BIO CONSULT
Schuchardt & Scholle GbR

# Entwicklung von Naturschutzzielen und Maßnahmenkonzepten im Rahmen des Projektes "Perspektive Lebendige Unterems"

## Zwischenbericht Juni 2011

**Auftraggeber:**

PERSPEKTIVE LEBENDIGE UNTEREMS

BUND – Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland – FREUNDE DER ERDE

NABU

TU berlin

WWF

**August 2011**

BIO CONSULT
Schuchardt & Scholle GbR

| | |
|---|---|
| Auftraggeber: | PERSPEKTIVE LEBENDIGE UNTEREMS · BUND Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland FREUNDE DER ERDE · NABU · TU berlin · WWF |
| Mit Unterstützung von: | BINGO! Umweltstiftung Niedersachsen · gefördert durch DBU Deutsche Bundesstiftung Umwelt www.dbu.de |
| Titel: | Entwicklungen von Naturschutzzielen und Maßnahmenkonzepten im Rahmen des Projektes "Perspektive Lebendige Unterems" |


Auftragnehmer: BIOCONSULT
Schuchardt & Scholle GbR

Reeder-Bischoff-Str. 54
28757 Bremen
Telefon 0421 · 620 71 08
Telefax 0421 · 620 71 09

Klenkendorf 5
27442 Gnarrenburg
Telefon 04764 · 92 10 50
Telefax 04764 · 92 10 52

Internet www.bioconsult.de
eMail info@bioconsult.de

Bearbeiter:
Dr. Bastian Schuchardt
Dr. Sandra Jaklin
Dipl.-Geogr. Alke Huber
Dipl.-Ing. Frank Bachmann

Mitarbeit für das Kapitel zur Avifauna:
Dipl.-Biol. Christiane Ketzenberg (Bioconsult SH)
Dipl.-Biol. Thomas Grünkorn (Bioconsult SH)



Datum: August 2011

# Inhalt

**1. Hintergrund und Ziele ..... 7**

**2. Vorgehensweise und Datengrundlage ..... 8**
2.1 Vorgehensweise ..... 8
2.2 Datengrundlage ..... 10

**3. Ökologische Bestandssituation und anthropogene Überformung ..... 12**
3.1 Anthropogene Überformung ..... 12
3.2 Hydrodynamik ..... 15
3.3 Morphologie und Sedimente ..... 17
3.4 Wasserqualität ..... 19
3.4.1 Schwebstoffe ..... 19
3.4.2 Sauerstoff ..... 21
3.4.3 Nährstoffe und Phytoplankton ..... 27
3.5 Biotoptypen und Landnutzung ..... 33
3.5.1 Biotoptypen im Außendeichsbereich ..... 33
3.5.2 FFH-Lebensraumtypen ..... 44
3.5.3 Landnutzungsstrukturen im Betrachtungsraum ..... 44
3.6 Benthos ..... 50
3.7 Fische und Rundmäuler ..... 52
3.8 Exkurs Stör ..... 55
3.9 Avifauna ..... 58
3.9.1 Brutvögel ..... 60
3.9.2 Gastvögel ..... 65
3.10 Fischotter (*Lutra lutra*) ..... 69

**4. Schutzgebietskulisse und Schutzziele ..... 75**
4.1 Übersicht Schutzgebiete ..... 75
4.2 Übersicht Schutzziele ..... 79

**5. Anthropogene Überformung und Defizitanalyse ..... 83**

**6. Renaturierungsziele für die Unterems ..... 85**
6.1 Funktion der Renaturierungsziele ..... 85
6.2 Allgemeine Renaturierungsziele ..... 85
6.3 Spezielle Renaturierungsziele ..... 85

**Literatur ..... 87**

**Anhang ..... 95**

# Abbildungen und Tabellen

**Abb. 1:** Darstellung und Abgrenzung des Betrachtungsraumes ..... 9

**Abb. 2:** Veränderungen des Tidehubs in Eider (Pegel Tönning und Pegel Friedrichstadt), Elbe (Pegel Hamburg St. Pauli), Weser (Pegel Bremen Oslebshausen) und Ems (Pegel Herbrum) (SCHUCHARDT et al. 2007). ..... 13

**Abb. 3:** Jährliche Baggermengen in der Unterems zwischen Papenburg und Emden (Ems-km 0 – 40,7). Daten ausgelesen aus KREBS (2006), aktuelle Daten bis 2010 sind beim WSA Emden angefragt. ..... 14

**Abb. 4:** Langfristige Entwicklung des mittleren Tidehubs für verschiedene Pegelstandorte entlang des Emsästuars. Graphik aus HERRLING & NIEMEYER (2008). ..... 16

**Abb. 5:** Veränderung der Flächenanteile der als Sublitoral (Subtidal), Eulitoral (intertidal) und Supralitoral (supratidal) klassifizierten Habitate (HERRLING & NIEMEYER 2007) ..... 18

**Abb. 6:** Anteil von Ton und Schluff (< 63 µm) in Sedimentproben der Fahrrinne aus dem Jahr 1989 und 2004/05. Sohlhöhe in Fahrrinnenmitte. Graphik übernommen aus BFG (2008). ..... 19

**Abb. 7:** Schwebstoffkonzentration Februar 2006 (SCHÖL et al. 2006) ..... 22

**Abb. 8:** Schwebstoffkonzentration Mai 2006 (SCHÖL et al. 2006) ..... 22

**Abb. 9:** Schwebstoffkonzentration Juli 2006 (SCHÖL et al. 2006) ..... 23

**Abb. 10:** Schwebstoffkonzentration September 2006 (SCHÖL et al. 2006) ..... 23

**Abb. 11:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen der Sauerstoffgehalt 4 mg/l bzw. 2 mg/l $O_2$/l unterschreitet (Maximalwerte). Datenquelle: NLWKN Aurich. ..... 25

**Abb. 12:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen über eine Dauer von 24 h Sauerstoffmangel (4 mg/l, große Graphik) bzw. Hypoxie (2 mg/l, kleine Graphik) auftritt. Datenquelle NLWKN Aurich. ..... 26

**Abb. 13:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen über 24 h Sauerstoffmangel (4 mg/l, große Graphik) bzw. Hypoxie (2 mg/l, kleine Graphik) nicht überschritt. Datenquelle NLWKN Aurich. ..... 28

**Abb. 14:** Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphoreinträge (kt/a) über die Ems. Graphik verändert aus http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de ..... 29

**Abb. 15:** Mittlere jährliche Konzentrationen (mg/l) an Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor an verschiedenen Messstellen entlang der Tideems. Datenquelle: NLWKN Aurich. ..... 30

**Abb. 16:** Mittlere jährliche Konzentrationen (mg/l) an Nitrat und Ortho-Phosphat an verschiedenen Messstellen entlang der Tideems. Datenquelle: NLWKN Aurich. ..... 31

**Abb. 17:** Darstellung der Bestandsstruktur (thematisch zusammengeführte Biotoptypen) im Außendeichbereich der Unterems. ..... 35

**Abb. 18:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 1: Oldersum und Petkum ..... 36

**Abb. 19:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 2: Leer und Jemgum ..... 37

**Abb. 20:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 3: Leer und Weener ..... 38

**Abb. 21:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 4: Papenburg ..... 39

**Abb. 22:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 5: Rhede und Aschendorf ..... 40

**Abb. 23:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 6: Dörpen ..... 41

**Abb. 24:** 3.5.3 Flächennutzung an der Unterems – Karte 1: Emsmündung (Dollart) bis Jann-Berghaus-Brücke (Leer/Bingum) ..... 46

**Abb. 25:** Landnutzungsstrukturen – Karte 2: Leer und Weener ....47

**Abb. 26:** Landnutzungsstrukturen – Karte 3: Papenburg ....48

**Abb. 27:** Landnutzungsstrukturen – Karte 4: Dörpen ....49

**Abb. 28:** Artenzahl in den Bodengreiferproben vorgefunden Arten des Makrozoobenthos. Mittelwerte aus den jeweiligen Quertransekten in verschiedenen Emsabschnitten. Graphik übernommen aus LANGE (2006), Daten nach BFG (1990), ARNTZ et al. (1992), IBL (1994 und 1997)....50

**Abb. 29:** Fangerträge in Stück (kummulativ) des europäischen Störs im Nordseeeinzugsgebiet zwischen 1888 und 1914 (nach Demoll & Meier 1940, aus Gessner et al. 2010). ....57

**Abb. 30:** Ausdehnung des zu betrachtenden Gebietes (lediglich 3 km breiter beidseitiger Streifen) und Bewertung bedeutsamer Gebiete für die Avifauna (links Brutvögel, rechts Gastvögel)....59

**Abb. 31:** Verbreitung des Fischotters in Deutschland zwischen 1995 und 2008 (AKTION FISCHOTTERSCHUTZ 2009). ....71

**Abb. 32:** Verbreitung des Fischotters in Niedersachen auf der Grundlage der ISOS-Erhebungen in 2008 (AKTION FISCHOTTERSCHUTZ 2009)....72

**Abb. 33:** Fischotter in seinem Lebensraum. ....73

**Abb. 34:** Übersichtskarte Natura 2000-Gebiete im Betrachtungsraum der Ems (von Dörpen bis Mündung in den Dollart bei Petkum)....78

**Tab. 1:** Mittlere Schwebstoffgehalte (mg/l) an den Dauermessstellen zwischen Pogum und Papenburg. Tabelle aus BFG (2008) erweitert um Informationen aus DE JONGE et al. (2009). Datenquelle 2008/09: Dauermessstellen NLWKN Aurich. ....20

**Tab. 2:** Rückgang des Algenwachstums von Referenzbedingungen (ohne Baggeraktivitäten) bis zur Situation in 2005/06. Tabelle übernommen aus SCHUTTELAARS & DE JONGE (2011)....32

**Tab. 3:** Biotoptypen (nach Haupteinheiten) der Ems: Außendeichbereiche zwischen Herbrum und Papenburg sowie den südlich von Herbrum bis Dörpen/Dersum vom Altarm/Altgewässern umschlossene Auenflächen. In der Tabellenhierarchie sortiert nach Flächengröße absteigend....42

**Tab. 4:** Berechnung der Nutzungsflächen im Betrachtungsraum 3 km binnendeichs der Ems von Dörpen bis zur Dollartmündung (Gesamtfläche des Betrachtungsraum rd. 400 km²) (Datengrundlage s. Text). ....45

**Tab. 5:** Bewertung der benthischen Wirbellosenfauna der Ems nach EG-WRRL für den Bewirtschaftungsplan 2009. ....52

**Tab. 6:** Bewertung der Fischfauna der Ems nach EG-WRRL für den Bewirtschaftungsplan 2009....55

**Tab. 7:** Wertgebende Brutvögel der EU-Vogelschutzgebiete V06, V10 und V16. ....60

**Tab. 8:** Grünlandtypen und Flächenanteile an der Gesamtfläche in den EU-Vogelschutzgebieten. Die Summe ergibt nicht 100%, da weitere Habitate vorkommen (Quelle: Standarddatenbögen)....61

**Tab. 9:** Ufertypen und Flächenanteile in den EU-Vogelschutzgebieten (Quelle: Standarddatenbögen). ....63

**Tab. 10:** Verbreitungsschwerpunkte der wertgebenden Brutvogelarten entlang der Vordeichsflächen zwischen Emden und Leer (GRÜNKORN, GRAJETZKY & KETZENBERG 2006, DITTMANN & GRÜNKORN 2007)....64

**Tab. 12:** Bestandsentwicklung (Brutpaare) der wertgebenden Arten in einem Vergleichsgebiet (linke Emsseite von Leer bis Ditzum und NSG Petkum) von 2002 bis 2007. rot = Bestandsabnahme, grün = Bestandszunahme, blau = stabiler Bestand. *nicht vollständig erfasst . ....64

**Tab. 13:** Wertgebende Gastvögel der EU-Vogelschutzgebiete V06, V10 und V16. .....65

**Tab. 14:** Rastbestände wertgebender Schwäne, Gänse und Enten in den EU-Vogelschutzgebieten V06, V10 und V16 und deren Einordnung nach den Kriterien von KRÜGER et al. (2010). int. = internationale Bedeutung, nat. = nationale Bedeutung, land. = landesweite Bedeutung, reg. = regionale Bedeutung, nw = nicht wertgebend. .....67

**Tab. 15:** Rastbestände wertgebender Limikolenarten in den EU-Vogelschutzgebieten V6, V10 und V16 und deren Einordnung nach den Kriterien von KRÜGER et al. (2010). int. = internationale Bedeutung, nat. = nationale Bedeutung, land. = landesweite Bedeutung, nw = nicht wertgebend. .....69

# 1. Hintergrund und Ziele

Vor dem Hintergrund der ökologischen Situation der Unterems, die im aquatischen Bereich durch extrem hohe Schwebstoff-Konzentrationen und massive Sauerstoffdefizite gekennzeichnet ist, will das von den Umweltverbänden WWF, BUND und NABU sowie der TU Berlin durchgeführte und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt sowie der Niedersächsischen BINGO-Umweltstiftung geförderte Projekt „Perspektive Lebendige Unterems" Perspektiven für eine lebendige renaturierte Unterems entwickeln und Möglichkeiten zu deren Umsetzung aufzeigen. Es soll im Dialog mit den Akteuren vor Ort, Politik und Verwaltung, Akzeptanz für ein nachhaltiges Entwicklungskonzept für die Unterems geschaffen werden.

Das Vorhaben soll begleitend zu den laufenden Prozessen zur Entwicklung eines nachhaltigen Gesamtkonzepts für die Entwicklung der Unterems durchgeführt werden und zur Klärung der Frage beitragen, inwieweit die naturschutzfachlichen Renaturierungsziele mit den unterschiedlichen Lösungsvarianten erreicht werden können.

Im Einzelnen umfasst das Projekt folgende Aktivitäten:

- (1) Formulierung übergeordneter Naturschutzziele für die Unterems auf der Basis naturschutzrechtlicher Grundlagen und des Entwicklungspotenzials der Ems
- (2) Hydromorphologische Analyse der möglichen wasserbaulichen Varianten
- (3) Entwicklung und Visualisierung von Renaturierungsszenarien unter definierten Rahmenbedingungen
- (4) Dialogprozess mit Akteuren vor Ort sowie politischen und behördlichen Entscheidungsträgern
- (5) Vergleich und Bewertung der Szenarien v.a. hinsichtlich der Erreichung der Naturschutzziele und der Erfüllung bisheriger ökonomischer Funktionen
- (6) Vorbereitung zur Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen

Im Rahmen dieses Projektes ist BioConsult Schuchardt & Scholle GbR im Oktober 2010 mit der Studie „Entwicklung von Naturschutzzielen und Maßnahmenkonzepten im Rahmen des Projekts Perspektive Lebendige Unterems" beauftragt worden, die Beiträge v.a. zu den Aspekten (1), (3), (5) und (6) liefern soll.

Im vorliegenden Zwischenbericht werden die Ergebnisse der Erhebung von Grundlagendaten und deren Beschreibung der ökologischen Situation sowie allgemeine Ziele des Naturschutzes für eine Renaturierung dargestellt.

# 2. Vorgehensweise und Datengrundlage

## 2.1 Vorgehensweise

**Ansatz**

Aufgabe des Projektes ist, die gewässerökologische und naturschutzfachliche Perspektive in den derzeit stattfindenden Diskussionen und Untersuchungen zur Reduzierung der Baggermengen und zur Verbesserung der ökologischen Situation der Unterems zu stärken und verschiedene mögliche Maßnahmen zur Sanierung der Gewässergüte und insgesamt der ökologischen Situation zu beurteilen und ggfls. weitere Vorschläge zu entwickeln. Dies erfolgt auf folgender Grundlage:

- Beschreibung der ökologischen Situation mit dem Schwerpunkt Gewässerökologie,
- Analyse der vorhandenen behördlichen Ziele von Wasserwirtschaft und Naturschutz,
- Identifikation zentraler ökologischer Defizite und, auf dieser Grundlage,
- Definition von allgemeinen Renaturierungszielen, die eine Beurteilung der Wirksamkeit möglicher Maßnahmen (s.o.) ermöglichen. Diese Beurteilung muss sowohl Art und Ausmaß der angestrebten Wirkungen als auch mögliche weitere Wirkungen berücksichtigen.

**Betrachtungsraum**

Die Ems entspringt in der Senne südlich des Teutoburger Waldes, fließt zunächst durch Nordrhein-Westfalen in nordwestlicher und ab der niedersächsischen Landesgrenze in nördlicher Richtung als Tieflandfluss in die Nordsee. Der Unterlauf der Ems wird durch die Tide geprägt. Der freie Tideeinfluss reichte früher bis nach Lathen und wurde durch den Bau der Schleuse und Wehres Herbrum 1899 an dieser Stelle unterbrochen. Ab dem Dollart bildet die Ems die Landesgrenze zur niederländischen Provinz Groningen. Sie mündet unterhalb von Emden zwischen Pilsum und Eemshaven in die Nordsee.

Betrachtungsraum ist die tidebeeinflusste Unterems zwischen dem Wehr bei Herbrum und der Mündung in den Dollart (Länge: ca. 48 km). Zusätzlich wird der tidefreie Bereich oberhalb des Wehrs Herbrum bis etwa Höhe Dörpen/Heede (Einmündung Küstenkanal) berücksichtigt (weitere 10 km). Lateral umfasst der Betrachtungsraum zusätzlich zum Wasserkörper der Ems die Vorlandflächen zwischen den Hauptdeichen und einen ca. 3 km breiten Bereich binnenseitig der Hauptdeiche (vgl. **Abb. 1**).

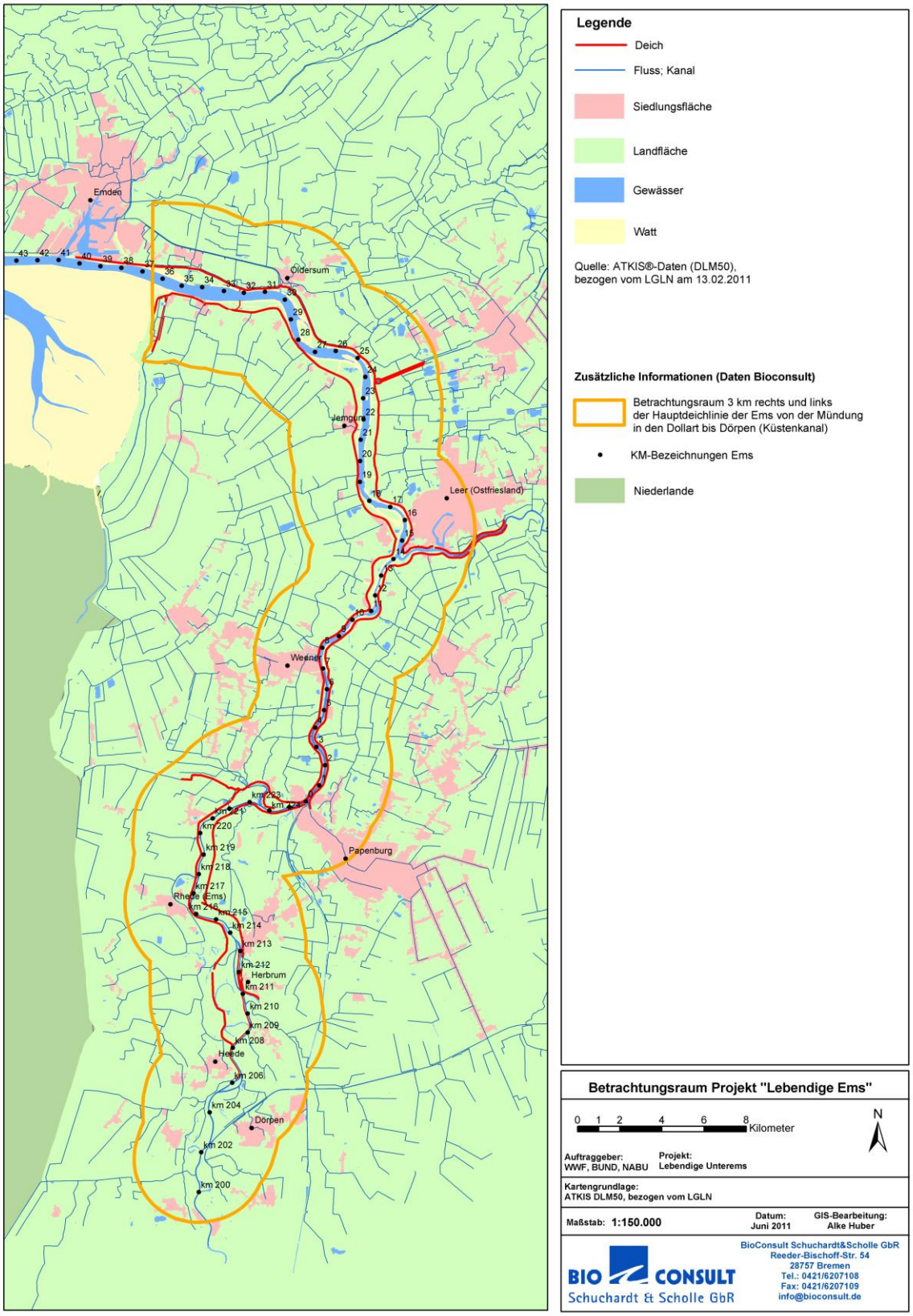



**Abb. 1:** Darstellung und Abgrenzung des Betrachtungsraumes

## 2.2 Datengrundlage

Die Beschreibung der ökologischen Situation erfolgt auf der Grundlage vorhandener Daten, die im Rahmen der Studie beschafft und aufbereitet bzw. ausgewertet worden sind. Die Datenlage ist insgesamt als ausreichend für die Aufgabe zu beurteilen. Datenquellen werden im Text zitiert.

**Datengrundlage Biotoptypen**

Die Biotoptypen werden für die Außendeichbereiche zwischen Petkum/Ditzum und Papenburg (LK Leer) bis Herbrum (LK Emsland) sowie südlich von Herbrum bis Dörpen/Dersum den vom Altarm umschlossenen Auenflächen (LK Emsland) für eine Fläche von ca. 5.550 ha dargestellt. Das Gebiet umfasst also die Dersum-Walchumer Emswiesen, Veenberge, die Leher Wiesen und fast das gesamte Deichvorland von der Schleuse Herbrum bis zur Mündung in den Dollart bei Petkum/Ditzum. Die Datengrundlage bilden 2 verschiedene Kartierungen:

**Gebietsraum Ems-Außendeichsbereich zwischen Meppen und Vellage/Papenburg:** Die Flächen wurden von BMS-Umweltplanung (2007) im Rahmen des Monitorings des FFH-Gebietes Nr. 13 „Ems" kartiert (Basiserfassung der Lebensraumtypen (LRT) gem. Anhang I der FFH-Richtlinie; Biotoptypenkartierung und flächendeckende Erfassung der Wuchsorte von Farn- und Samenpflanzen der Roten Liste (RL) in 2006). Die Daten wurden vom Landkreis Emsland als GIS-Shape zur Verfügung gestellt.

**Gebietsraum Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel:** Die Flächen umfassen das FFH-Gebiet Nr. 02 „Unterems und Außenems". Die Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung wurde 2007 von IBL (2009) durchgeführt. Der Untersuchungsraum umfasst die Ems-Außendeichsbereiche von Papenburg bis zum Borßumer Siel sowie die Leda-Außendeichsbereiche zwischen Leda Sperrwerk und Einmündung in die Ems. Das Untersuchungsgebiet liegt überwiegend im Landkreis Leer, rechtsseitig der Ems liegende Bereiche unterhalb des Emssperrwerkes gehören zur Stadt Emden, die Flächen bei Papenburg zum Landkreis Emsland. Die Daten wurden durch die NLWKN-Betriebsstelle Oldenburg als GIS-Shape zur Verfügung gestellt.

**Datengrundlage Landnutzung**

Die Informationsgrundlage für die Ermittlung der Bodennutzungsstrukturen bilden Flächendaten des digitalen Landschaftsmodells ATKIS (DLM50) vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN). Die Datengrundlage wurde im Februar 2001 vom LGLN bezogen. Die Daten basieren auf amtlichen topographischen Karten (TK). Sie werden seitens LGLN in den wichtigen Objektarten jährlich und in den übrigen im 2-Jahres-Zyklus aktualisiert.

