffgehalt kann eine Ursache für verstärkte Planktonblüten mit der Folge von Änderungen der Lichtverhältnisse sein. Zudem können erhöhte Nähr- und Schwebstoffgehalte in Kombination mit direkten und indirekten degradativen Einflüssen auf den Meeresboden zu veränderten Zusammensetzungen der Benthos-Biozöosen (Makrozoobenthos und Makrophyten) führen.

Für den gesamten Teil des Küstengewässers im Bearbeitungsgebiet Untere Ems wird die Eutrophierung als deutlicher Belastungsfaktor gesehen. Von der Belastung des Gebiets durch weitere Faktoren wie Schadstoffeintrag und Habitatveränderungen durch z.B. Fische- und Reaktivitäten wird ausgegangen.

**Die Zielerreichung des guten ökologischen Zustandes des Küstengewässers Ems wird in allen drei Wasserkörpern als „unwahrscheinlich“ eingestuft.**