**Datengrundlage Geländehöhen des Ems-Wasserkörpers und des Vorlandes**

Die Rasterdaten zu den Geländehöhen (XY-Koordinaten mit Z-Wert zur Tiefe) wurden für den Bereich von der Schleuse bei Herbrum bis etwa Höhe Emden (Fluss-km 32) vom WSA Emden zur Verfügung gestellt. Für den Bereich oberhalb Herbrum bis Schleuse Bollingerfähr wurden die Daten

in Form von Koordinatentripeln (Tiefendaten) bzw. dgn-Daten vom WSA Aurich zur Verfügung gestellt.

# 3. Ökologische Bestandssituation und anthropogene Überformung

## 3.1 Anthropogene Überformung

Die ökologische Situation im Betrachtungsraum ist nur vor dem Hintergrund der massiven anthropogenen Überformung dieses Raumes zu verstehen, die deshalb im Folgenden v.a. anhand der Veränderungen der letzten hundert Jahre kurz skizziert werden soll.

**Deichbau**

Nach den schweren Sturmfluten im 14. und 15. Jahrhundert, die zu umfangreichen Landverlusten im Bereich von Ems und Dollart führten, hat der Deichbau ab dem 16. Jahrhundert eine geschlossene Deichlinie entlang der Unterems geschaffen und die Marsch damit besser besiedel- und nutzbar gemacht (KRAMER 1992). Gleichzeitig ist damit die natürliche Aue sehr stark verkleinert worden.

**Wasserbauliche Maßnahmen**

Die Strombaumaßnahmen aus schifffahrtlichen Interessen begannen in der Ems verstärkt im vorletzten Jahrhundert. Ab 1892 erfuhr die ehemals stark mäandrierende Unterems durch die Durchstiche Rhede und Tunxdorf (1892 bis 1899) sowie Mark (1911), Pottdeich (1925) und Coldam (1928) schon früh eine Begradigung und Verkürzung der Lauflänge um 15 % bzw. 1,8 km (HERRLING & NIEMEYER 2007). Die Schleuse und das Wehr Herbrum wurden 1899 im Zuge der Ausbaumaßnahmen des Dortmund-Ems-Kanals fertig gestellt und unterbrechen den Tideeinfluss. Zwischen 1959 und 1962 wurde der sog. 100 t-Schiff-Ausbau zwischen Herbrum und Papenburg durchgeführt. Trotzdem war die Unterems bis Mitte der 1980er Jahre ein vergleichsweise wenig hydromorphologisch veränderter Flussabschnitt (LANGE 2006) mit einer Sohltiefe von ca. -2,80 m NN von Papenburg bis Leer und ca. -4 m NN von Leer bis Gandersum (LANGE 2006).

Der eigentliche Ausbau der Unterems als Bundeswasserstrasse und zur Überführung der Schiffe aus der in Papenburg ansässigen Meyer-Werft begann Mitte der 1980er Jahre. Der NN -5,70 m-Ausbau für die Überführung des Kreuzfahrtschiffes „Homeric" aus der Meyer-Werft wurde 1984/85 durchgeführt. Hierfür wurde die Flusssohle bis auf wenige natürliche Übertiefen zwischen Papenburg und Weener vollständig um 1,90 m vertieft. Für den NN -6,80 m-Ausbau musste die Fahrrinne um weitere 1,1 m bei Papenburg und 0,90 m bei Gandersum vertieft werden. 1993/94 erfolgte eine weitere Vertiefung der Unterems für die Überführung der „Oriana" auf eine Bedarfstiefe auf -7,30 m NN. Diese Tiefe wird, wenn für Schiffsüberführungen erforderlich, bedarfsweise wieder hergestellt. Im Rahmen der Ausbauten erfolgten u. a. eine Abflachung der Stapelmoorer Bucht, der Ausbau des Weekeborger Durchstichs, Fahrrinnenverlagerungen sowie Strombau durch neue Buhnen und Leitwerke (JÜRGES & WINKEL 2003).

Die derzeitige Sollsohltiefe (Basistiefe) beträgt in der Unterems zwischen -6,30 m NN und -7,04 m NN. 2002 wurde das Ems Sperrwerk bei Gandersum fertig gestellt, welches die Region vor Sturm-

fluten schützen soll. Im Bedarfsfall (in den vergangenen Jahren meist 1-2 pro Jahr) kann durch das Sperrwerk die Wassertiefe durch Aufstauen erhöht werden, so dass Schiffe mit 7,5 m Tiefgang (Sommer), bzw. mit 8,5 m Tiefgang (Winter) von Papenburg aus überführt werden können.

Diese Maßnahmen haben in ihrer Gesamtheit zu einer massiven Überformung der Hydro- und Morphodynamik, die sich, wie in den Ästuaren von Elbe und Weser (s. **Abb. 2**) deutlich am Anstieg des Tidehubs und der Verformung der Tidekurve zeigt und wesentlich zu der in Kap. 3 beschriebenen ökologischen Situation geführt hat.

**Abb. 2:** Veränderungen des Tidehubs in Eider (Pegel Tönning und Pegel Friedrichstadt), Elbe (Pegel Hamburg St. Pauli), Weser (Pegel Bremen Oslebshausen) und Ems (Pegel Herbrum) (SCHUCHARDT et al. 2007).

### Uferdeckwerke /Buhnen

Der Ausbau der Unterems hat die Sicherung der Ufer auf weiten Strecken erforderlich gemacht. Heute sind nahezu 100 % der Ufer mit Deckwerken (überwiegend Steinschüttungen aus Granitsteinen) befestigt; senkrechte Uferbefestigungen (Spundwände) finden sich überwiegend nur im Bereich von Bauwerken (vgl. MU, www.vps-web.de, Zugriff 28.07.2011).

Zusätzlich sind Buhnen zur Stromlenkung auf weiten Strecken errichtet worden.

### Unterhaltungsbaggerung

Vor 1984 fand in der Unterems so gut wie keine Unterhaltungsbaggerei statt. Nach Angaben des LANGE (2006) bestand die typische Unterhaltungsbaggerei der 50er, 60er und auch 70er Jahre in punktuellen Entnahmen an Problemstellen wie z. B. zwischen Mark und Weener, an der

Ledamündung oder direkt unterhalb der Schleuse Herbrum. Die jährliche Baggermenge bewegte sich in diesem Zeitraum i. d. R. zwischen 100.000 und max. 500.000 m³ lose Masse (LANGE 2006

Im Rahmen des NN -5,70 m-Ausbaus wurde im Jahr 1985 rd. 1,3 Mio. m³ Sediment entnommen (**Abb. 3**). Hiernach erfolgte zunächst kein deutlicher Anstieg der jährlichen Unterhaltungsbaggerei. Im Zeitraum 1991 bis 1995 wurde die Bedarfstiefe für die Überführung der Schiffe aus der Meyer-Werft schrittweise von -6,30 m NN auf -7,30 NN angepasst. Hiermit erhöhte sich auch die jährliche Unterhaltungsbaggerei erstmals auf über 1,0 Mio. m³ lose Masse (**Abb. 3**). Für die „Oriana"-Vertiefung fielen 1994 rd. 2 Mio. m³ Baggergut an. Seitdem überführte die Meyer-Werft pro Jahr 1 bis 2 Schiffe, für die eine Bedarfstiefe von -7,30 NN hergestellt werden musste. Hierfür wurden aus der Unterems jährlich zwischen 1,3 und 2,5 Mio. m³ Sediment entnommen (**Abb. 3**).

Im Mittel beliefen sich die Unterhaltungsbaggermengen in der Unterems auf rd. 1,3 Mio. lose Masse, die sich zu 0,3 Mio. m³ zur Unterhaltung der Basistiefe (-5,2 bis -7,04 NN) und aus 1,0 Mio. m³ für werftbedingte Kampagnen zusammensetzten (WSD NW 2008).

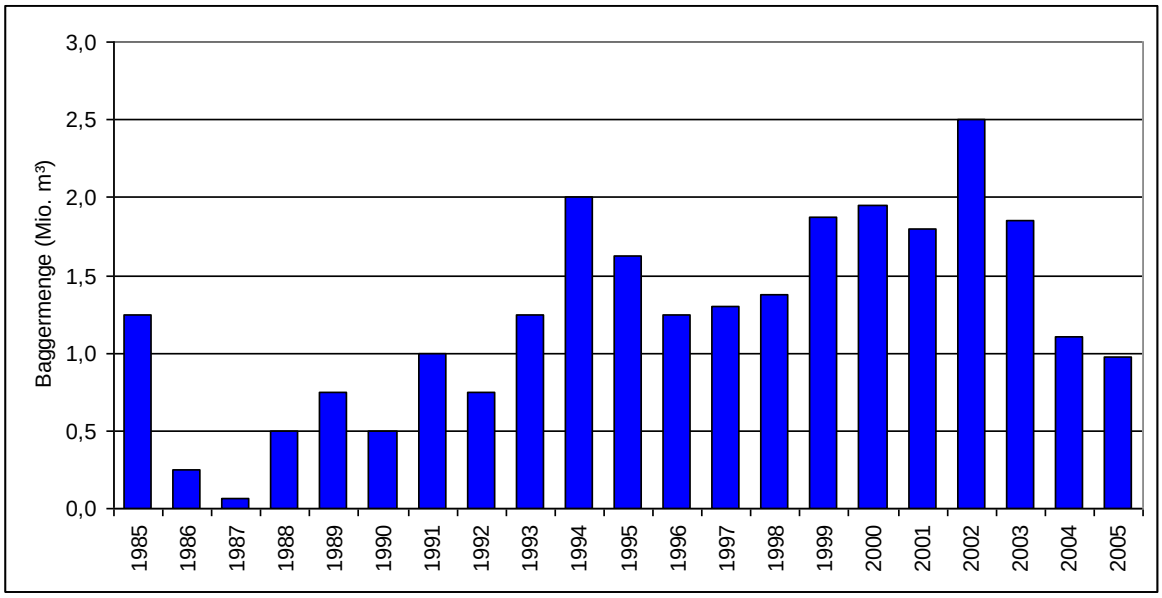



**Abb. 3:** Jährliche Baggermengen in der Unterems zwischen Papenburg und Emden (Ems-km 0 – 40,7). Daten ausgelesen aus KREBS (2006), aktuelle Daten bis 2010 sind beim WSA Emden angefragt.

Die Schwerpunkte der Baggerarbeiten in der Unterems lagen vor allem in den oberen Bereichen der Unterems (Ems-km 0 bis 14,0) sowie unterhalb des Emssperrwerks (Ems-km 32,5 bis 34,5) und Nüttermoor bis Terborg (Ems-km 21,8 bis 24,0). Ungefähr die Hälfte des Baggerguts fiel im oberen Bereich an.

Sollte die Außenems wie geplant um einen weiteren Meter vertieft werden, wird sich nach ersten Einschätzung des WSD NW (2008) auch die jährliche Unterhaltungsbaggerung in der Unterems um ca. 5 %, d. h. rd. 65.000 m³ lose Masse, erhöhen.

**Nutzung des Vorlandes**

Das Vorland, das z.T. sommerbedeicht ist, wird auf großen Flächen landwirtschaftlich (z.T. mit naturschutzfachlichen Auflagen) genutzt, so dass ästuartypische Vorlandlebensräume nur noch auf Teilflächen vorhanden sind (s. dazu Kap. 3.5.1).

## 3.2 Hydrodynamik

Die hydrodynamischen Gegebenheiten im Emsästuar werden in erster Linie durch die aus der Nordsee einlaufende Tidewelle und dem Oberwasserabfluss der Ems bestimmt. Die einlaufende Tidewelle reichte früher bis nach Lathen und wird seit 1899 durch das Wehr Herbrum begrenzt. Die Leda, einschließlich ihres Nebenflusses Jümme, ist der wichtigste Nebenfluss im Bereich der Unterems und mündet bei Ems-km 14,2 (Leerort) in die Ems. Die Leda kann ein beträchtliches Wasservolumen der einschwingenden Tidewelle aufnehmen (BfG 2008). Das Oberwasser der Ems folgt im Allgemeinen einem typischen Jahresgang, der von den Niederschlägen im Einzugsgebiet und weiteren Parametern wie Schneeschmelze, Topographie u. a. abhängig ist. Das Mittel des maximalen, mittleren und minimalen jährlichen mittleren Oberflächenwasserabflusses der Ems betrug für den Zeitraum 1995 bis 2010 361 $m^3/s$, 81 $m^3/s$ bzw. 16 $m^3/s$ (Daten NLWKN Aurich) und ist somit gegenüber den durch Tideeinfluss bewegten Wassermengen von eher untergeordneter Bedeutung. Während sehr nasser Winterperioden können Abflussraten von ca. 600 $m^3/s$ erreicht werden (TALKE et al. 2009).

Durch den Ausbau der Unterems hat sich die Tidedynamik stark verändert. Der Tidehub bei Papenburg lag zwischen dem 19. und 20. Jahrhundert bei nur 1,4 m und erhöhte sich nach KREBS & WEILBEER (2008) durch kleinere Flussdurchstiche auf 1,7 m um 1935 (**Abb. 4**). Ein deutlicher Anstieg erfolgte erst Ende der 1950er Jahre und wird mit dem Bau des Geiseleitdamms zwischen 1958 und 1961 in Verbindung gebracht sowie dem Ausbau der Unterems zwischen Papenburg und Herbrum (TALKE & DE SWART 2006). Der steile Anstieg setzte sich bis 1975 fort und stagnierte danach. Eine zweite Phase mit steilem Anstieg wurde von 1985 bis 1995 deutlich, die durch den vierstufigen Ausbau der Unterems auf -6,80 m NN (bzw. -7,30 m NN im Bedarfsfall) zu erklären ist. Aktuell beträgt der mittlere Tidehub bei Herbrum ca. 2,80 m, bei Papenburg 3,70 m und zwischen Leer und Pogum um die 3,50 m. Insgesamt ging der Anstieg des Tidenhubs in der Unterems mit einer deutlichen Verringerung des mittleren Tideniedrigwassers einher während sich das mittlere Hochwasser leicht erhöhte (KREBS & WEILBEER 2008).

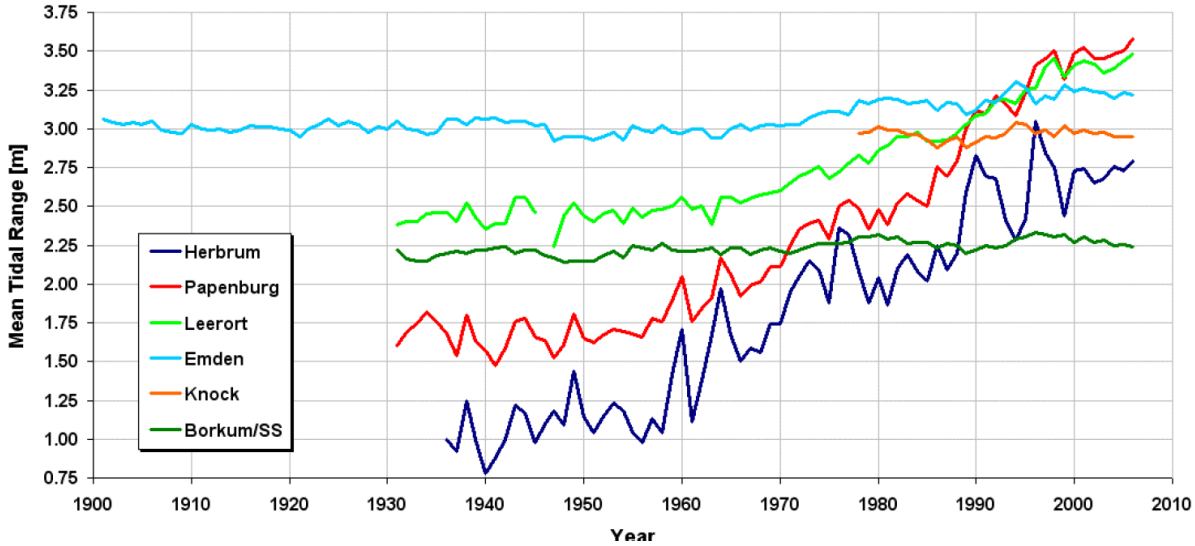



**Abb. 4:** Langfristige Entwicklung des mittleren Tidehubs für verschiedene Pegelstandorte entlang des Emsästuars. Graphik aus HERRLING & NIEMEYER (2008).

Beim Einlaufen aus der Nordsee in das Emsästuar wird die Tidewelle auf verschiedene Arten (Dämpfung durch Bodenreibung, Konvergenz durch Verengung des Querschnittes, Reflektion durch Untiefen und Wehre) deformiert. Durch die Deformation kommt es im inneren Ästuarbereich zu einer zunehmenden Asymmetrie der Gezeiten mit dem Ergebnis einer Verkürzung der Flut- und einer Verlängerung der Ebbdauer. Da hierdurch auch die Steilheit des Anstiegs des Wasserstandes größer wird, ergeben sich höhere Flut- und geringere Ebbströmungen (Flutstromdominanz). Dieser Effekt wird durch Vertiefungen verstärkt, so dass heutzutage zwischen Herbrum und Terborg (Ems-km 24,6) eine ausgeprägte Flutstromdominanz vorherrscht (JÜRGES & WINKEL 2003). In der Fahrrinnenmitte treten bei mittleren Tideverhältnissen und einem Oberwasserzufluss der Ems von 25 m³ maximale Flutstromgeschwindigkeiten zwischen 0,7 m/s und 1,8 m/s auf, wobei zwischen Weener (Ems-km 6,9) und Terborg in der Regel Werte oberhalb von 1,4 m/s vorkommen (JÜRGES & WINKEL 2003). Die maximalen Ebbstromgeschwindigkeiten liegen dagegen mit Werten zwischen 0,5 m/s und 1,0 m/s deutlich niedriger. Mit zunehmender Entfernung vom Wehr erhöht sich die Ebbströmung bis auf 1,6 m/s, so dass ca. ab Ems-km 30 der Ebbstrom dominiert.

Die zunehmende Tideasymmetrie führte auch zu Verschiebungen der Tidelaufzeiten und Kenterzeiten. Brauchte die Tidewelle um 1955 eine Laufzeit von ca. 100 Minuten, um die 35 km zwischen Pogum und Papenburg zu überbrücken, reduzierte sich diese Zeit stetig und betrug 1995 nur noch 50 Minuten (JÜRGES & WINKEL 2003). Seit den 1990er Jahren sind vermehrt Tiden zu beobachten, bei denen das Hochwasser in Papenburg deutlich früher auftritt als in Pogum. Heutzutage dauert es nur noch 1 bis 2 Minuten bis das Tidehochwasser die 15 km von Leer nach Papenburg hinaufgewandert ist. Diese Entwicklungen begannen, durch frühe Ausbauten in der Unterems, schon lange vor 1981 (vgl. BAW 2000 zit. in JÜRGES & WINKEL 2003, BAW 2003 Mitteilungsblatt Nr. 86).

Einhergehend mit der veränderten Tidedynamik haben sich auch die Salinitätszonen räumlich verschoben. 1951/52 wurden in Zeiten geringer Oberwasserabflüsse (30 m³/s) bei Terborg Salzgehalte zwischen 2-3 PSU und bei Gandersum zwischen 10-12 PSU gemessen (KREBS & WEILBEER

2008). Heutzutage liegen die Werte an beiden Stationen bei vergleichbaren Abflüssen ca. 4-6 PSU höher KREBS & WEILBEER (2008). Insgesamt hat sich die Lage der Brackwasserzone um mehrere Kilometer stromauf verschoben.

## 3.3 Morphologie und Sedimente

Die Ausbaumaßnahmen haben die Morphologie der Unterems dauerhaft verändert. Begradigungen und Durchstiche (vgl. Kap. 2) führten zu einer Verkürzung der Lauflänge von 1,8 km bzw. 15 % (HERRLING & NIEMEYER 2007). Der Gewässerquerschnitt wurde verändert und der Fluss insgesamt tiefer, gerader und kanalartiger. Die durch Durchstiche entstandenen Altarme sind natürlicherweise verlandet, durch Baggergut aus der Fahrwasserunterhaltung aufgefüllt und durch Deichbaumaßnahmen von der Ems abgeschnitten worden. Durch stromregulierende Maßnahmen ist eine natürliche morphologische Dynamik weitestgehend unterbunden und die Räumkraft der Tidenströmungen auf die Fahrrinne konzentriert.

Der Ausbau führte ebenfalls zu begleitenden Uferschutzmaßnahmen durch i. d. R. Steinschüttungen und Buhnen. Heutzutage sind die Ufer der Unterems auf nahezu ganzer Fläche verbaut, so dass naturnahe Uferräume wie Sandstrände, Schlickufer und Schilfgürtel kaum noch vorkommen. Im Zuge des Deichbaus sind tidebeeinflusste Vorlandbereiche in großem Maße verlorengegangen. CLAUS (1998) gibt für den Bereich zwischen Papenburg und Pogum eine Reduzierung der Vorlandfläche zwischen 1900 und 1990 um 37 % an.

Die wasserbaulichen Maßnahmen führten insgesamt zu einer Abnahme der mosaikartigen Strukturen im Fluss und zu einer Flächenveränderung einzelner Habitate. Durch den Absunk des MTnw haben die ökologisch bedeutsamen Flachwasserzonen nach CLAUS (1998) um ca. 42 % abgenommen; zum Verlust von Sandbänken liegen keine Zahlen vor.

Eine aktuelle Bilanzierung der Habitate Supralitoral (MThw bis MThw +2 m), Eulitoral (MTnw bis MThw) und Sublitoral (unterhalb MTnw) wurde von HERRLING & NIEMEYER (2007) im Rahmen des Interreg-Projektes HARBASINS anhand von Kartenwerken aus den Jahren 1998 und 2005 für den Bereich zwischen Papenburg und Pogum vorgenommen. Hiernach reduzierte sich zwischen 1898 und 2005 die gesamte Fläche aller Habitate von 30 km² auf 26 km², was in erster Linie auf die o. g. Verkürzung der Flusslauflänge um 15 % zurückzuführen ist. Das Sublitoral nahm trotz der Flussverkürzung um 15 % nur um etwa 10 % ab. Dies verdeutlicht, dass das Ziel der wasserbaulichen Maßnahmen, nämlich das Tidenvolumen auf die Wasserstrasse zu konzentrieren, erreicht wurde (HERRLING & NIEMEYER 2007). Die Fläche des Eulitorals hat sich trotz des ausbaubedingten Absunks des MTnw um mehr als 15 % reduziert. Die Verluste von Wattflächen sind wesentlich auch durch die früher praktizierte Unterbringung von Baggergut in den Seitenräumen verursacht, die gleichzeitig landwirtschaftlichen Interessen diente. Die Reduzierung des Supralitorals um ca. 15 % ist in erster Linie eine Folge der Eindeichungen der Marsch- und Vorländer.

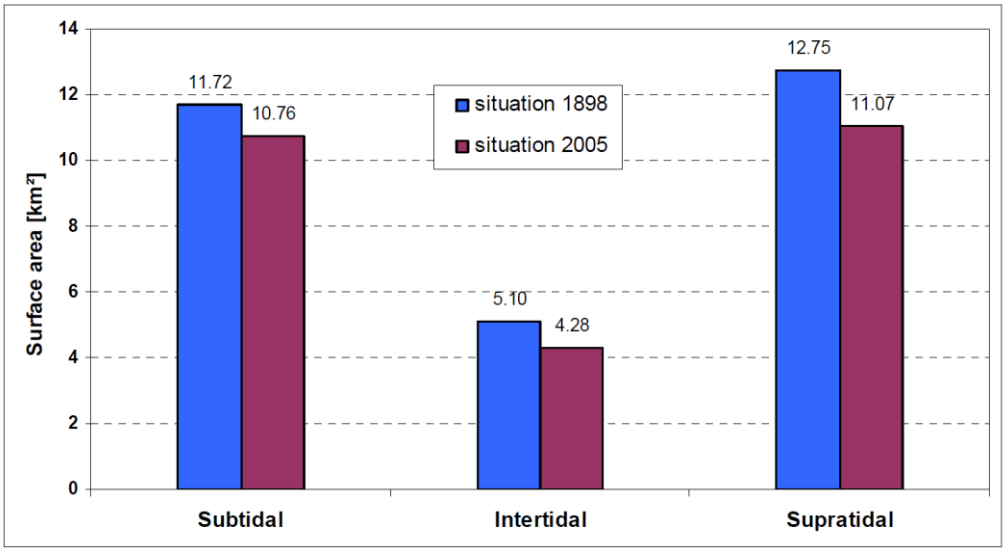



**Abb. 5:** Veränderung der Flächenanteile der als Sublitoral (Subtidal), Eulitoral (intertidal) und Supralitoral (supratidal) klassifizierten Habitate (HERRLING & NIEMEYER 2007)

Mit der Veränderung der Tidedynamik und Morphologie ist auch eine Beeinflussung der Transportprozesse und damit der sedimentologischen Entwicklungen im Ästuar verknüpft. Für den Fahrrinnenbereich hat die BfG (2008) einen Vergleich des Ton- und Schluffanteils (< 63 µm) in den Sedimentproben zwischen 1989 und 2004/05 vorgenommen (**Abb. 6**). Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere in der Unterems eine deutliche Veränderung der Sedimente stattgefunden hat: Während 1989 noch über weite Strecken sandiges Sediment mit einem geringen Schluffanteil anstand, besteht die heutige Fahrrinnensohle fast ausschließlich aus Schluff mit sehr geringen Feinsandanteilen.

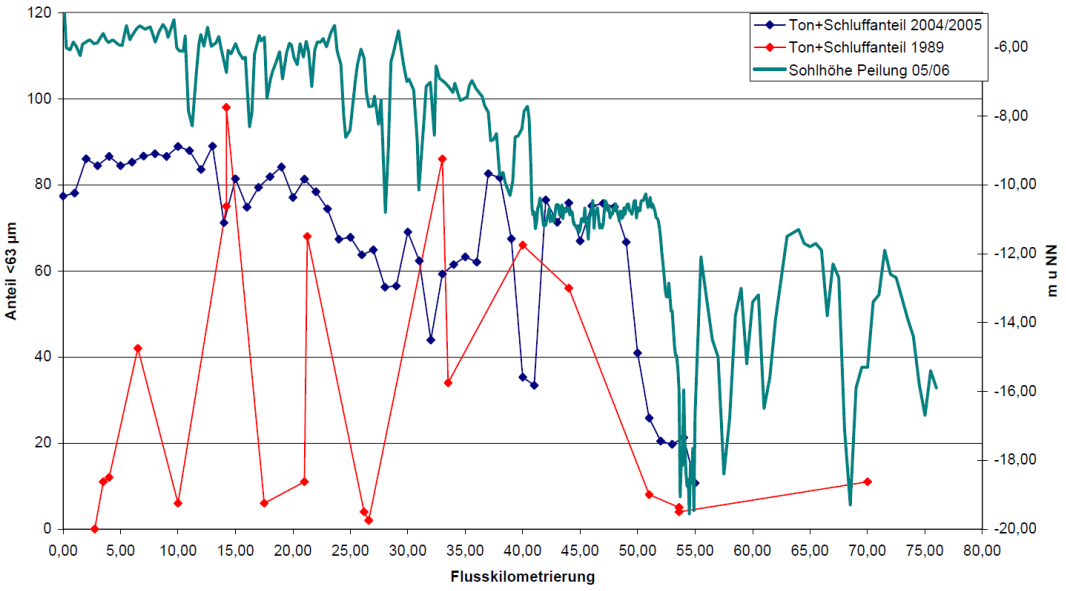



**Abb. 6:** Anteil von Ton und Schluff (< 63 µm) in Sedimentproben der Fahrrinne aus dem Jahr 1989 und 2004/05. Sohlhöhe in Fahrrinnenmitte. Graphik übernommen aus BFG (2008).

## 3.4 Wasserqualität

### 3.4.1 Schwebstoffe

Ein Charakteristikum von Ästuaren ist die Ausbildung einer Trübungszone, deren Schwebstoffgehalt ein Vielfaches der angrenzenden Süß- und Meerwasserbereiche beträgt und mit einer vermehrten Schlickablagerung an der Flusssohle verbunden ist (SPINGAT & OUMERACI 2000). Die Trübungszone bildet sich bevorzugt dort aus, wo sich Flusswasser und Meerwasser miteinander mischen POSTMA & KALLE (1955). Die Ausdehnung der Trübungszone ist nicht statisch, sondern variiert sowohl innerhalb einer Tide als auch insbesondere saisonal in Abhängigkeit des Oberwasserabflusses. Hohe Oberwasserabflüsse verschieben die Trübungszone stromab. Allerdings bedarf es nach hohen Abflüssen z. T. Monate niedriger Abflüsse bevor sich die Trübungszone wieder stromauf bewegt BFG (2006).

Weite Bereiche der Unterems sind aufgrund der veränderten Tidedynamik und der intensiven Unterhaltungsbaggerung heute wesentlich trüber als in der Vergangenheit. In **Tab. 1** sind die mittleren und maximalen Schwebstoffgehalte zusammengestellt, die für unterschiedliche Zeiträume für 5 Stationen zwischen Papenburg und Pogum in BFG (2008) aufgelistet sind und um die Informationen aus DE JONGE (2009) erweitert wurden.

**Tab. 1:** Mittlere Schwebstoffgehalte (mg/l) an den Dauermessstellen zwischen Pogum und Papenburg. Tabelle aus BFG (2008) erweitert um Informationen aus DE JONGE et al. (2009). Datenquelle 2008/09: Dauermessstellen NLWKN Aurich.

| **Schwebstoffgehalte (mg/l)** | **Pogum km 35,3** | **Terborg km 24,6** | **Leerort km 14,7** | **Weener km 6,8** | **Papen-burg km 0,4** |
|---|---|---|---|---|---|
| **1954** $C_s$, mittel (DE JONGE et al., 2009) | 165 | 55 | 55 | | |
| **1959-61** $C_s$, mittel (SCHULZ, 1990 in BFG 2008) | 180 | | | | |
| **1975/76** $C_s$, mittel (DE JONGE et al., 2009) | 180 | 440 | 235 | | |
| **1992/93** $C_s$, mittel (DE JONGE et al., 2009) | 1000 | 680 | 500 | 440 | 610 |
| **1990-95** $C_s$, mittel (SPINGAT 1997 in BFG 2008) | | 630 | | | |
| **2004** $C_s$, mittel BfG (2008) | 1.480 | 1.460 | 3.050 | 5.700 | 2.210 |
| **2004** $C_s$, max. BfG (2008) | 10.000 | 10.000 | 25.000 | 50.000 | 20.000 |
| **2008/2009*** $C_s$, mittel Daten NLWKN Aurich | 1.317* | 1.710 | 4.869* | 10.657* | 5.234* |

In **Tab. 1** sind die mittleren und maximalen Schwebstoffgehalte zusammengestellt, die für unterschiedliche Zeiträume für 5 Stationen zwischen Papenburg und Pogum in BFG (2008) aufgelistet sind und um die Informationen aus DE JONGE et al. (2009) erweitert wurden. Nach DE JONGE et al. (2009) betrug der mittlere Schwebstoffgehalt in der Ems 1954 bei Terborg ca. 150 mg/l und erhöhte sich auf über 400 mg/l in den 1970er Jahren (**Tab. 1**). Zu diesem Zeitpunkt lag auch das Trübungsmaximum der Tideems ungefähr bei Terborg (DE JONGE 1983). Nach den Vertiefungen der Unterems erhöhte sich der Schwebstoffgehalt auf zunächst über 600 bis 1.000 mg/l im Bereich Pogum bis Terborg im Zeitraum 1992/92 und danach weiterhin drastisch auf mittlere Werte zwischen 1.400 und 5.700 mg/l (**Tab. 1**) in 2004. Auch nach 2004 erhöhten sich die mittleren Schwebstoffkonzentrationen insbesondere an den Messstationen Weener und Papenburg weiter ohne dass eine weitere Vertiefung vorgenommen wurde (**Tab. 1**). Die Maximalwerte der Trübung konnten im Zeitraum 2008/2009 nicht erfasst werden, da sie außerhalb des Messbereichs der Sonden lagen (mdl. Mitt. Andreas Engels, NLWKN Aurich).

Heutzutage sind von Pogum bis Papenburg durchgehend hohe Schwebstoffgehalte zu messen, das Trübungsmaximum liegt bei normalen Tide- und Oberwasserverhältnissen im Bereich Leer bis Weener (TALKE & DE SWAART 2006, BFG 2008). Bei niedriger Oberwasserführung wandert die Trübungszone in der Ems, anders als in den meisten Ästuaren, über den Brackwasserbereich hinaus bis in die Süßwasserzone. Während solcher Verhältnisse sind hohe Schwebstoffkonzentrationen durchgängig von Pogum bis Herbrum zu messen (CHERNETSKY et al. 2010). Als Ursache hierfür wird die stromauf zunehmende Tideasymmetrie angesehen (SPINGAT & OUMERACI 2000). Insgesamt sind somit seit den Ausbaumaßnahmen 1) eine Vervielfachung der Schwebstoffgehalte, 2)

eine stromaufwärtige Verschiebung des Trübungsmaximums und 3) eine längsgerichtete Ausdehnung des Trübungsmaximums festzustellen.

Im Bereich des Trübungsmaximums können maximale Schwebstoffgehalte zwischen 10.000 und > 50.000 mg/l vorkommen (**Tab. 1**); Extremwerte können bei 80.000 mg/l liegen (BfG 2008). Generell nehmen die Schwebstoffkonzentrationen von der Oberfläche zur Gewässersohle hin zu (TALKE et al. 2007). Während oberflächennah Konzentrationen von wenigen g/l auftreten, ist in einer Wassertiefe von 2 bis 3 Metern ein deutlicher Konzentrationssprung auf > 10.000 mg/l zu beobachten (TALKE et al. 2007).

Derart hoch konzentrierte (einige 10 g/l bis hin zu einigen 100 g/l) Schwebstofflösungen werden als Flüssigschlick (fluid mud) bezeichnet. Fluid mud ist nicht mit lagestabilen Sedimenten vergleichbar, da er sich durch hohe organische Bestandteile, geringe Sinkgeschwindigkeiten, Dichte und Zähigkeit auszeichnet (WURPTS 2003). Flüssigschlick ist physikalisch instabil, kommt in der Ems aber sowohl bei Ebb- als auch bei Flutphasen vor (TALKE et al. 2009). Die größte vertikale Ausdehnung ist zu Zeiten der Kenterpunkte zu beobachten, wenn die Partikeldeposition am stärksten ist. Fluid mud-Ablagerungen treten heutzutage nahezu in der gesamten Unterems (bis Herbrum) auf und können hier bis zu 2 m Schichtdicke aufweisen (TALKE & DE SWART 2006). Das Sinkverhalten der Schwebstoffe in der Trübungszone ist ein komplexes Wirkungsgefüge aus physikalischen, chemischen und biologischen Faktoren, welches auch heute noch nicht in jeder Einzelheit verstanden wird (SPINGAT & OUMERACI 2000). Die an die Schwebstoffe angelagerten Bakterien erzeugen Schleime, die die Sedimentation und Konsolidierung verhindern. Eine Durchfahrbarkeit des fluid mud durch Schiffe ist nur gewährleistet, solange Bakterien den aeroben Zustand des fluid mud aufrechterhalten, da unter anaeroben Zuständen fluid mud konsolidiert (WURPTS 2003).

### 3.4.2 Sauerstoff

Eine ausreichende Versorgung des Gewässers mit Sauerstoff ist eine Grundvoraussetzung für das Überleben, die Reproduktion und das Wachsen aquatischer Organismen. Bei der Beschreibung der Sauerstoffverhältnisse in Gewässern sind Angaben als Konzentration (mg $O_2$/l) und/oder als Sättigung (%) üblich. Befindet sich die Sauerstoffkonzentration des Wassers mit dem Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft im Gleichgewicht, spricht man von einer 100 %igen Sättigung. Eine allgemeine gebräuchliche Definition von Sauerstoffmangel (Hypoxie) ist eine Konzentration gelösten Sauerstoffs von < 2 mg/l bzw. ca. < 30 % Sättigung (DIAZ & ROSENBERG 1995). Solche Sauerstoffdefizite führen zu (überwiegend noch subletalen) Beeinträchtigungen der aquatischen Fauna, viele Tiere tolerieren diese Werte einige Zeit. Wird dieser Wert für längere Zeiträume unterschritten, nimmt die Mortalität zu, dies kann sich in reduzierten Arten- und Individuenzahlen der aquatischen Gemeinschaften widerspiegeln (ROSENBERG 1980). Werte von 0-0,2 mg/l gelösten Sauerstoffs bzw. 0-5 % Sättigung kennzeichnen sauerstofffreie Zonen (Anoxie) (PEARSON & ROSENBERG 1978), die in der Ems zumeist bodennah auftreten. In den sauerstofffreien Bereichen des fluid mud findet Denitrifikation statt unter Bildung von Ammonium und weiteren reduzierten Mn- und Fe-Verbindungen.

Vor 1980 wurde Sauerstoffmangel nur im Ems-Dollart-Bassin festgestellt und vornehmlich dem Eintrag organischen Materials (Abwasser) zugeschrieben. Die Situation besserte sich nach Verbes-

serungen im Abwassersystem (LANGE 2006). Seit Mitte der 1980er Jahre führen die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen in der Trübungszone der Unterems zu Sauerstoffmangelsituationen (ab 1985 sacken die Sauerstoffwerte mehrfach und/oder über die Dauer von mehr als zwei Tagen unter 4 mg/l, ab 1996 deutliche Sauerstoffmangelsituation (Hypoxie) mit < 2 mg/l festzustellen, LANGE 2006), da der Abbau der an Schwebstoffe gebundenen organischen Substanz durch Bakterien sauerstoffzehrend ist (SCHÖL et al. 2007). Aus diesem Grund sind die Sauerstoffdefizite im Sommer, bei erhöhter bakterieller Aktivität, am deutlichsten. Im Winter bei geringen Wassertemperaturen und hohen Abflussraten liegt die Sauerstoffsättigungen trotz hoher Schwebstoffgehalte (> 1 g/l) immer oberhalb von 50 % (SCHÖL et al. 2006). Im ästuarinen Längsgradienten sind die Sauerstoffdefizite räumlich eng an die Bereiche stark erhöhter Schwebstoff-Konzentrationen gekoppelt (Abb. 7 – 10)

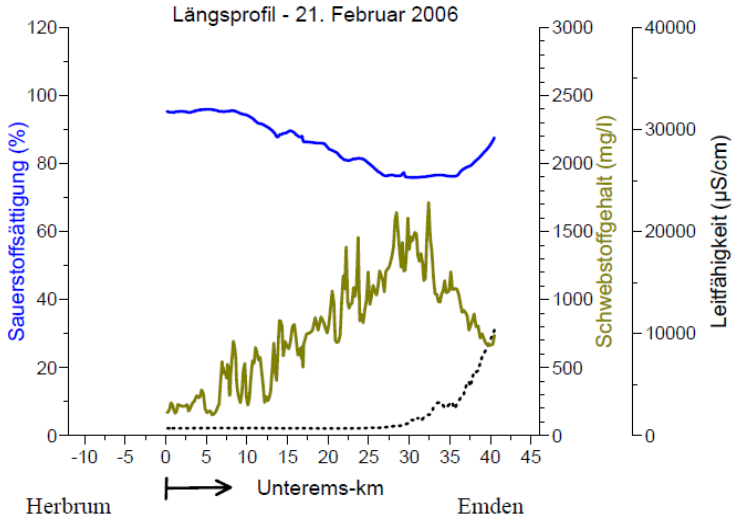



**Abb. 7:** Schwebstoffkonzentration und Sauerstoffgehalt im Längsschnitt - Februar 2006 (SCHÖL et al. 2006)

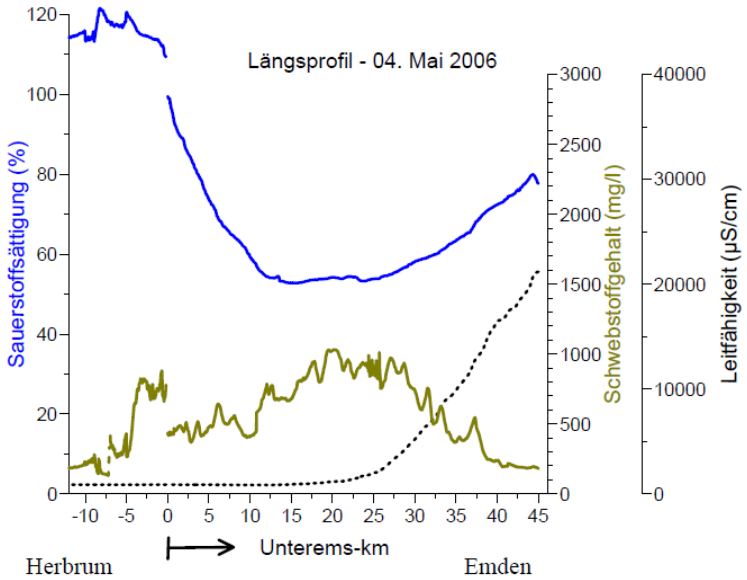



**Abb. 8:** Schwebstoffkonzentration und Sauerstoffgehalt im Längsschnitt - Mai 2006 (SCHÖL et al. 2006)

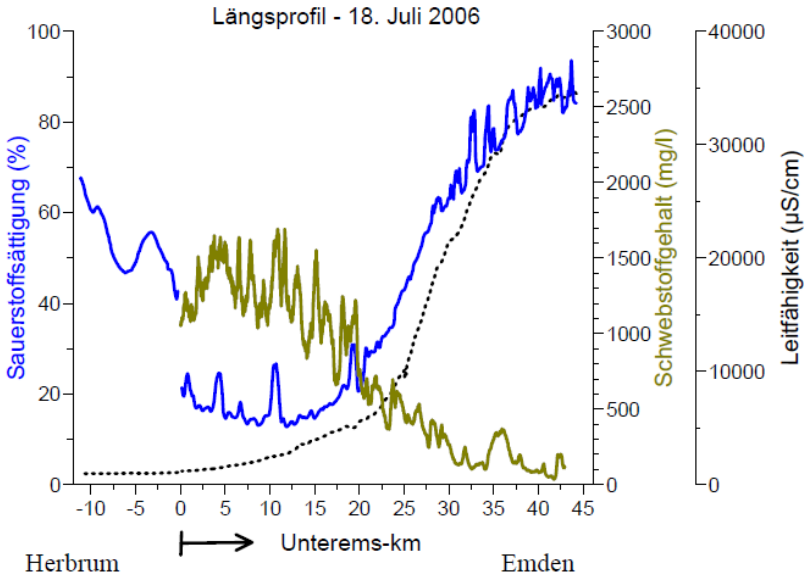



**Abb. 9:** Schwebstoffkonzentration und Sauerstoffgehalt im Längsschnitt - Juli 2006 (SCHÖL et al. 2006)

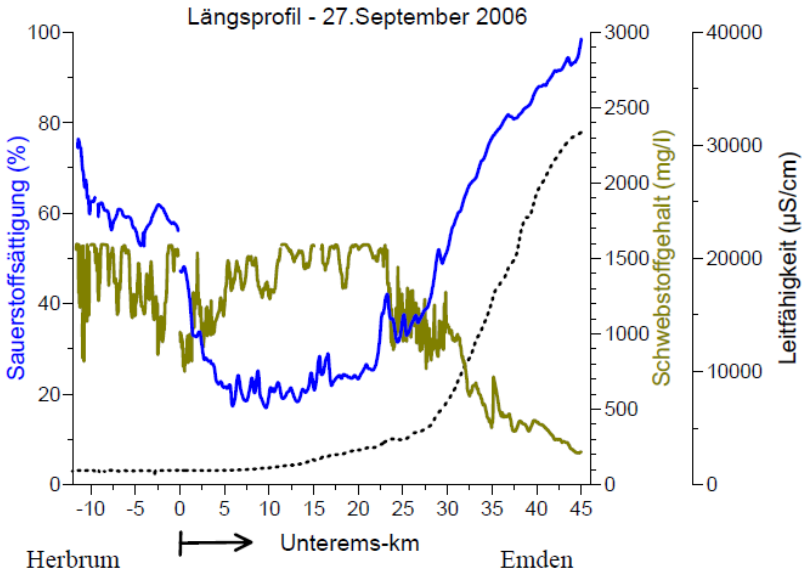



**Abb. 10:** Schwebstoffkonzentration und Sauerstoffgehalt im Längsschnitt - September 2006 (SCHÖL et al. 2006)

### Anzahl der Tage mit Sauerstoff-Defiziten

Langfristige Messreihen (Sondendaten) der Sauerstoffgehalte liegen aus der Unterems und der Außenems von acht Stationen zwischen Papenburg und der Knock vor. Die Daten wurden uns freundlicherweise als tägliche Mittelwerte, Minimum und Maximum vom NLWKN Aurich zur Verfügung gestellt. An den zwei Stationen Terborg und Pogum wurden Sauerstoffkonzentration und Sättigung seit 1993 durchgängig (alle 5 Min.) mit einer Sonde gemessen. Die restlichen 6 Stationen wurden erst später (Gandersum 1996, Papenburg 1999, Weener, Leerort, Pogum, Emden 2001)

etabliert. Die Messsonden befinden sich in einer Höhe von 1,0 bis 1,5 m über dem Boden, nur die Station Gandersum misst 1,0 m unterhalb der Wasseroberfläche (Schwimmsteg).

In **Abb. 11** ist die Anzahl der Tage summiert, an denen Sauerstoffmangel (< 4 mg/l) oder hypoxische Ereignisse (< 2 mg/l) an den 8 Dauermessstellen des NLWKN auftraten. Die Graphik verdeutlicht, dass sich die Sauerstoffsituation in der gesamten Unterems zunehmend verschlechtert hat, wobei von stromab bis stromauf generell eine Zunahme der Sauerstoffdefizite zu beobachten ist. Nur an der Messstation Knock treten Sauerstoff-Defizite so gut wie gar nicht auf. Bereits in Terborg lag die Anzahl der Tage mit Sauerstoffmangel (< 4 mg/l) in den letzten 5 Jahren häufig um die 100 Tage. Im Abschnitt Lerrort bis Papenburg trat in einigen Jahren an über 150 Tagen Sauerstoffmangel auf.

Hypoxische Ereignisse (< 2 mg/l) traten vor der Vertiefung 1994/95 so gut wie gar nicht auf, wie die längsten Messreihen von Terborg und Gandersum belegen (**Abb. 11**). Danach war Hypoxie zwischen Terborg und Papenburg vermehrt zu beobachten. Insbesondere in Papenburg und Weener kamen ab 2006 und 2009 an bis zu 160 Tagen Sauerstoffgehalte < 2 mg/l vor.

Die langfristige Zunahme der Sauerstoff-Defizite ging einher mit im Vergleich zu 1993 Jahren früher im Jahr (April) auftreten Mangelsituationen sowie einer Verlängerung dieser bis in den Herbst (Oktober) hinein.

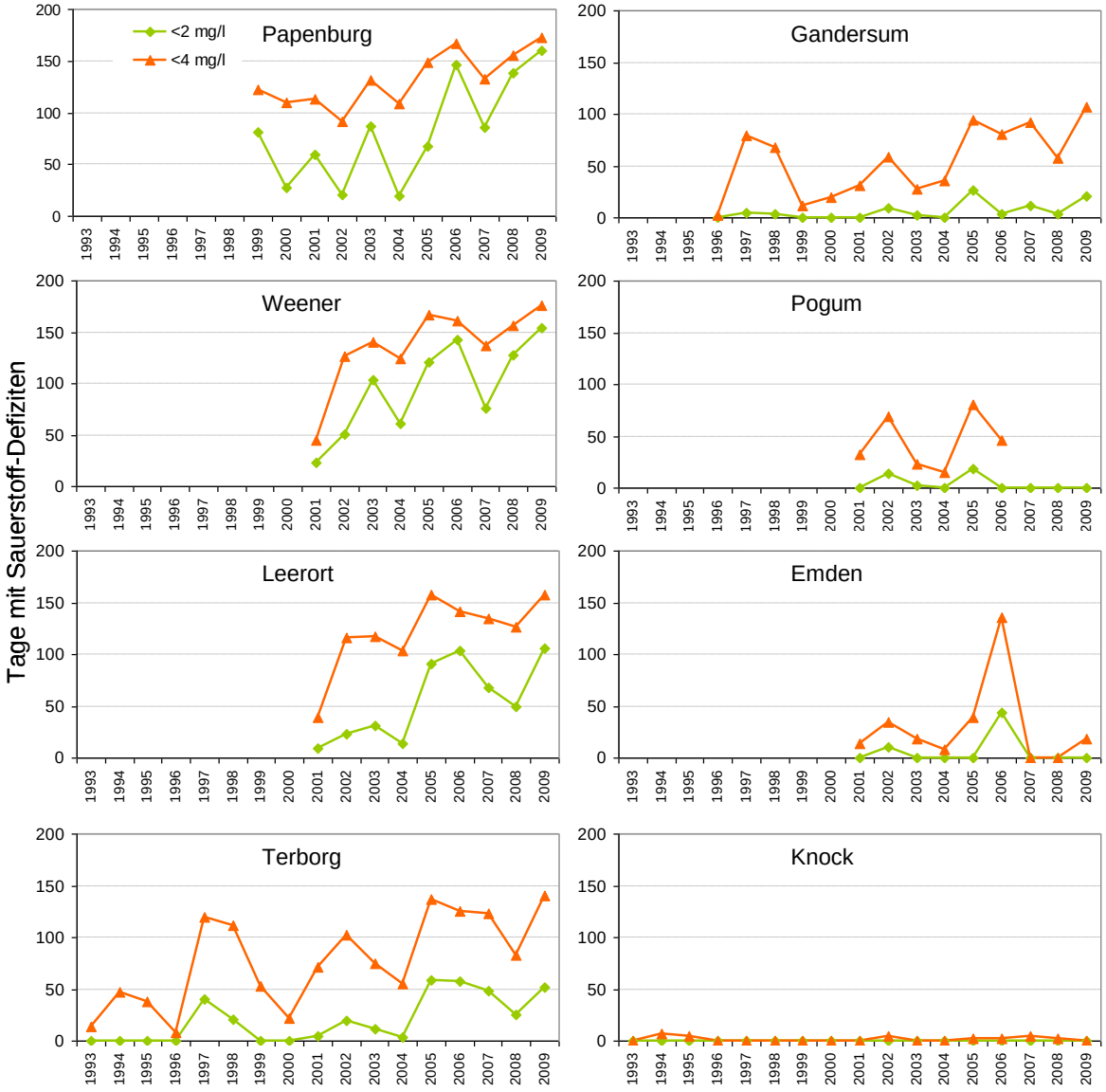



**Abb. 11:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen der Sauerstoffgehalt 4 mg/l bzw. 2 mg/l $O_2$/l unterschreitet (Maximalwerte). Datenquelle: NLWKN Aurich.

## Dauer der Sauerstoff-Defizite

Neben dem Vorkommen von Sauerstoffmangel oder Hypoxie ist für Organismen insbesondere die Dauer entscheidend, über die solche Ereignisse gemessen werden, da viele Bewohner von Ästuaren kurzweilige Mangelsituationen innerhalb eines Tages schadlos überstehen, wenn sich die Situation danach wieder verbessert. Wird die Anzahl der Tage betrachtet, an denen der Maximalwert der Sauerstoffkonzentration < 4 mg/l bzw. < 2 mg/l betrug, werden hierdurch Situationen erfasst, an denen über 24 Stunden eine schlechte Sauerstoffversorgung vorlag. Da dies in erster Linie die Stationen oberhalb von Gandersum betraf, sind nur diese in **Abb. 13** dargestellt.

Die Sauerstoffkonzentrationen unterschritten an den 4 Messstationen zwischen Papenburg und Gandersum 4 mg/l an einer Reihe von Tagen (**Abb. 13**). Insbesondere Leerort und Weener wie-

sen, bezogen auf den „Grenzwert" < 4 mg/l, im Extremfall an 64 bzw. 87 Tagen $O_2$-Mangel von 24 h auf. An diesen Stationen wurden seit 2005 zudem vermehrt Tage mit hypoxischen Bedingungen (< 2 mg $O_2$/l) von 24 h Dauer beobachtet, die bei Papenburg gar nicht und bei Terborg nur vereinzelt (2005) auftraten (**Abb. 13**). Die höchste Anzahl an Tagen (35 Tage/Jahr) mit Sauerstoffkonzentrationen < 2 mg $O_2$/l über eine Dauer von 24 h ist für die Station Weener verzeichnet worden (**Abb. 13**, kleines Bild).

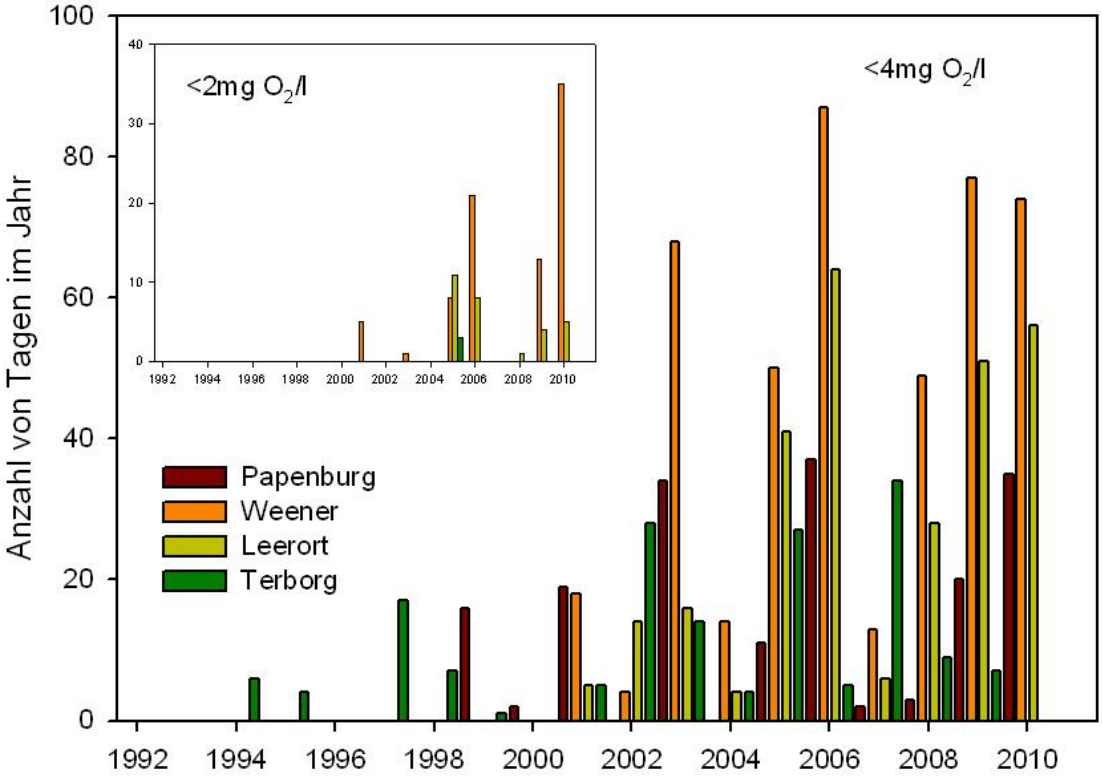



**Abb. 12:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen über eine Dauer von 24 h Sauerstoffmangel (4 mg/l, große Graphik) bzw. Hypoxie (2 mg/l, kleine Graphik) auftritt. Datenquelle NLWKN Aurich.

Seit den 2000er Jahren liegt die Dauer mit Sauerstoffmangelsituationen (< 4 mg/l) an den meisten Stationen über 10 Tagen, jedoch kamen seit 1994 auch schon aufeinander folgende Tage mit Sauerstoffmangel vor, wie die längste Messreihe bei Terborg belegt. Die Station Weener wies immer die höchste Dauer auf: hier stieg die Anzahl der Tage mit permanentem Sauerstoffmangel im Zeitraum 2001 bis 2010 von 13 auf 65 Tage an. Eine ähnlich steile Zunahme war auch in Leerort und Papenburg zu beobachten. Hypoxische Bedingungen (< 2 mg/l) über den gesamten Tag kommen an den Stationen Weener, Leerort und Terborg vor (**Abb. 13**). In Papenburg zeigten die Werte im Tagesverlauf sehr hohe Schwankungen, so dass trotz zum Teil anoxischer Bedingungen keine Werte für 24 h unter 2 mg $O_2$/l auftraten. An den restlichen drei Stationen bewegt sich die Dauer permanenter Hypoxie seit 2001 zwischen 0 und 14 Tagen.

Die Mess-Sonden befinden sich in einer Höhe von 1,0 bis 1,5 m über dem Boden, nur die Station Gandersum misst 1,0 m unterhalb der Wasseroberfläche (Schwimmsteg). Der Schwebstoffgehalt

nimmt vom Boden bis zur Wasseroberfläche ab. Aufgrund der Kopplung zwischen Schwebstoffen und Sauerstoff (s. o.) ist somit davon auszugehen, dass die Sauerstoffwerte am Boden noch schlechter sind als die hier dargestellten. Insbesondere im Bereich des Trübungsmaximums (fluid mud-Zone) herrschen wahrscheinlich über eine noch längere Dauer hypoxische und z. T. anoxische Bedingungen vor.

### 3.4.3 Nährstoffe und Phytoplankton

Phosphat, Stickstoff und Silikat (für verkieseltes Phytoplankton) sind wichtige Nährstoffe des Phytoplanktons, welches wiederum die Basis für die Ernährung höherer trophischer Ebenen bildet. Sowohl Phosphat als auch Stickstoff können für das Wachstum der Algen limitierend wirken. Hohe Nährstoffkonzentrationen durch anthropogene Zufuhr können auf der anderen Seite zu einem verstärkten Algenwachstum führen und hierdurch das Gewässer belasten (Eutrophierung).

**Nährstoffe**

Die Wasserchemie der unteren Ems ist in weiten Teilen geprägt durch den Einfluss der Küstennähe und der Moorlandschaft. Hohe Gehalte an gesamtem organischen Kohlenstoff (TOC) und adsorbierbaren organischen Halogenverbindungen (AOX) sind durch den Einfluss der Moorböden als geogen anzusehen. Der Haupteintrag von Stickstoff und Phosphat erfolgt in die Ems in erster Linie über diffuse Quellen (Landwirtschaft). Über den Zwischenabfluss und das Grundwasser werden überschüssige Stickstoff- und Phosphatverbindungen in das Gewässer eingetragen, was durch die erforderlichen landwirtschaftlichen Drainagen in der Flussgebietseinheit Ems beschleunigt wird (FGE EMS 2009). Generell sind Nährstofffrachten der Gewässer stark saisonal durch den Abfluss geprägt. Hohe Abflussraten bedingen hohe Nährstofffrachten (VAN BEUSEKOM et al. 2009).

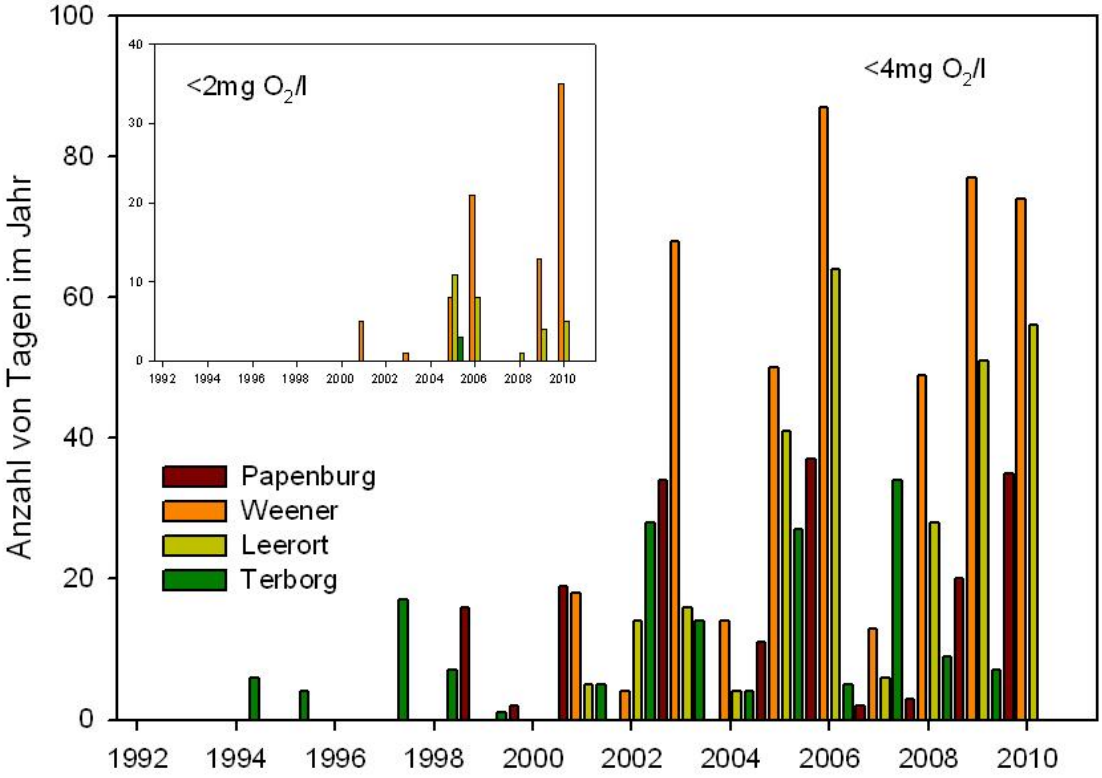



**Abb. 13:** Anzahl der Tage im Jahr, an denen über 24 h Sauerstoffmangel (4 mg/l, große Graphik) bzw. Hypoxie (2 mg/l, kleine Graphik) nicht überschritt. Datenquelle NLWKN Aurich.

Tendenziell hat sich der Nährstoffeintrag in die Flüsse und Meere von den 1930er Jahren bis in die 1980er Jahre durch den Einsatz künstlicher Dünger vervielfacht (BROCKMANN et al. 1994). Hiernach führte die Einführung phosphatfreier Waschmittel, eine verbesserte Abwasserbehandlung sowie eine generelle Düngereduzierung zu einem Rückgang anthropogener Nährstoffeinträge (BROCKMANN et al. 1994). Die jährlichen Mengen an Gesamtstickstoff, die über die Ems in das Wattenmeer eingetragen werden bewegten sich zwischen maximal 34 kt/a in den 1980er Jahren und 27 kt/a in den 2000er Jahren (**Abb. 14**). Die Stickstofffrachten der Ems haben sich somit nur um knapp ein Drittel reduziert, während sich die Einträge über z. B. den Rhein halbiert haben. Die Hauptquelle der Stickstoffbelastung der Ems ist Nitrat, das in der Bodenlösung in relativ hoher Konzentration (10-40 mg/l) vorliegt und leicht ins Grundwasser gelangt. Wegen der Aufenthaltszeit des Stickstoffs im Grundwasser von über 10 Jahren sind die Effekte von Umstellungen in der Bewirtschaftungsweise nur mittel- bis langfristig zu erwarten und eine Reaktion auf verringerten Stickstofffrachten verzögert. Die über die Ems in das Wattenmeer eingetragenen jährlichen Phosphorfrachten sind zwar ebenfalls zurückgegangen (**Abb. 14**), verbleiben aber im Gegensatz zu anderen Flüssen (Rhein, Maas) seit Mitte der 1990er Jahre auf einem vergleichsweise hohen Niveau, dass sich annähernd bei 50 % der Mengen aus den 1980er Jahren bewegt (ca. 1 kt/a).

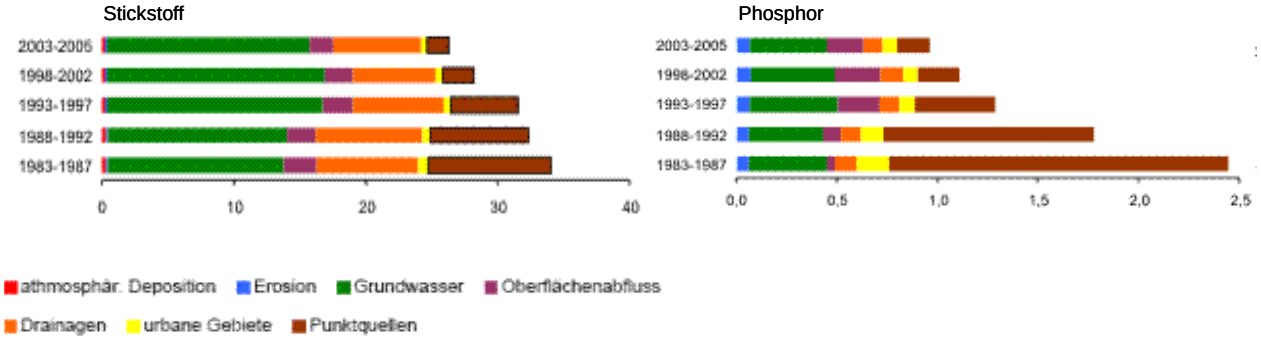



**Abb. 14:** Gesamtstickstoff- und Gesamtphosphoreinträge (kt/a) über die Ems. Graphik verändert aus http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de

Die weiterhin hohen Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen in der Ems spiegeln sich ebenfalls in den Langzeitdaten (i. d. R. monatliche Schöpfproben) des NLWKN für verschiedenen Messstellen entlang der Tideems wider (**Abb. 15**). Die mittleren jährlichen Konzentrationen an Gesamtstickstoff haben seit 1987 bis Mitte der 1990er Jahre von ca. 7 mg/l auf rd. 10-11 mg/l zugenommen. Von 1999 bis 2003 war die Gesamtstickstoff-Konzentrationen wieder auf Werte von rd. 8 mg/l abgesunken, um dann erneut auf aktuell rd. 10 mg/l anzusteigen. Dieser Anstieg erfolgte allerdings nur im Bereich des Trübungsmaximums (Leer-Papenburg). Nach dem Klassifikationsschema der LAWA (1998) würde z. B. das 90 %-Perzentil für die Gesamtstickstoffwerte von 2010 für alle Stationen ein Vielfaches der Zielvorgabe der Güteklasse II von ≤ 3,0 mg/l 90 %-Perzentil) erreichen. Dies entspräche einer Einstufung in die Güteklassen III und III-IV, d. h. eine erhöhte bis hohe Belastung. Für Gesamtphosphat, dessen Werte seit 1994 im Bereich des Trübungsmaximums sprunghaft angestiegen sind und sich seitdem tendenziell weiterhin leicht erhöhten, lägen die 90 %-Perzentile von 2010 über dem achtfachen der Zielvorgabe (≤ 0,15 mg/l) und alle Stationen würden mit der schlechtesten Güteklasse IV klassifiziert werden. Nach EG-WRRL wurden für Gesamtphosphat von der LAWA im sog. „RaKon II-Papier" typbezogene Hintergrundwerte (sehr guter bis guter Zustand) und Orientierungswerte (guter bis mäßiger Zustand) vorgegeben. Auch hiernach würden die Wasserkörper der Tideems die Zielvorgabe nicht erreichen.

Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die ansteigenden Konzentrationen an Gesamtstickstoff- und -phosphor in Zusammenhang mit den hohen Schwebstofffrachten stehen und analog bewertet werden müssen.

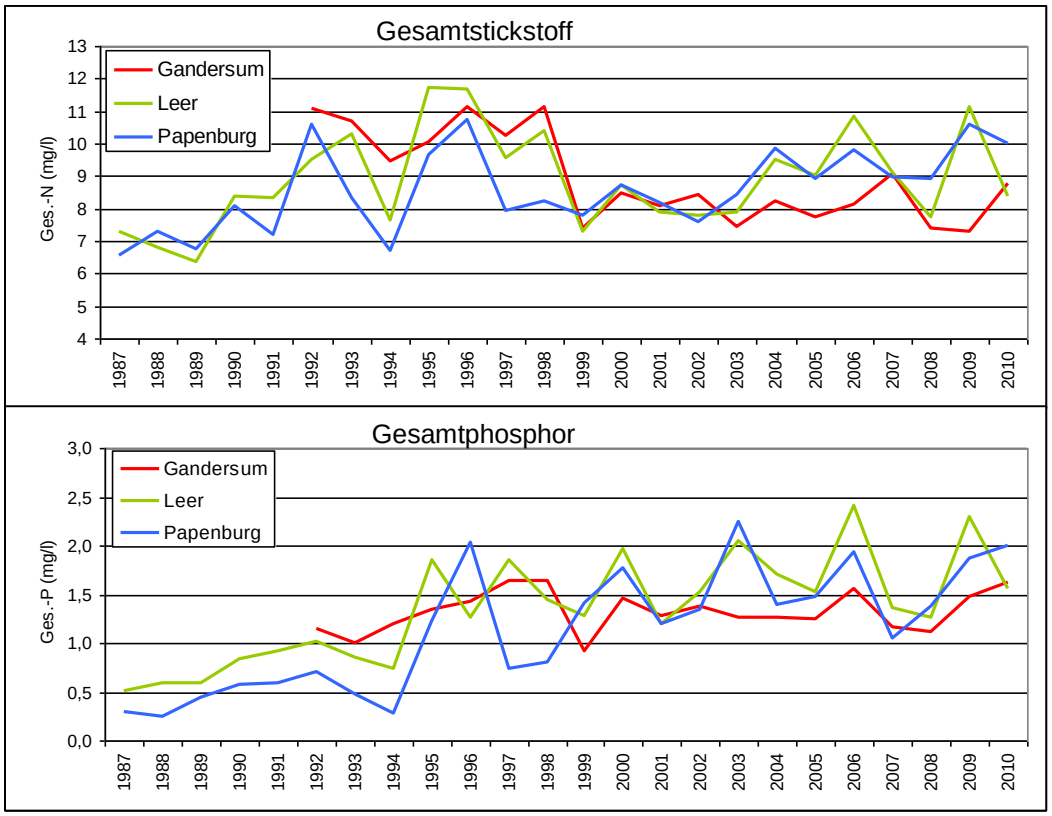



**Abb. 15:** Mittlere jährliche Konzentrationen (mg/l) an Gesamtstickstoff und Gesamtphosphor an verschiedenen Messstellen entlang der Tideems. Datenquelle: NLWKN Aurich.

Innerhalb der gelösten Stickstoff- und Phosphorverbindungen sind Nitrat (s. o.) und Ortho-Phosphat bedeutend. Beide Nährstoffe zeigten in der Tideems seit Ende der 1980er Jahre generell einen abnehmenden Trend, der an allen Messstellen des NLWKN annähernd parallel verlief (**Abb. 16**). Trotz dieser Abnahme ist die Belastung der Tideems mit Nitrat nach Kriterien der LAWA (1998) weiterhin als erhöht einzustufen (Güteklasse III für die Messwerte von 2010). Die Konzentrationen von Ortho-Phosphat (90 %-Perzentil) für 2010 würden nach LAWA mit der Güteklasse II-III (deutliche Belastung) bewertet. Dies ist z. T. auf den Einfluss des Leda-Jümme-Gebietes zurückzuführen: Moorgewässer mit umliegenden landwirtschaftlichen Flächen bilden Belastungsschwerpunkte, da durch die sauren huminstoffhaltigen Moorwässer Phosphat in stärkerem Maße ausgewaschen wird.

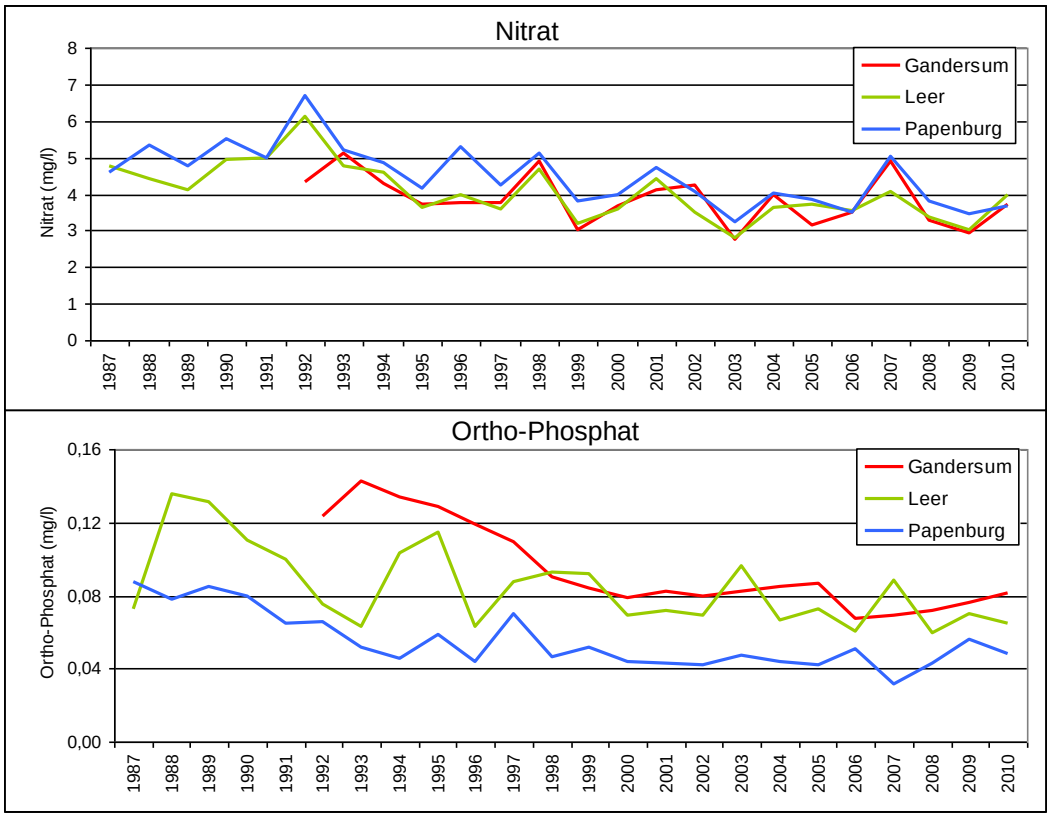



**Abb. 16:** Mittlere jährliche Konzentrationen (mg/l) an Nitrat und Ortho-Phosphat an verschiedenen Messstellen entlang der Tideems. Datenquelle: NLWKN Aurich.

## Phytoplankton

Das Phytoplankton besteht aus Mikroalgen verschiedener Algenklassen wie z. B. Kieselalgen und Grünalgen. Die Biomasseentwicklung ist abhängig von der Aufenthaltszeit des Wassers, den Lichtverhältnissen, Nährstoffangebot und dem Fraßdruck durch herbivore Zooplankter und Filtrierer. Das Phytoplankton dient in planktondominierten Fließgewässern als Indikator für Eutrophierung, Klimawandel und möglicherweise Schadstoffbelastungen und ist innerhalb der EG-WRRL eine der zu bewertenden biologischen Qualitätskomponenten. Als planktonführend werden alle natürlichen Fließgewässer definiert, die innerhalb der Vegetationsperiode zwischen April und Oktober eine mittlere Chlorophyll a-Konzentration über 20µg/l aufweisen (MISCHKE & BEHRENDT 2005).

In den Übergangsgewässern wird bisher generell auf eine Bewertung des Phytoplankton nach EG-WRRL verzichtet, da die wechselnden Salzgehalte insbesondere für limnisches mit dem Oberwasser eingetragenes Phytoplankton ungeeignet sind (KIES et al. 1992). Darüber hinaus ist eine Entwicklung der verbleibenden Phytoplankter durch die hohe Trübung stark eingeschränkt.

In der Ems eignet sich das Phytoplankton als Bewertungskomponente prinzipiell für sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse des Gewässertyps 15, welcher die Ems bis Papenburg dominiert sowie für den Gewässertyp 22.2 (Flüsse der Marschen), der mit zwei Wasserkörpern vom Wehr Herbrum bis Leer vorkommt. Im Typ 22.2 von Herbrum bis Leer ist aufgrund der schlechten Lichtverhältnisse keine autochthone Phytoplanktongemeinschaft zu finden und das Phytoplankton wird nicht be-

wertet (mdl. Mitt. Dirk Post, NLWKN Aurich). Stromauf von Herbrum (Typ 15) ist die Ems wesentlich klarer. Allerdings befindet sich die Messstelle für den Wasserkörper „Ems Meppen – Wehr Herbrum" direkt am Wehr Herbrum. Dieser Bereich ist ebenfalls durch einen hohen Schlickeintag aus dem Unterlauf sowie häufige Baggerarbeiten geprägt und weist hierdurch innerhalb der Vegetationsperiode ähnliche Lichtverhältnisse auf wie der tidebeeinflusste Bereich (mdl. Mitt. Eva Abee, NLWKN Meppen), so dass auch hier keine normale Phytoplanktongemeinschaft vorkommt.

Es ist somit davon auszugehen, dass die enorme Schwebstofffracht in der Tideems die aphotische Zone stark vergrößert (Sichttiefe <1 cm) und die Primärproduktion verringert hat. Die Sauerstoffgehalte werden somit zweigleisig verringert. Des Weiteren fehlt die Nahrungsbasis für herbivore Zooplankter, die wiederum bedeutend für den Aufwuchs von Fischlarven sind. Da in Tidegewässern der Nettotransport von Plankton immer meerwärts gerichtet ist, muss es durch verbundene Nebengewässer durch Beimpfung, Eintrag oder durch eigene Vermehrung erneuert werden. Gebiete, die innerhalb von Tidegewässern für den Erhalt einer Population sorgen können, sind vor allem Gebiete mit langen Wasseraufenthaltszeiten und einer guten Durchlichtung wie Nebenarme und/oder Flachwasserbereiche. Insbesondere diese sind durch Strombaumaßnahmen stark zurückgegangen.

Historische Daten über Phytoplankton liegen für die Tideems nicht vor. Für die Außenems ab Pogum quantifizierten SCHUTTELAARS & DE JONGE (2011) die Degradation der Primärproduktion für die Außenems (**Tab. 2**). Hiernach hat sich als Folge der hohen Schwebstoffgehalte im inneren Emsästuar (Pogum bis inkl. Dollart) die Primärproduktion im Vergleich zur Referenzsituation um rd. 66 % verringert. Entsprechend höher müsste der Rückgang für die Bereiche der Unterems mit sehr starker Trübung sein.

**Tab. 2:** Rückgang des Algenwachstums von Referenzbedingungen (ohne Baggeraktivitäten) bis zur Situation in 2005/06. Tabelle übernommen aus SCHUTTELAARS & DE JONGE (2011).

| ALGAL GROWTH<br>Primary production (%) | LOWER REACHES | MIDDLE REACHES | DOLLARD | TOTAL ESTUARY |
|---|---|---|---|---|
| Reference conditions<br>(no dredging) | 82 (100%) | 12 (100%) | 6 (100%) | 100 (100%) |
| Measured<br>1975-1980<br>(35 km estuarine dredging) | 49 (60%) | 8 (67%) | 5 (83%) | 62 (62%) |
| Situation<br>2005-2006<br>(~35 km estuarine dredging + river improvements) | 28 (34%) | 5 (42%) | 5 (83%) | 38 (38%) |

## 3.5 Biotoptypen und Landnutzung

### 3.5.1 Biotoptypen im Außendeichsbereich

**Historische Situation**

In der Unterems lassen sich bzgl. des Verlustes von Vordeichsflächen zwischen dem Ende des 19. Jahrhunderts und heute 2 räumliche Abschnitte unterscheiden. Während im Abschnitt stromab von Papenburg die Vordeichsfläche kaum verändert worden ist, ist es stromauf von Papenburg durch den Deichbau 1966 zu deutlichen Verlusten gekommen. Die Vordeichsfläche (vor dem Winterdeich, also inklusive Sommerpolder) ist um ca. 70 % verkleinert worden. Bezogen auf die gesamte Vordeichsfläche bedeutet dies einen Rückgang von ca. 33 % (CLAUS 1998). In jüngerer Zeit sind kleinere Flächen u.a. durch die Errichtung des Emssperrwerks in Anspruch genommen worden. Eine aktuelle Bilanzierung im Rahmen des Interreg-Projekts HARBASINS von HERRLING & NIEMEYER (2007) hat für den Abschnitt zwischen Papenburg und Pogum für den Zeitraum 1898 bis 2005 einen Verlust von supratidalen Lebensräumen von ca. 20 % ergeben. Die Wattflächen sind im vergangenen Jahrhundert, trotz Anstieg des Tidehubs, nach CLAUS (1998) um ca. 35 % zurück gegangen.

**Aktuelle Situation**

Die Darstellung der vorliegenden Biotoptypen-Kartierungen folgen im Anschluss an die Zusammenfassung im Folgenden (**Abb. 18** bis **Abb. 23**):

Der Betrachtungsraum im Außendeichbereiche zwischen Petkum/Ditzum (LK Leer) bis Dörpen (LK Emsland) wird von Offenlandbiotopen geprägt (artenarmes Wirtschaftsgrünland, mesophiles Grünland, Brachflächen, Acker etc.). Der Grünlandanteil beträgt etwas mehr als 30 % (Artenarmes Grünland 16,6 %, Mesophiles Grünland 5,5 %, Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland 4 %, Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese 2,5 %, Grünland-Einsaat 1,7 %), zuzüglich ca. 1 % Magerrasen, die großenteils grünlandartig genutzt werden.

Äcker haben einen Anteil von gut 9 %. In den südlich gelegenen, z.T. von Altgewässerstrukturen geprägten, Bereichen des Betrachtungsraumes (Höhe Herbrum bis Dörpen) sind die Ackeranteile wesentlich höher als in den nördlichen Vorlandbereichen.

Etwa 24 % des Betrachtungsraumes entfallen auf die Ems selbst, wobei der Fluss von der Dollartmündung bis Emden als „Sublitoral im Brackwasser-Ästuar" kartierter Biotoptyp, mit 16,5 % den größten Anteil einnimmt. Südlich Emden gilt die Ems als ausgebauter Fluss (7,6 %). Flusswatt ohne Vegetation und Flusswatt mit Röhricht (FWO § und FWR §) finden sich vermehrt im südlichen Bereich des Betrachtungsraumes bis Höhe Leer (2,6 % am Gesamtanteil der kartierten Biotoptypen). Einen bemerkenswerten Anteil an den zuletzt genannten Biotoptypen stellt der Altarm bei Vellage mit ca. 37,5 ha Flächenanteil.

Des Weiteren sind Brackwasserbiotope im nördlichen Bereich des Betrachtungsraumes ausgeprägter vorhanden als im südlichen Bereich. Insgesamt nehmen diese tidebeeinflussten Strukturen

einen Gesamtanteil von 11,9 % ein (davon Brackwasserwatt 5 %, Salzwiese 3,1 %, Röhricht der Brackmarsch 3 %, Marschpriel 0,3 % und Künstliches Hartsubstrat im Küstenbereich 0,5 %).

Sümpfe, Landröhrichte und Uferstaudenfluren stellen 7,7 % des Betrachtungsraumes. Dabei überwiegen die Röhrichte (NR.. §) mit mehr als 300 ha bzw. 5,5 % deutlich, zudem nehmen Uferstaudenfluren (NUT §) über 65 ha (1,2 %) ein.

Stillgewässer, z.T. mit Verlandungsbereichen, haben einen Anteil von etwa 2,3 % an der Gesamtfläche des Betrachtungsraumes, wobei bedingt naturnahe, eutrophe Ems-Altarme (SRF, SEF §) die häufigsten und größten Gewässer darstellen. Sie nehmen insgesamt knapp 100 ha ein und befinden sich vor allem südlich von Herbrum. Sehr häufig wurden im gesamten Betrachtungsraum Gräben kartiert, die aber nur knapp 1,2 % der Gesamtfläche einnehmen.

Nur etwa 3,7 % des Betrachtungsraumes sind bewaldet, dabei überwiegen die Laubwälder und -forsten mit insgesamt 2,8 % deutlich. Etwa die Hälfte der Laubwälder wird von Auen- und Bruchwäldern einschließlich entwässerter Stadien gestellt (1,38 %). Bemerkenswert ist insbesondere der Anteil der Hartholzaue mit insgesamt ca. 27,5 ha (0,5 %). Absolut nehmen der Bodensaurer Eichen-Mischwald mit knapp 50 ha und der Nadelforst mit 45 ha die größten Flächenanteile innerhalb der Waldbiotope im Betrachtungsraum ein. 1,35 % entfallen auf Gebüsche und Kleingehölze, hier insbesondere Auen- und Ufergebüsche, Feldgehölze und Einzelbaumbestände.

Niedermoor-Biotope und Offenbodenbiotope haben im Betrachtungsraum nur eine Ausdehnung von < 0,1 % an der Gesamtfläche oder wurden gar nicht angetroffen.

Ruderalfluren, Grünanlagen der Siedlungsbereiche sowie versiegelte Gebäude, Verkehrs- und Industrieflächen spielen im Betrachtungsraum nur eine untergeordnete Rolle. Der größte Anteil wird durch Halbruderale Gras- und Staudenflur (2,8 %) eingenommen. Verkehrs- und andere befestigten Flächen beanspruchen 1,1 % der Gesamtfläche und 0,5 % sind Grünanlagen.

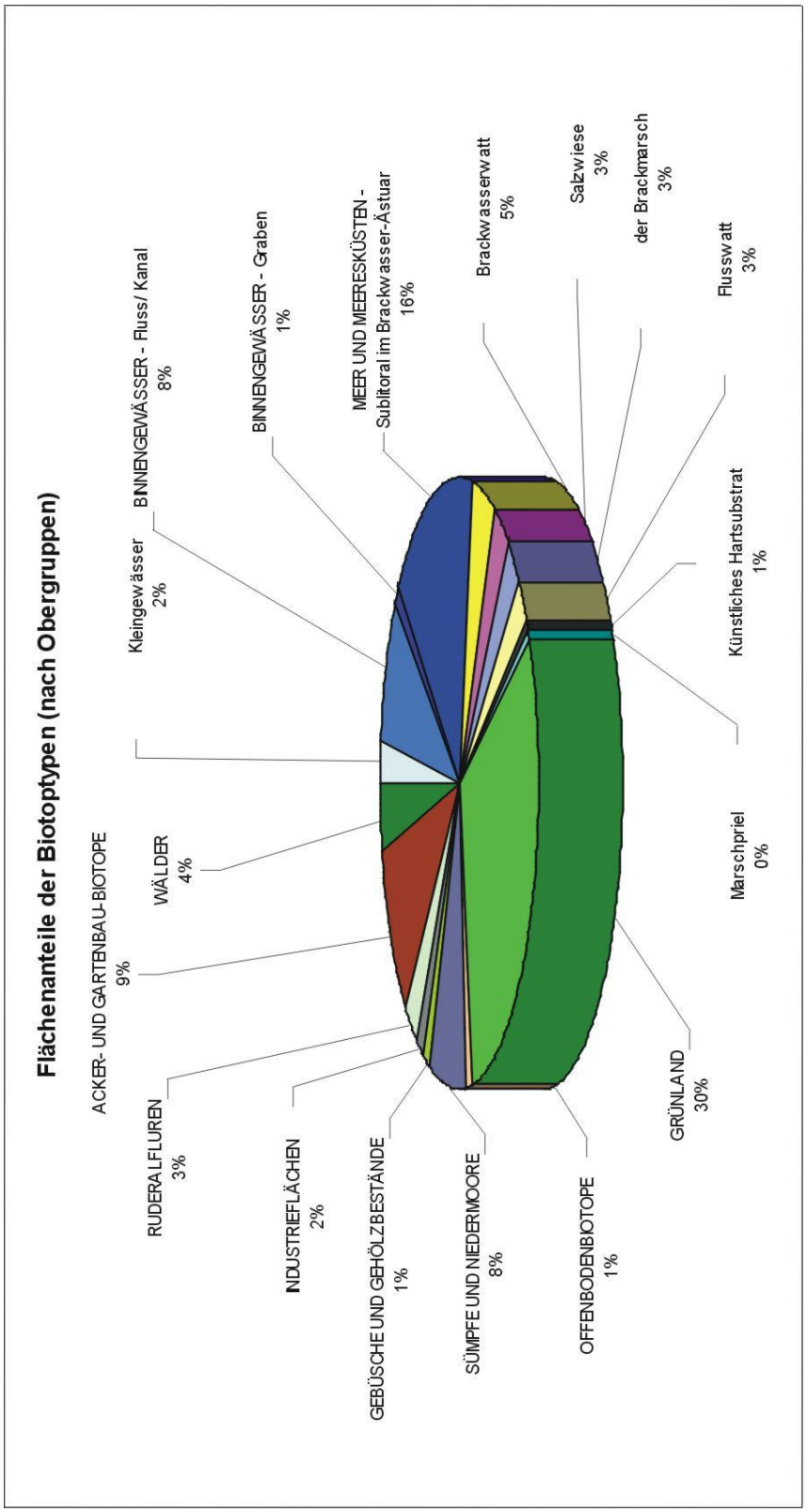



**Abb. 17:** Darstellung der Bestandsstruktur (thematisch zusammengeführte Biotoptypen) im Außendeichbereich der Unterems.

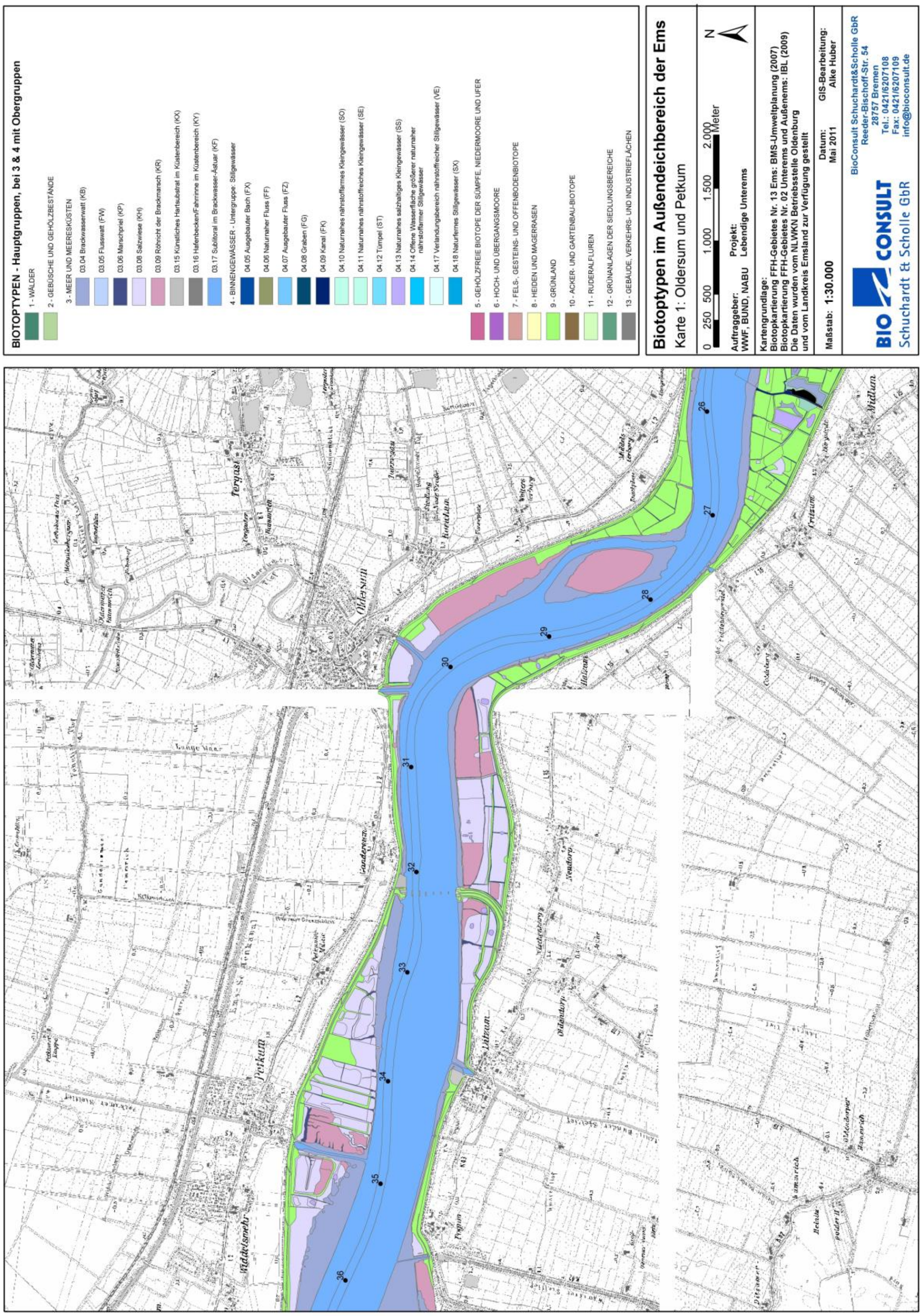



**Abb. 18:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 1: Oldersum und Petkum

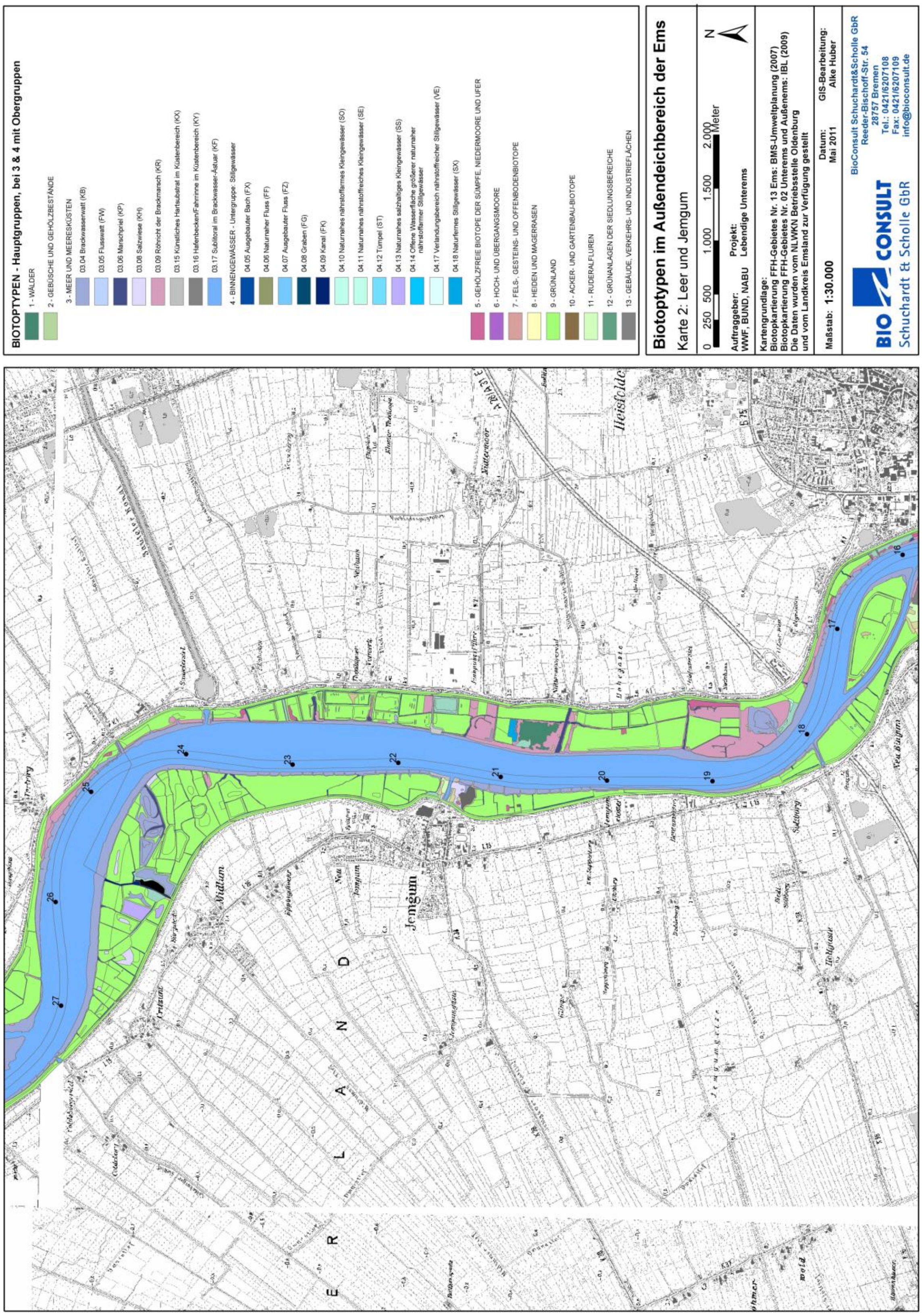



**Abb. 19:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 2: Leer und Jemgum

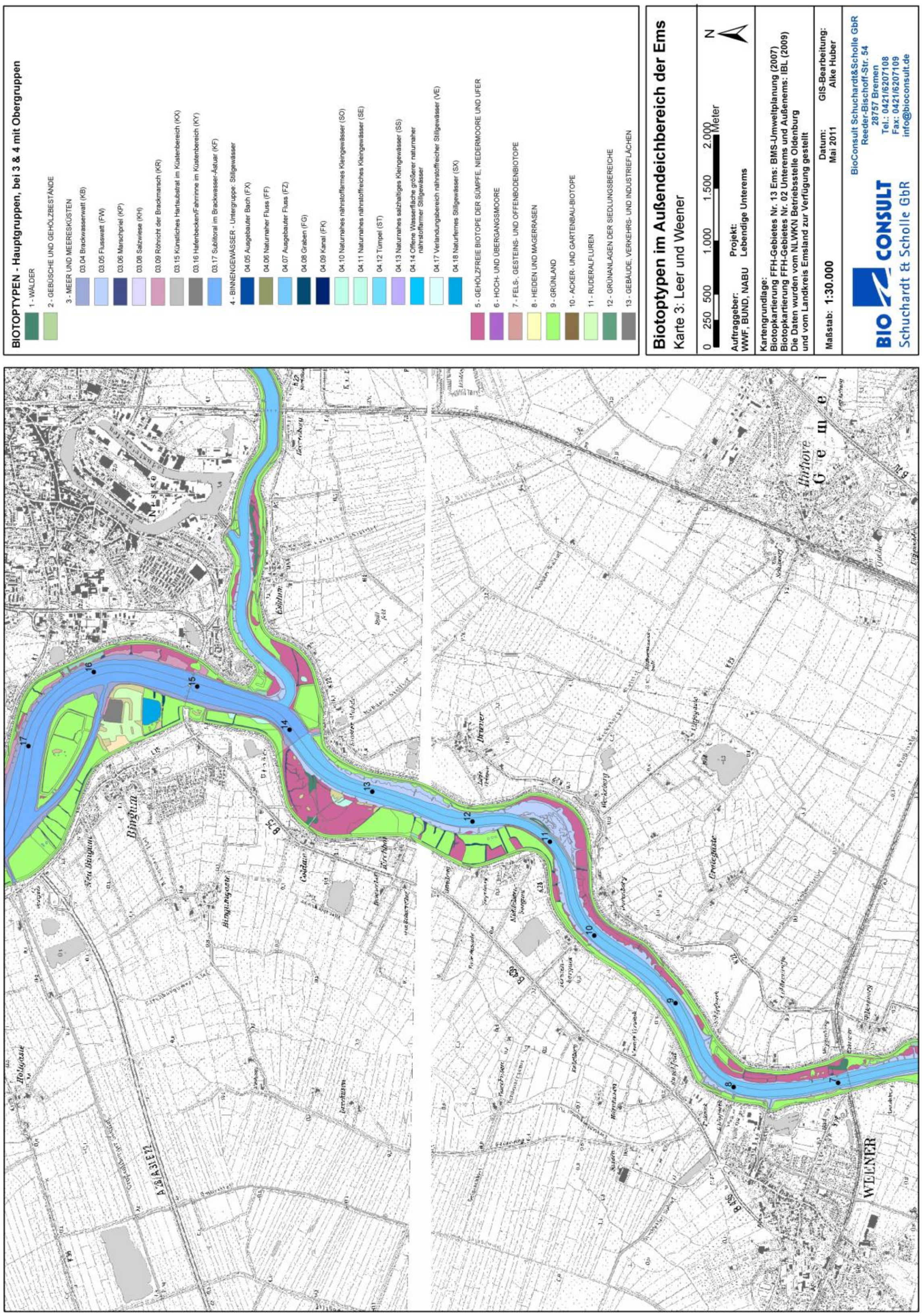



**Abb. 20:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 3: Leer und Weener

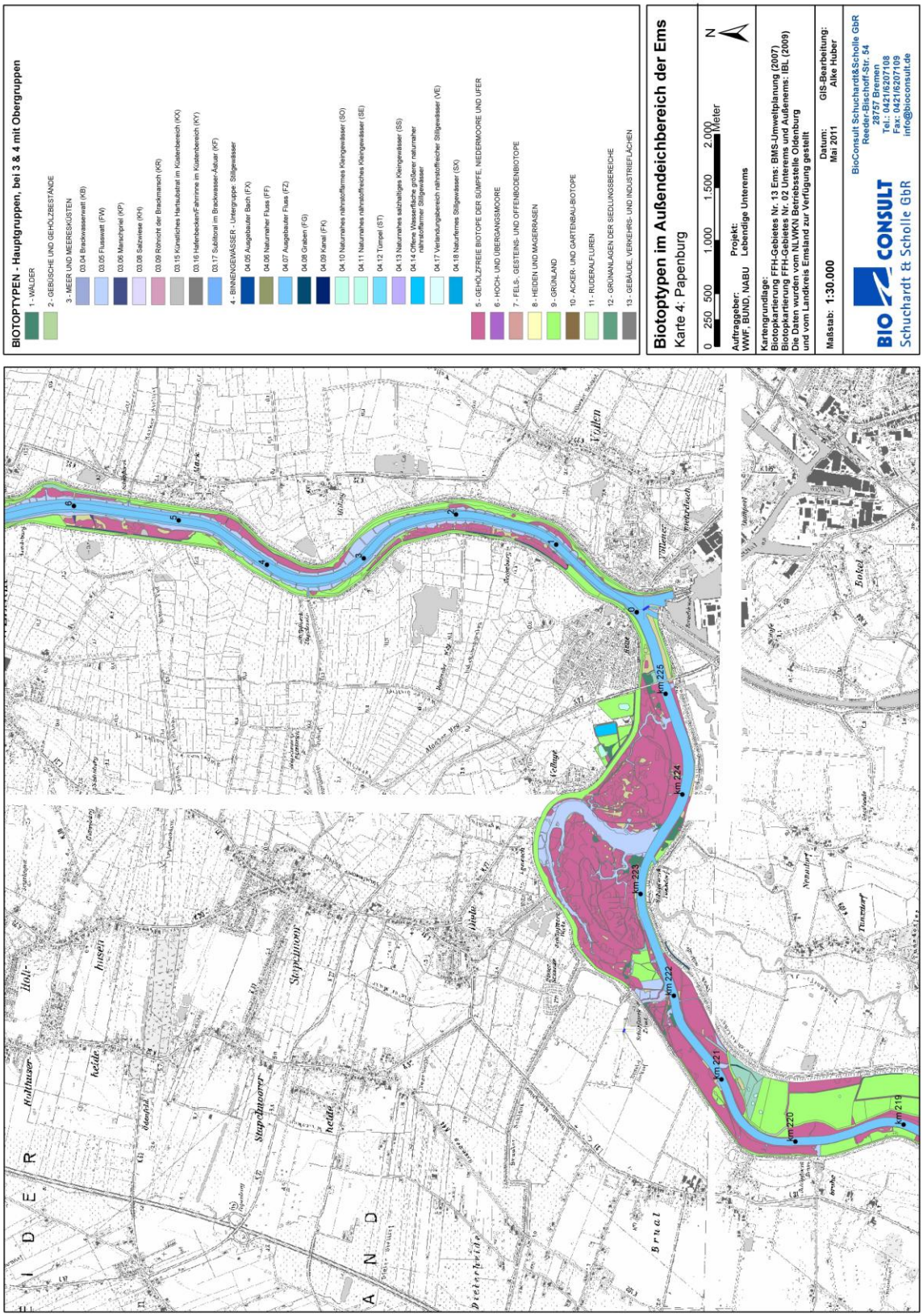



**Abb. 21:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 4: Papenburg

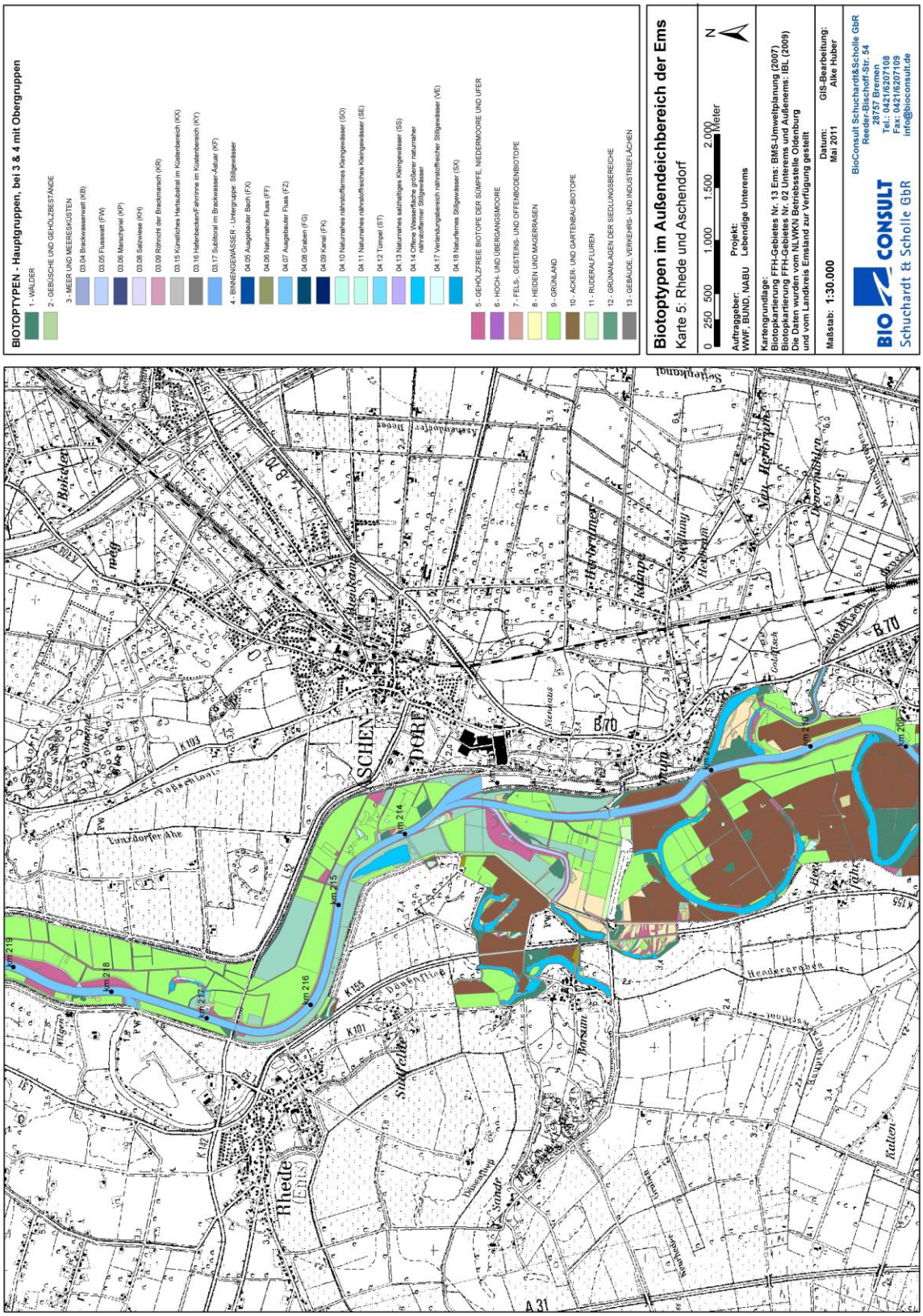



**Abb. 22:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 5: Rhede und Aschendorf

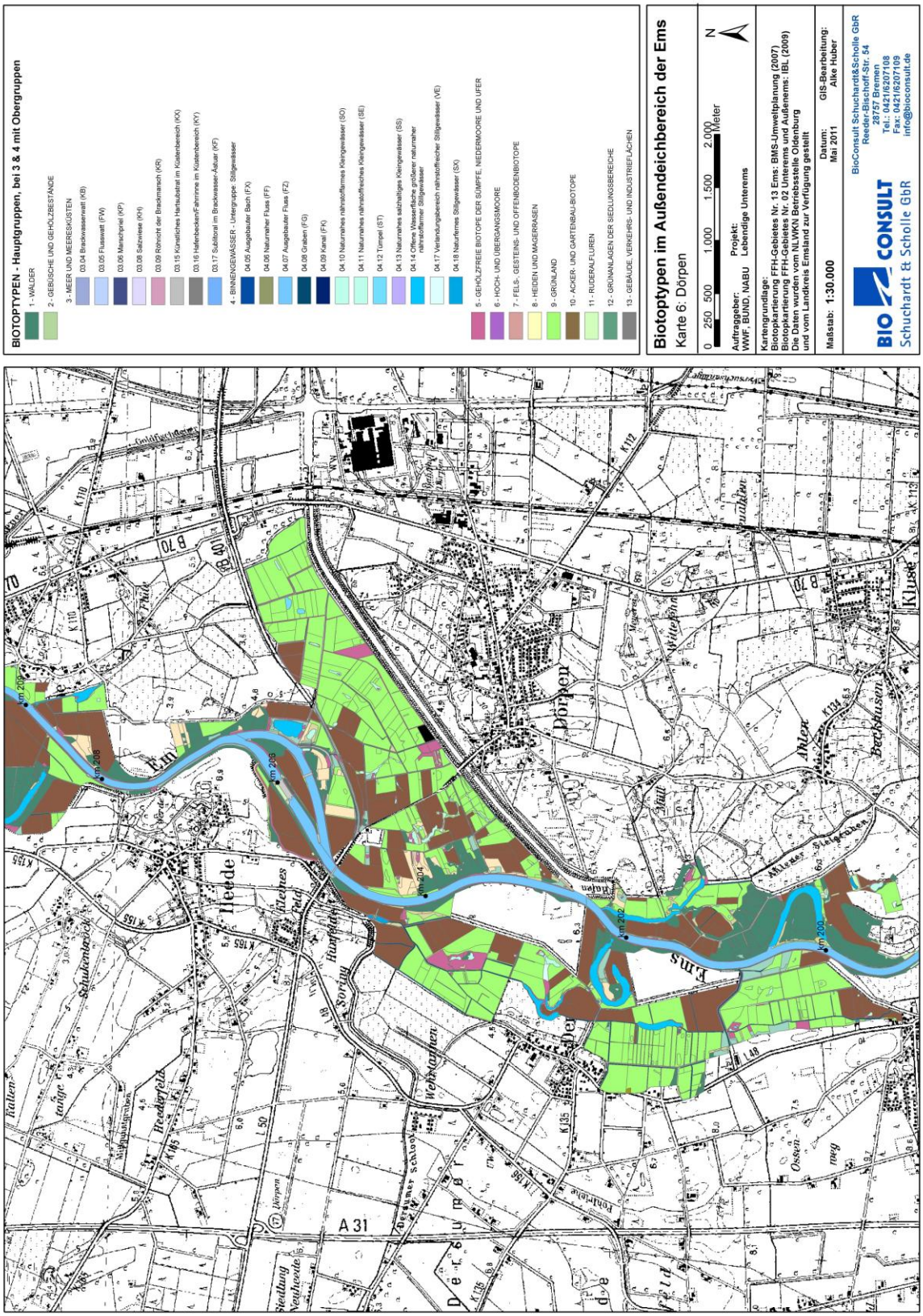



**Abb. 23:** Biotoptypen im Außendeichbereich der Ems – Karte 6: Dörpen

**Tab. 3:** Biotoptypen (nach Haupteinheiten) der Ems: Außendeichbereiche zwischen Herbrum und Papenburg sowie den südlich von Herbrum bis Dörpen/Dersum vom Altarm/Altgewässern umschlossene Auenflächen. In der Tabellenhierarchie sortiert nach Flächengröße absteigend.

| Haupteinheiten | Fläche in m² | Anteil in % an der gesamten kartierten Fläche |
|---|---|---|
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | 9236834 | 16,631 |
| 03.17 Sublitoral im Brackwasser-Ästuar (KF) | 9159765 | 16,492 |
| 10.01 Acker (A) | 5177149 | 9,322 |
| 04.07 Ausgebauter Fluss (FZ) | 4227844 | 7,612 |
| 05.02 Landröhricht (NR) | 3058478 | 5,507 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | 3053283 | 5,498 |
| 03.04 Brackwasserwatt (KB) | 2769859 | 4,987 |
| 09.04 Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (GF) | 2217901 | 3,993 |
| 03.08 Salzwiese (KH) | 1696645 | 3,055 |
| 03.09 Röhricht der Brackmarsch (KR) | 1650505 | 2,972 |
| 11.02 Halbruderale Gras- und Staudenflur (UH) | 1535692 | 2,765 |
| 03.05 Flusswatt (FW) | 1460418 | 2,630 |
| 09.03 Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese (GN) | 1368949 | 2,465 |
| 09.06 Grünland-Einsaat (GA) | 920970 | 1,658 |
| 04.15 Offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffreicher Stillgewässer | 806262 | 1,452 |
| 05.04 Uferstaudenflur (NU) | 653544 | 1,177 |
| 04.08 Graben (FG) | 648837 | 1,168 |
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | 559800 | 1,008 |
| 08.03 Sand-Magerrasen (RS) | 543603 | 0,979 |
| 01.06 Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | 492804 | 0,887 |
| 01.21 Sonstiger Nadelforst (WZ) | 452636 | 0,815 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | 379436 | 0,683 |
| 03.15 Künstliches Hartsubstrat im Küstenbereich (KX) | 291561 | 0,525 |
| 02.13 Einzelbaum / Baumbestand (HB) | 286054 | 0,516 |
| 01.08 Hartholzauwald (WH) | 274526 | 0,494 |
| 02.05 Weidengebüsch der Auen und Ufer (BA) | 248460 | 0,447 |
| 01.10 Erlen- und Eschenwald der Auen und Quellbereiche (WE) | 236465 | 0,426 |
| 01.09 Weiden-Auwald (Weichholzaue) (WW) | 218904 | 0,394 |
| 01.20 Sonstiger Laubforst (WX) | 207546 | 0,374 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (SE) | 183082 | 0,330 |
| 13.04 Befestigte Fläche (TF) | 169277 | 0,305 |

| | | |
|---|---|---|
| 03.06 Marschpriel (KP) | 162290 | 0,292 |
| 12.01 Scher- und Trittrasen (GR) | 119439 | 0,215 |
| 12.11 Sport-/Spiel-/Erholungsanlage (PS) | 114475 | 0,206 |
| 04.14 Offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffarmer Stillgewässer | 92008 | 0,166 |
| 02.10 Feldhecke (HF) | 75750 | 0,136 |
| 04.18 Naturfernes Stillgewässer (SX) | 60911 | 0,110 |
| 04.13 Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer (SS) | 60571 | 0,109 |
| 01.07 Mesophiler Eichen- u. Hainbuchen-Mischwald (WC) | 53756 | 0,097 |
| 02.11 Naturnahes Feldgehölz (HN) | 39437 | 0,071 |
| 11.01 Ruderalflur (UR) | 36562 | 0,066 |
| 08.02 Borstgras-Magerrasen (RN) | 36045 | 0,065 |
| 03.16 Hafenbecken/Fahrrinne im Küstenbereich (KY) | 32125 | 0,058 |
| 04.17 Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer (VE) | 31297 | 0,056 |
| 08.01 Sand-/Silikat-Zwergstrauchheide (HC) | 28126 | 0,051 |
| 01.19 Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald (WP) | 27858 | 0,050 |
| 08.08 Artenarmes Heide- oder Magerrasen-Stadium (RA) | 26374 | 0,047 |
| 02.06 Moor- und Sumpfgebüsch (BN) | 21844 | 0,039 |
| 07.07 Sonstiger Offenbodenbereich (DO) | 21835 | 0,039 |
| 04.12 Tümpel (ST) | 21750 | 0,039 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | 21387 | 0,039 |
| 13.11 Sonstiger Gebäudekomplex (ON) | 20253 | 0,036 |
| 01.11 Erlen-Bruchwald (WA) | 18684 | 0,034 |
| 02.08 Ruderalgebüsch/Sonstiges Gebüsch (BR) | 18673 | 0,034 |
| 02.02 Mesophiles Gebüsch (BM) | 17387 | 0,031 |
| 01.14 Erlenwald entwässerter Standorte (WU) | 17179 | 0,031 |
| 13.13 Industrie- und Gewerbefläche (OG) | 17114 | 0,031 |
| 13.14 Ver- und Entsorgungsanlage (OS) | 14791 | 0,027 |
| 10.05 Landwirtschaftliche Lagerfläche (EL) | 12967 | 0,023 |
| 01.22 Laubwald-Jungbestand (WJL) | 12208 | 0,022 |
| 02.12 Standortfremdes Feldgehölz (HX) | 11807 | 0,021 |
| 13.15 Baustelle (OX) | 11402 | 0,021 |
| 04.09 Kanal (FK) | 10235 | 0,018 |
| 12.06 Hausgarten (PH) | 9980 | 0,018 |
| 12.12 Sonstige Grünanlage (PZ) | 9620 | 0,017 |
| 01.18 Kiefernwald armer Sandböden (WK) | 8959 | 0,016 |
| 05.03 Pioniervegetation nasser Standorte/vegetationsarmer Uferbereich | 8523 | 0,015 |
| 02.07 Sonstiges Feuchtgebüsch (BF) | 7267 | 0,013 |
| 04.10 Naturnahes nährstoffarmes Kleingewässer (SO) | 5426 | 0,010 |

| | | |
|---|---|---|
| 02.16 Sonstiger Gehölzbestand/Gehölzpflanzung (HP) | 4467 | 0,008 |
| 13.10 Dorfgebiet/landwirtschaftliches Gebäude (OD) | 4352 | 0,008 |
| 01.23 Nadelwald-Jungbestand (WJN) | 4051 | 0,007 |
| 07.04 Felsblock/Steinhaufen (RE) | 3331 | 0,006 |
| 01.05 Bodensaurer Buchenwald (WL) | 3183 | 0,006 |
| 09.07 Sonstige Weidefläche (GW) | 1506 | 0,003 |
| 04.06 Naturnaher Fluss (FF) | 1406 | 0,003 |
| 01.24 Erlenwald entwässerter Standorte (WU) | 1321 | 0,002 |
| 02.14 Einzelstrauch (BE) | 676 | 0,001 |
| 07.05 Offene Binnendüne (DB) | 609 | 0,001 |
| 12.02 Ziergebüsch/-hecke (BZ) | 578 | 0,001 |
| 03.03 Küstenwatt (KW) | 461 | 0,001 |
| 11.03 Artenarme Neophytenflur (UN) | 408 | 0,001 |
| 01.25 Waldlichtungsflur (UW) | 323 | 0,001 |
| 02.13 Einzelbaum/Baumbestand (HB) | 153 | 0,000 |
| 12.09 Friedhof (PF) | 88 | 0,000 |

### 3.5.2 FFH-Lebensraumtypen

Da aus dem Bestand der Biotoptypen die FFH-Lebensraumtypen (FFH-LRT) abgeleitet werden, entspricht die zur Auswertung herangezogene Datengrundlage denen im Kap. 3.5.1 zu den Biotoptypenkartierungen angegebenen Quellen.

Die Verbreitung der FFH-Lebensraumtypen im Betrachtungsraum ist im Zusammenhang mit den Biotoptypen in Anhang aufgeführt.

### 3.5.3 Landnutzungsstrukturen im Betrachtungsraum

Die Informationsgrundlage für die Ermittlung der Bodennutzungsstrukturen bildet Daten (vorliegend als GIS-kompatible Shapes) des digitalen Landschaftsmodells ATKIS (DLM50) vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN). Die Datengrundlage wurde im Februar 2011 vom LGLN bezogen. Die Daten basieren auf amtlichen topographischen Karten (TK). Sie werden in den wichtigen Objektarten jährlich und in den übrigen im 2-Jahres-Zyklus aktualisiert.

Bei einer Gesamtfläche von rund 400 km² entfallen auf die einzelnen Nutzungsformen die in **Tab. 4** abhängig vom Anteil an der Gesamtfläche absteigend aufgeführten Flächengrößen:

**Tab. 4:** Berechnung der Nutzungsflächen im Betrachtungsraum 3 km binnendeichs der Ems von Dörpen bis zur Dollartmündung (Gesamtfläche des Betrachtungsraum rd. 400 km²) (Datengrundlage s. Text).

| Nutzungstyp | Fläche in ha | in % |
|---|---|---|
| Grünland | 23.788 | 58,49 |
| Ackerland | 8.188 | 20,13 |
| Siedlungs-/Verkehrsfläche | 3.264 | 8,03 |
| Fliesswässer, Kanal, Hafenbecken | 2.170 | 5,34 |
| Industrie-/Gewerbefläche | 1.213 | 2,98 |
| Wald, Forst, Gehölz | 1.187 | 2,92 |
| Binnensee, Teich | 424 | 1,04 |
| Grün-/Freizeitanlage | 313 | 0,77 |
| Gartenland, Sonderkultur | 67 | 0,16 |
| Moor | 31 | 0,08 |
| Fläche nicht definiert | 23 | 0,06 |
| **Gesamtfläche Betrachtungsraum** | **40667** | |

Mehr als die Hälfte der Fläche im Betrachtungsraum wird als Grünlandfläche genutzt (58,49 %). Weiterhin nennenswerte Anteile haben Ackerlandnutzung (20,13 %) und Siedlungs- bzw. Verkehrsflächen (8,03 %) sowie Wasserflächen (Fließ und Stillgewässer zusammen 6,38 %). Industrie- und Gewerbeflächen sowie Waldflächen nehmen jeweils nur knapp 3 % der Gesamtfläche ein. Die Flächen sind in den Karten 1 bis 4 (**Abb. 24** bis **Abb. 27**) dargestellt.

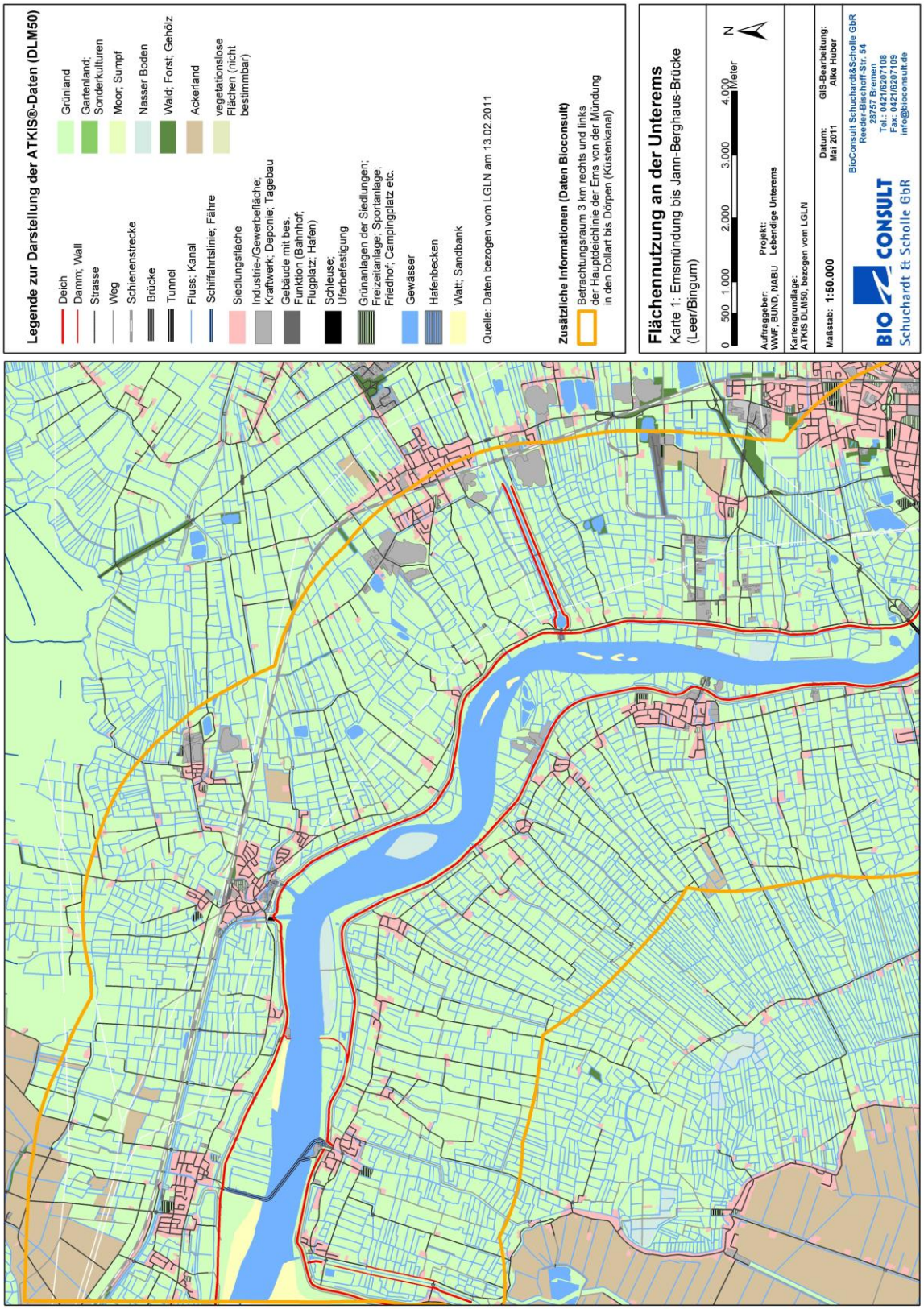



**Abb. 24:** 3.5.3 Flächennutzung an der Unterems – Karte 1: Emsmündung (Dollart) bis Jann-Berghaus-Brücke (Leer/Bingum)

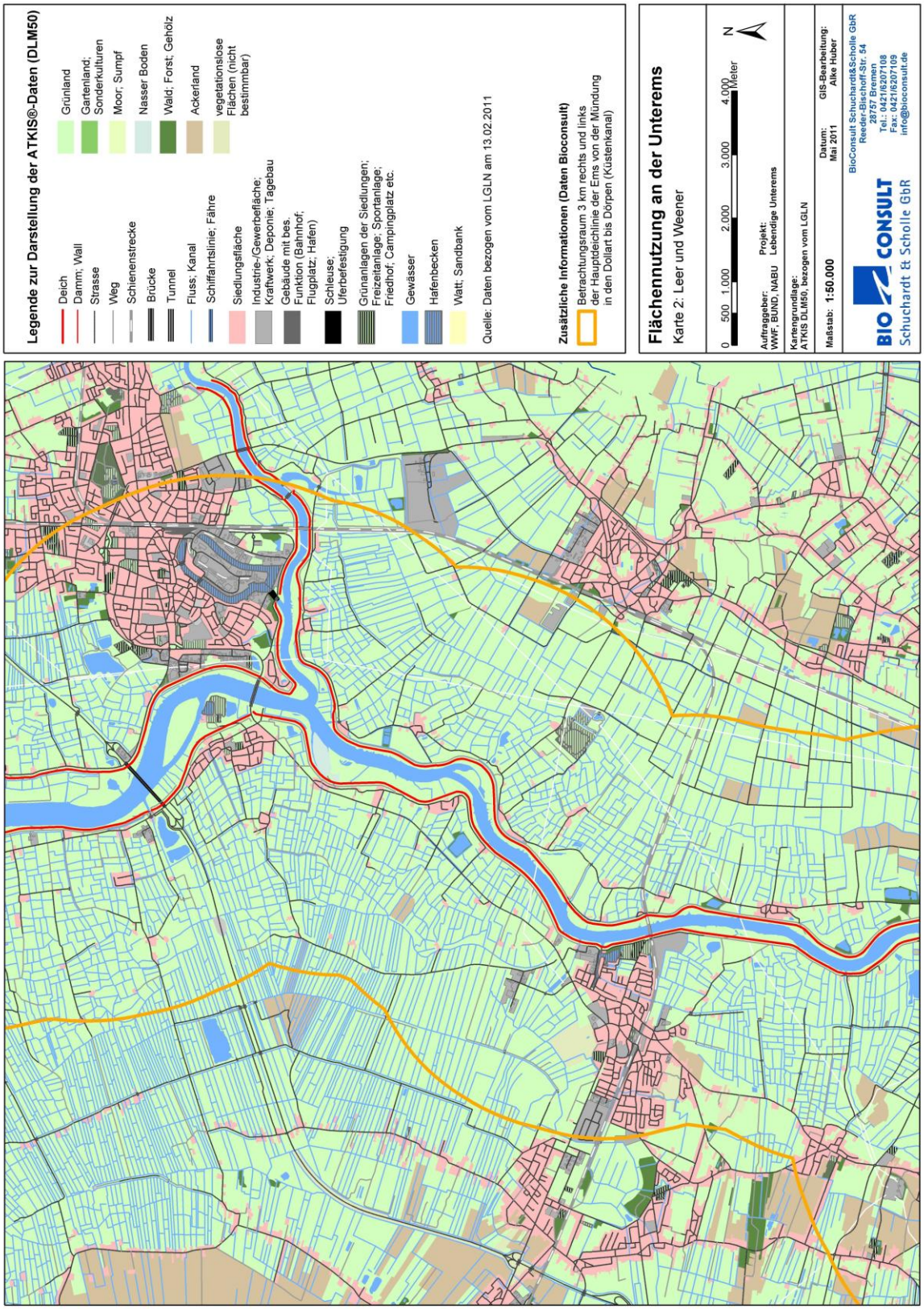



**Abb. 25:** Landnutzungsstrukturen – Karte 2: Leer und Weener

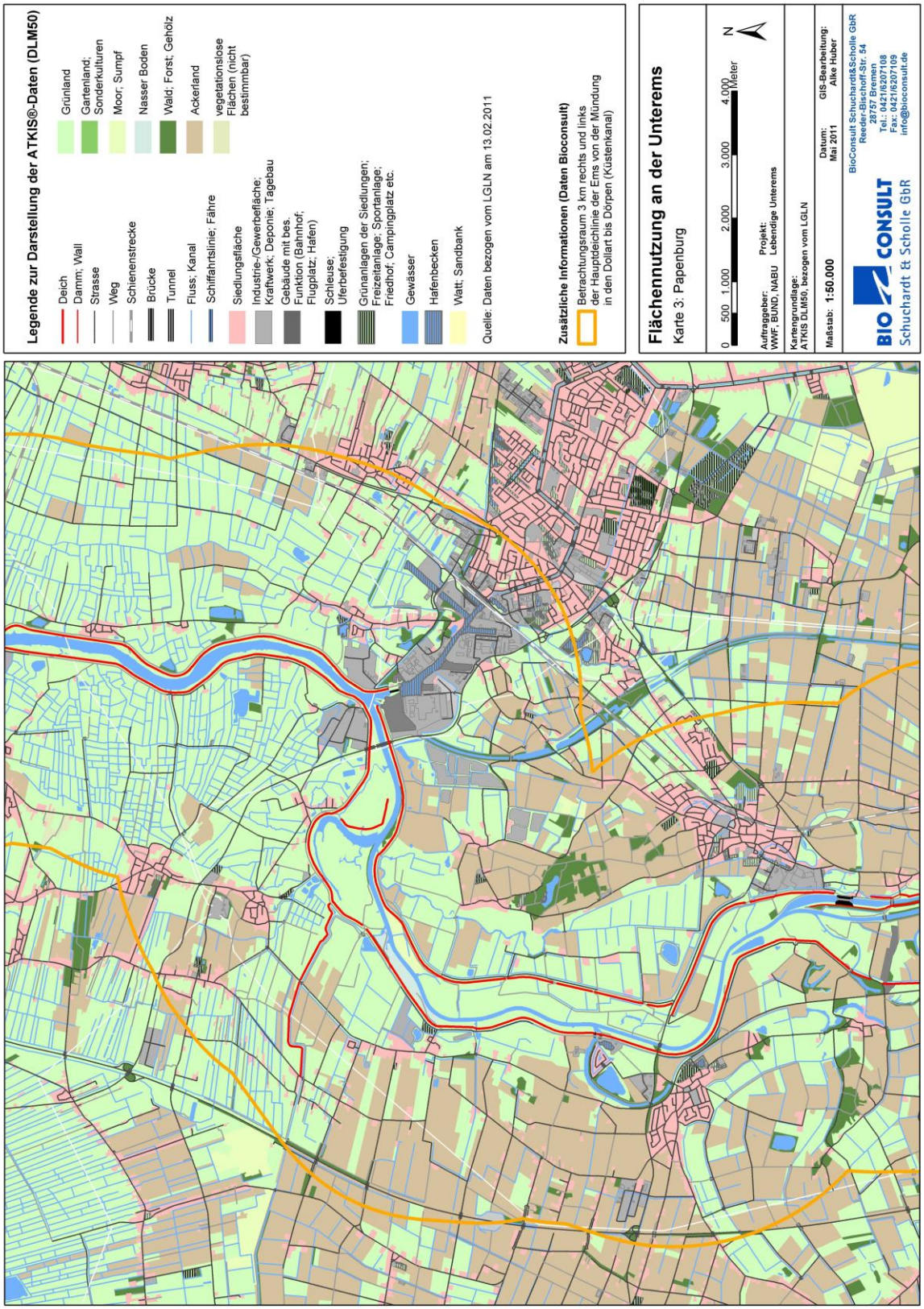



**Abb. 26:** Landnutzungsstrukturen – Karte 3: Papenburg

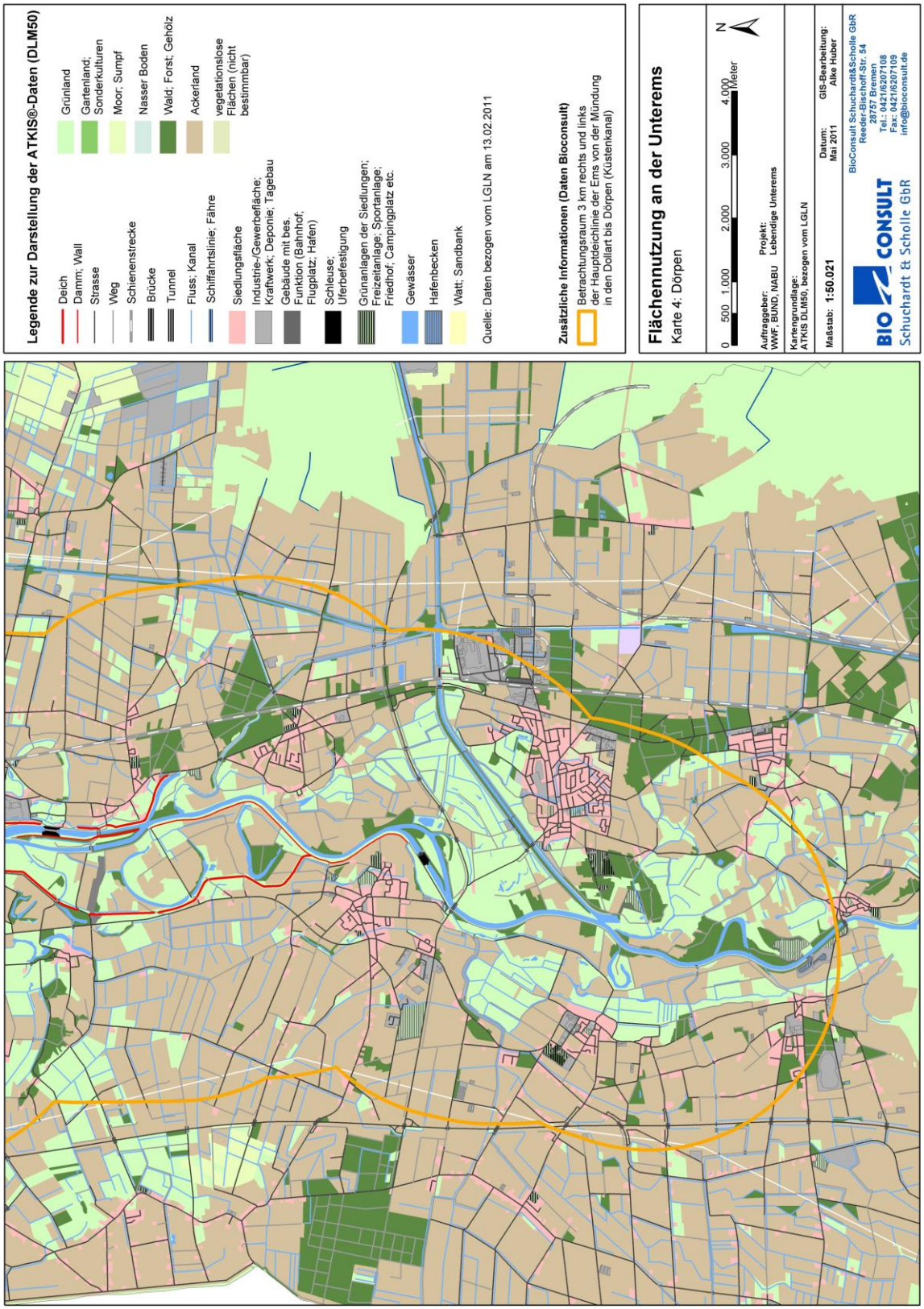



**Abb. 27:** Landnutzungsstrukturen – Karte 4: Dörpen

## 3.6 Benthos

Benthische Wirbellose stellen ein bedeutendes Element des Nahrungsnetzes und bilden durch ihre Artzusammensetzung und Abundanz die Degradation eines Systems ab, weshalb sie eine der zu bewertenden Qualitätskomponenten innerhalb der EG-WRRL sind.

In der Literatur finden sich verschiedene Hinweise, dass Vertiefungsmaßnahmen zu einer reduzierten Benthosgemeinschaft auf der Sohle des Fahrwassers führen. Die Gründe hierfür werden, neben direkten Beeinträchtigungen durch Sedimententnahme, u. a. in der Veränderung hydromorphologischer Kennwerte (z. B. Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit) und möglichen Veränderung der Sedimente gesehen. Die benthische Wirbellosenfauna des Emsästuars ist nur wenig untersucht und der historische Zustand weitestgehend unbekannt, so dass sich die meisten Daten auf Zeiträume jüngerer Zeit beziehen, die im Rahmen von Begleituntersuchungen zu baulichen Maßnahmen erfolgten.

Ältere Daten zum Makrozoobenthos der Unterems liegen von BFG (1990) und ARNTZ et al. (1992) vor, die die benthische Wirbellosenfauna 1990 und 1992 im Zuge der 6,30 m-Vertiefung untersuchten. Die BfG stellte bei Greiferbeprobungen des Sohlesubsubstrates eine durchschnittliche Artenzahl von etwas mehr 2,5 Arten fest (Abb. 28). Von ARNTZ et al. (1992) wurden leicht höhere Artenzahlen gefunden.

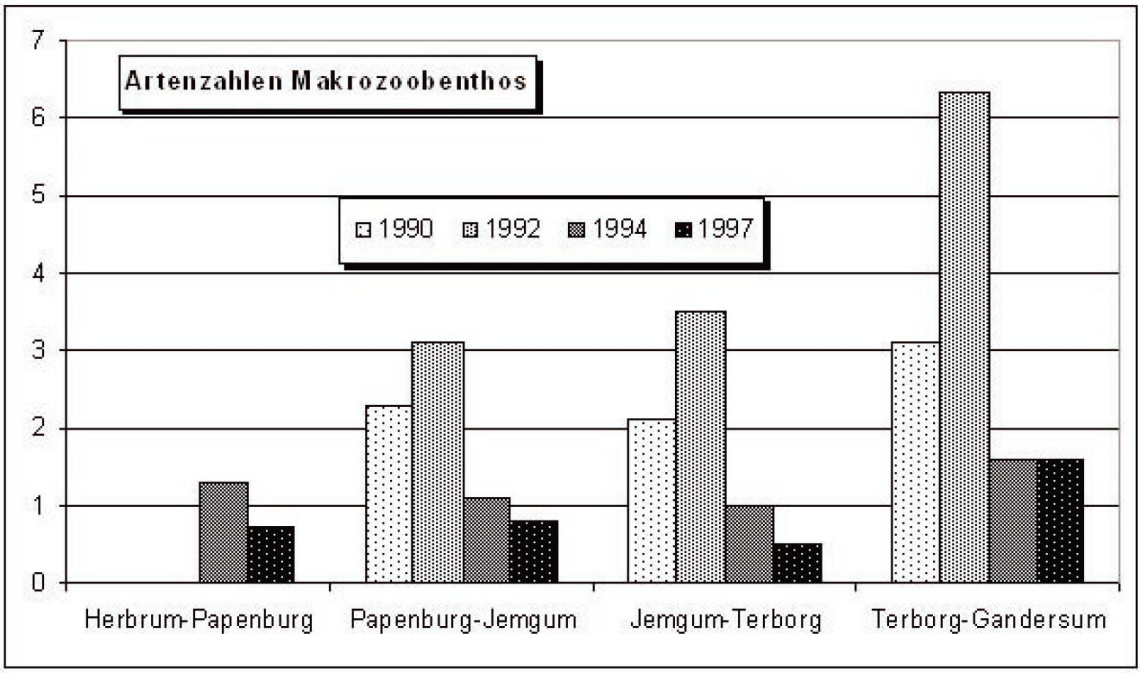



**Abb. 28:** Artenzahl in den Bodengreiferproben vorgefunden Arten des Makrozoobenthos. Mittelwerte aus den jeweiligen Quertransekten in verschiedenen Emsabschnitten. Graphik übernommen aus LANGE (2006), Daten nach BFG (1990), ARNTZ et al. (1992), IBL (1994 und 1997).

Das Benthos wurde insgesamt von vagilen epibenthisch lebenden Arten (Amphipoden, Mysidaceen) dominiert, während die eigentliche Infauna fast völlig fehlte. Insgesamt entsprach die

Faunazusammensetzung aber der anderer Brackwasser-Tidengebiete, wobei bereits eine nach stromauf erfolgte Verschiebung der Brackwasserarten beobachtet wurde (ARNTZ et al. 1992). Amphipoden und Mysidaceen wurden in hohen Abundanzen erfasst und waren bevorzugte Nährtiere für Fische; dies lies sich aus Mageninhaltsnalysen ableiten. Die Zahl von „Leermägen" war gering, so dass zumindest Anfang der 90iger Jahre nicht auf ein mangelhaftes Nahrungsangebot für Fische geschlossen wurde (ARNTZ et al. 1992). Die nachfolgenden Untersuchungen von IBL (1994, 1997) dokumentierten in den einzelnen Abschnitten durchschnittlich nur noch 0,9 bis 1,25 Arten (Abb. 28). Nach IBL (1994, zitiert in LANGE 2006) korrelierten die Verteilungsmuster des Benthos negativ mit dem Vorkommen mobiler, instabiler Sedimente, also des fluid muds, der praktisch unbesiedelt blieb. Untersuchungen zum Nahrungsspektrum von Fischen liegen für diesen Zeitraum nicht vor.

Aktuelle Benthoserhebungen (Querprofile mit einem van Veen-Greifer) im Emsabschnitt von Leer bis Papenburg (IBL 2006, 2007) im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 wiesen insgesamt 5 Makrozoobenthosarten nach (*Gammarus zaddachi, Corophium volutator, Mesopodopsis slabberi, Limnodrilus hoffmeisteri* und *Boccardiella* (*Polydora*) *ligerica*). Arten der Roten Liste nach RACHOR (1998) traten nicht auf. In diesem Gewässerabschnitt liegt auch die Station „Em0" des BfG-Ästuarmonitorings. Die Ergebnisse der Jahre 2005 bis 2008 bestätigen eine extrem verarmte Benthosgemeinschaft des Sublitorals, die pro Greifer maximal 4 Arten aufwies und oftmals völlig unbesiedelte Bereiche feststellte. Die eigentliche Infauna fehlte nahezu völlig. Hier kamen lediglich einzelne Oligochaeten (max. 1-2 Ind./Greifer) in wenigen Greifern vor. Die Ergebnisse der ufernahen Beprobung durch den NLWKN-Aurich (Stationen Höhe Herbrum, Rhede, Papenburg, Weener, Leerort) seit 2000 wiesen ähnlich geringe Artenzahlen auf, von denen der Großteil zur vagilen, teils epibenthisch lebenden Fauna zählt (Mysidaceen, Dekapoden und Amphipoden) bzw. Larven der Ceratopogonidae umfasste. Die eigentliche Infauna bestand nur aus Oligochaeten (*Potamothrix, Limnodrilus, Tubifex*) und sehr vereinzelt *Corophium* (Daten NLWKN-Aurich).

Im Übergangsgewässer zwischen Leer und Emden erfasste IBL (2006, 2007) im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 mit van-Veen-Greifern und Dredgen insgesamt 25 Makrozoobenthosarten. Es wurden drei Arten der Roten Liste (RACHOR 1998) gefunden: *Assiminea grayana* (3, gefährdet), *Idotea granulosa* (G, Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt) und *Ligia oceanica* (G, Art mit geographischer Restriktion). Die mittlere Artenzahl bewegte sich zwischen 1,5 und 7 Arten/Station. Während die Längsprofile zwischen Kilometer 15 und 36 kaum Unterschiede aufwiesen (höhere Artenzahlen und Dichten ab Oldersum bis Pogum), variierte die Besiedlung im Querprofil deutlich: Die Besiedlung der Fahrrinne war deutlich reduziert und auch die Ränder der Fahrrinne waren kaum mit Benthos besiedelt. Höhere Abundanzen (>1000 Ind./m²) fanden sich in größeren eulitoralen Wattflächen. Das Ästuarmonitoring der BfG dokumentierte für den sublitoralen Bereich dieses Gewässerabschnitts eine sehr geringe Besiedlung, die nur geringfügig höhere Artenzahlen und Abundanzen aufwies als der limnische Abschnitt der Unterems. Auch KRIEG (2008) kommt zu dem Schluss, dass es sich bei der Fauna im Bereich des Hatzumer Sands (Ems-km 28) um eine verödete, gleichsam arten- und individuenarme Gemeinschaft handelt.

Die Gründe für die drastische Verschlechterung der Besiedlung der Unterems sind wahrscheinlich die sehr hohen Schwebstoffgehalte (fluid-mud in Bodennähe) und die über lange Zeiträume sehr geringen Sauerstoffgehalte (BFG 2008).

Die derzeitige Beurteilung (Zustand 2009) nach EG-WRRL des Makrozoobenthos ist in **Tab. 5** dargestellt.

Stromauf von Papenburg bis Meppen wird das Makrozoobenthos nach PERLODES (AEQM) bewertet (mdl. Mitt. Eva Abee, NLWKN Meppen), welches für den kurzen Abschnitt zwischen Papenburg und Herbrum zu einem unbefriedigendem (4) Zustand kam. Eine Messstation des Wasserkörpers Ems Meppen bis Wehr Herbrum befindet sich direkt am Wehr Herbrum. Nach Informationen von Frau Abee, sind die Lebensbedingungen dort durch Trübung und anhaltende Baggerarbeiten stark gestört und nicht repräsentativ für den gesamten Wasserkörper, so dass von einer Bewertung des Makrozoobenthos abzusehen ist.

Für die Unterems (Wasserkörper „Übergangsgewässer Ems T1.3990.01" und „Ems Papenburg bis Leer 06037") ergab sich nach dem Ästuartypie-Verfahren (AETV) jeweils der schlechte (5) ökologische Zustand des Makrozoobenthos (s. **Tab. 5**).

Über das AETV konnte die Zustandsklasse aufgrund der Artenverarmung nicht sicher bestimmt werden, so dass die Einstufung über die geringe mittlere Artenzahl und die geringe Alpha-Diversität erfolgte (KRIEG 2008). Der Wasserkörper „Leer bis Papenburg 06037" wurde ebenfalls mit schlecht bewertet. Das Benthos des Wasserkörpers „Emsästuar, T1.3000.01", der das Übergangsgewässer von Pogum bis zur Linie Eemshaven-Pilsum umfasst, wies einen mäßigen (3) ökologischen Zustand auf.

**Tab. 5:** Bewertung der benthischen Wirbellosenfauna der Ems nach EG-WRRL für den Bewirtschaftungsplan 2009.

| **Wasserkörper** | **Bewertungsverfahren** | **Zustandsbewertung 2009 nach EG-WRRL** |
|---|---|---|
| WK 03002<br>Ems Meppen – Wehr Herbrum | PERLODES (AQEM) | nicht bewertet |
| WK 03003<br>Ems Wehr Herbrum – Papenburg | PERLODES (AQEM) | unbefriedigend (4) |
| WK 06037<br>Ems Papenburg bis Leer | AETV (KRIEG 2005) | schlecht (5) |
| T1.3000.01<br>Übergangsgewässer Ems | AETV (KRIEG 2005, 2008) | schlecht (5) |
| T1.3990.01<br>Übergangsgewässer Ems-Ästuar | AETV (KRIEG 2005, 2008) | mäßig (3) |

## 3.7 Fische und Rundmäuler

Fische sind eine zu bewertende Qualitätskomponente innerhalb der EG-WRRL, da sie i. d. R. ein Endglied im Nahrungsgefüge sind und hierdurch auch Defizite in anderen Teilen des Nahrungsnetzes widerspiegeln. Zudem reagiert die Fischfauna empfindlich auf Veränderungen der Gewässer-

struktur (z. B. Durchgängigkeit und Laichhabitate) und Beeinträchtigungen der Wasserqualität durch Sauerstoffmangel.

Im Emsabschnitt Dörpen bis stromauf von Emden erfolgt entlang des Salzgehaltsgradienten ein deutlicher Artenwechsel innerhalb und zwischen den verschiedenen ökologischen Gilden, die limnische, ästuarine, diadrome Wanderarten sowie rein marine bzw. saisonal-marine, oder juvenil-marine Arten umfassen. Der Unterlauf der Ems von Meppen bis zum Wehr Herbrum wird der Brassen-Aland-Region zugeordnet (LAVES 2008). In dieser artenreichen Fischfauna dominieren typische Flussarten wie Aland, Brassen, Güster und Ukelei. Darüber hinaus kommen Barbe, Bitterling, Hasel, Karausche, Kaulbarsch, Quappe, etc. vor. Ebenfalls spezifisch ist das Auftreten der anadromen Wanderfische wie Meerforelle, Meer- und Flussneunauge, die z. T. hier laichen oder den Fluss als Wanderroute zu den stromauf oder in Nebengewässern liegenden Laichplätzen nutzen. Der sich stromab anschließenden Wasserkörper bis Leer werden der limnischen Kaulbarsch-Flunder-Region zugeordnet, in der saisonal variierend eine artenreiche Gemeinschaft aus limnischen, ästuarinen, diadromen und teilweise auch marinen Fischarten vorherrscht. Charakteristische Arten sind Kaulbarsch, Flunder, Aland, Brassen, Aal, Güster, Quappe, Ukelei. In diesem Bereich liegt das Laichgebiet von Stint, Finte und Dreistacheliger Stichling (anadrome Form). Die Übergangsgewässer ab Leer gehört zur Kaulbarsch-Flunder-Region des Brackwasser. Hier erhöht sich mit zunehmender Nähe zur Mündung die Zahl der ästuarinen und marinen Arten. Die meisten salztoleranten limnischen Arten sind hier zwar typisch, bilden aber keine prägende Komponente (BIOCONSULT 2008).

Nahezu alle mitteleuropäischen Ästuare zeigten in den letzten Jahrzehnten Veränderungen ihrer Fischfauna. Empfindliche Wanderarten, die zur Reproduktion in die Ästuare und Flüsse zogen wie Stör (*Acipenser sturio*), Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrhynchus*), Maifisch (*Alosa* spp.) und Lachs (*Salmo salar*) waren bereits in einer frühen Phase betroffen. Da eine nachhaltige Veränderung der Ems im Vergleich zu Weser und Elbe erst sehr spät erfolgte, wurden allerdings Maifische noch bis in die 1980er Jahre in größerer Zahl gefangen (ARNTZ et al. 1992). Ebenso wurde vereinzelt bis 2002 noch der Fang von Stören gemeldet (ARNTZ et al. 1992, LFV 2003, LANGE 2006). Weitere rezente Stör-Nachweise sind nicht bekannt. Insgesamt ist über die historische Fischfauna der Ems im Vergleich zu Weser und Elbe nur wenig bekannt und quantitative Angaben fehlen.

Ältere Untersuchungen von DAHL & HULLEN (1989) bescheinigten der Unterems einen „naturnahen" Fischbestand, der eine Reihe von Rote-Liste-Arten (Meer- und Flussneunauge, Stör, Finte, Alse, Lachs, Meerforelle, Schnäpel, Quappe, Schlammpeitzger und Zährte) aufwies. Auch ARNTZ et al. (1992) fanden in den Jahren 1991 und 1992 (vor der zweiten Vertiefung) noch eine artenreiche Fischfauna vor, die in recht hohen Individuenzahlen vorkam. Die Populationen von Kaulbarsch und Flussneunauge erschienen zu diesem Zeitpunkt noch stabil. Dennoch weisen ARNTZ et al. (1992) darauf hin, dass manche Arten hinsichtlich ihrer Bestandsgröße sicherlich nicht mehr den jungfräulichen Zustand repräsentieren. Durch die hohe Anzahl an Schöpf- und Sielwerken ist der Austausch zwischen Ems und Altwässern deutlich eingeschränkt. Möglicherweise wären einige der salztoleranten Süßwasserarten (Flussbarsch, Zander, Brassen) in der Unterems in nutzbaren Quantitäten vorhanden, wenn die ökologische Durchgängigkeit besser wäre. Ebenso deuteten nach ARNTZ et al. (1992) bereits in den 1980er Jahren einsetzende rückläufige Anlandungszahlen wichtiger Konsumfischarten wie Aal, Flunder, Seezunge und Stint auf zurückgehende Bestände hin.

Rezente Untersuchungen zeigen deutlich, dass Bereiche des Unterlaufs und insbesondere der Tideems heute aufgrund der 1) zahlreichen Wanderhindernisse, 2) der verschlechterten Wasser-

qualität und der 3) strukturellen Veränderungen für einige Fischarten die ursprünglichen Funktionen nur noch sehr eingeschränkt oder gar nicht mehr erfüllen (z.B. BIOCONSULT 2009 a, b).

Die ökologische Durchgängigkeit ist für den Erhalt sowie für den genetischen Austausch von diadromen Fischpopulation von großer Bedeutung. Querbauwerke, Siel- oder Schöpfanlagen behindern das Durchwandern der Fließgewässer. Im Abschnitt stromauf des Wehres Herbrum bis Meppen ist das Fehlen von Langdistanz-Wanderfischarten wie Lachs und Flussneunauge auffällig. Hier behindern neben dem Wehr Herbrum 4 weitere Wehranlagen (Bollingerfähr, Düte, Hilter und Versen) die Durchgängigkeit signifikant, so dass vielen diadromen Arten der Weg in die Laichgebiete kaum möglich ist. Zusätzlich sind durch den Ausbau als Schifffahrtsstrasse Laichplätze zerstört worden. Die Tideems ist bis zum Wehr Herbrum nicht durch Querbauwerke unterbrochen. Allerdings enden die meisten Gewässer Ostfrieslands in einem Schöpf- oder Sielbauwerk, so dass die Abundanz salztoleranter Arten wie z. B. Kaulbarsch, die diese Bereiche historisch in hoher Abundanz besiedelten, eher niedrig ist (BIOCONSULT 2006).

Die schlechte Wasserqualität durch v. a. die Schwebstoffbelastung und den damit einhergehenden Sauerstoffdefiziten verhindern die erfolgreiche Reproduktion von z. B. Finte und Stint, die als anadrome Arten im Frühjahr ausschließlich die inneren Ästuarbereiche zum Ablaichen aufsuchen. Gezielte Untersuchungen von BIOCONSULT (2007 a, b) zeigten, dass zwar adulte laichbereite Tiere (in geringer Anzahl) gefangen wurden, aber von März bis Juni 2007 zwischen Rhede und Emden keine Larven von Stint und Finte auftraten, so dass der Jahrgang 2007 wohl nahezu komplett ausgefallen ist. Auch für andere Cypriniden (Brasse, Güster, Rotauge), deren Reproduktionszeit mit Sauerstoffmangelzeiten einhergeht, war die Jungfischdichte im limnischen Abschnitt sehr gering (BIOCONSULT 2008). Neben den direkten Effekten der erhöhten Trübung ist für die Larven insbesondere eine ausreichende Nahrungsversorgung essentiell für die Entwicklung. Die Larven vieler Fische ernähren sich von Zooplankton, in erster Linie Copepoden, die ihrerseits auf Phytoplankton als Nahrung angewiesen, welches sich aufgrund der hohen Schwebstoffgehalte (Lichtlimitierung) nicht entwickeln kann.

Hinsichtlich der adulten und subadulten Fischbestände wurden im Herbst 2006 und Frühjahr 2007 (z. B. BIOCONSULT 2008) im limnischen Abschnitt mit < 10 Arten/Fang eine deutlich geringere Artenvielfalt als im meso- und polyhalinen Abschnitt (11-20 Arten) festgestellt. Insbesondere an den Stationen Weener und Papenburg wurden v. a. im Herbst 2006 deutliche Minima mit nur < 4 Arten/Fang verzeichnet. Noch deutlicher wurden die Unterschiede bei einem Vergleich der Individuendichten, die im limnischen Abschnitt der Unterems bis zu 20-fach niedriger lagen als weiter stromab. Örtlich wurden sogar gar keine Fische gefangen, so dass die Fischgemeinschaft ab Leer bis Herbrum als verarmt anzusehen ist. Für sauerstoffbedürftige Arten wie Lachs und Meerforelle ist eine Durchwanderbarkeit der Ems zeitweilig nicht möglich, weshalb der Erfolg von Wiederbesiedlungsprogramme in der Unterems und im Leda-Jümme-Gebiet bislang scheitern (BFG 2008).

Die beobachteten Reproduktionsmisserfolge des Stints korrespondieren mit den Untersuchungen im Rahmen des Demersal Fish Survey, dass die Stintzahlen im inneren Ems-Ästuar signifikant zurückgingen, was in dieser Form in anderen Subeinheiten des Wattenmeeres nicht vorkam (MEESTERS et al. 2009). Die geringen Anzahlen adulter Stinte im Süßwasserbereich gegenüber den Anzahlen im Meso- bzw. Polyhalinikum lassen vermuten, dass ein Teil der Adulten nicht mehr bis zu den Laichgründen vordringt (BIOCONSULT 2007). Dies ist wahrscheinlich nicht rein in den Sauerstoffwerten, sondern möglicherweise auch in einer Barrierewirkung bzw. einer direkten phy-

siologischen Schädigung (Verstopfung der Kiemen) durch die sehr hohe Trübung der Unterems begründet.

Weitere Probleme, die mit den ausbaubedingten Veränderungen in Zusammenhang stehen, sind strukturelle Veränderungen. Flachwasserbereiche, die als Ruhe- oder Aufwuchszonen dienen, sind durch den Absunk des mittleren Tideniedrigwassers dezimiert. Nach DIEKMANN & MOSEBACH (2007, zit. in BFG 2008) fehlen derzeit weitgehend diejenigen Süßwasserarten, die an flache strukturreiche und überströmte Gewässerabschnitte gebunden sind (z. B. Barbe und Zährte). Ebenso sind stillwassertypische Arten kaum noch anzutreffen. Die hohen Strömungsgeschwindigkeiten stellen generell erhöhte Anforderungen an die Schwimmleistungen der Fische.

Die Sedimente in der Unterems sind aufgrund der zunehmenden Verschlickung bzw. sogar der Ausbildung einer dicken fluid mud-Schicht als Laichgrund nur suboptimal bis ungeeignet, so dass die Populationen auch von einem zunehmenden Verlust geeigneter Laichgründe betroffen sind, da das ursprünglich in der Unterems anstehende Sediment vornehmlich sandig war.

Die aktuelle Bewertung des ökologischen Zustands der Fische nach EG-WRRL bewertet alle fünf Wasserkörper zwischen Meppen und Übergang zum Küstengewässer mit mäßig (**Tab. 6**). Die Defizite sind in erster Linie in dem Fehlen von Indikatorarten begründet.

**Tab. 6:** Bewertung der Fischfauna der Ems nach EG-WRRL für den Bewirtschaftungsplan 2009.

| **Wasserkörper** | **Bewertungsverfahren** | **Zustandsbewertung 2009 nach EG-WRRL** |
|---|---|---|
| WK 03002<br>Ems Meppen – Wehr Herbrum | fiBS (DUßLING et al. 2007) | mäßig (3) |
| WK 03003<br>Ems Wehr Herbrum – Papenburg | fiBS (DUßLING et al. 2007) | mäßig (3) |
| WK 06037<br>Ems Papenburg bis Leer | fiBS (DUßLING et al. 2007) | mäßig (3) |
| T1.3000.01<br>Übergangsgewässer Ems | FAT (BIOCONSULT 2006) | mäßig (3) |
| T1.3990.01<br>Übergangsgewässer Ems-Ästuar | FAT (BIOCONSULT 2006) | mäßig (3) |

## 3.8 Exkurs Stör

Der europäische Stör (*Acipenser sturio*) kam bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts in allen großen Flüssen und den Küstengewässern der Nordsee vor (DEBUS 1996), heute ist er bis auf eine Reliktpopulation in der Gironde ausgestorben (BFN 2009). Der Rückgang fand in den verschiedenen Flusssystemen der Nordsee fast gleichzeitig statt (**Abb. 29**).

Störe sind anadrome Wanderfische, die Adulten besiedeln die Küstengewässer des Kontinentalschelfs und ziehen zum Laichen in die größeren Flusssysteme. Die Laichzeit erstreckt sich in den deutschen Flüssen etwa von Juni bis August bei Wassertemperaturen zwischen 17 und 22°C. Die Laichhabitate befinden sich von der Barbenregion bis stromabwärts in die Brassenregion. Der Laich wird im Hauptstrom oder in Strömungsrinnen über grobkiesigem Substrat an tieferen Stellen in strömendem Wasser (0,8-2 m/s) abgegeben (NINUA 1976 in GESSNER et al. 2010). Die schlüpfenden Larven zehren die ersten Lebenstage von ihrem Dottersack, anschließend ernähren sie sich pelagisch von kleinen Zooplanktonorgansimen, gehen aber bereits nach wenigen weiteren Tagen zur benthischen Lebensweise über und ernähren sich dann vor allem von Oligochaeten und Chironomidenlarven (GESSNER et al. 2010).

Bereits im ersten Lebensjahr beginnen die juvenilen Störe aus dem Süßwasser abzuwandern, dann halten sie sich über einen Zeitraum von 2-5 Jahren überwiegend im Brackwasserbereich der Ästuare auf, bevor sie in die Küstengewässer des Kontinentalschelfs abwandern (GERSTMEIER & ROMIG 2003; GESSNER et al. 2009). Untersuchungen im Gironde Ästuar zeigten, dass die Juvenilen noch bis zu einem Alter von 7 Jahren zwischen Ästuar und Meer hin und her wandern und besonders im Winter regelmäßig in das Ästuar zurückkehren (MAGNIN 1962). Im Ästuar bevorzugen die Jungfische in der warmen Jahreszeit Areale mit sandigem oder schlammigen Substrat in einer Tiefe über 5 Metern, mit hohen Dichten von Polychaeten, die ihnen als Hauptnahrung dienen, an zweiter Stelle stehen Crustacea (TAVERNY et al. 2002, BROSSE et al. 2000, GESSNER et al. 2010).

Die Geschlechtsreife setzt erst in einem Alter zwischen 8 und 20 Jahren ein, bei den Weibchen im Schnitt deutlich später als bei den Männchen (GERSTMEIER & ROMIG 2003, HOLČIK et al. 1989). Störe können ein Höchstalter um die 100 Jahre und eine maximale Größe von etwa 3 Metern, selten 5-6 m erreichen (MUUS & NIELSEN 1999).

**Rückgang**

Für den dramatischen, entlang der deutschen Nordseeküste relativ synchronen Rückgang im 19. Jahrhundert (**Abb. 29**) wird eine Kombination verschiedener Ursachen verantwortlich gemacht. Vorrangig war sicher der zunehmende Fischereidruck in der Nordsee; beschleunigt wurde die Abnahme durch die Beeinträchtigung der Laichgebiete durch die morphologische Überprägung der Fließgewässersysteme (Begradigung, Wanderbarrieren Zerstörung von Kiesbänken etc.), die Einschränkung der Erreichbarkeit durch den Bau von Wehren und auch die Gewässerverschmutzung (GERSTMEIER & ROMIG, 2003; TROUVERY et al. 1984, ROCHARD et al. 1990). Aufgrund seiner Biologie weist der Stör eine hohe Vulnerabilität gegenüber diesen Störungen auf.

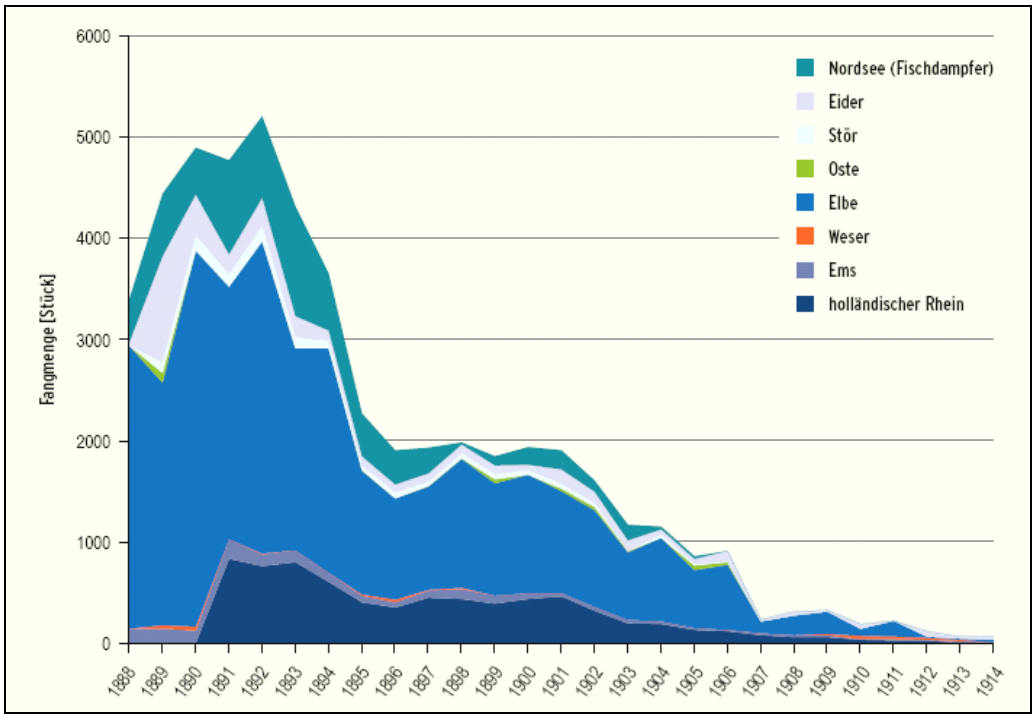



**Abb. 29:** Fangerträge in Stück (kummulativ) des europäischen Störs im Nordseeeinzugsgebiet zwischen 1888 und 1914 (nach Demoll & Meier 1940, aus Gessner et al. 2010).

### Situation in der Ems

Auch aus der Ems ist der Stör bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts bis auf Einzelexemplare verschwunden. Im Rahmen eines Wiederansiedlungsprojektes des BfN werden derzeit Jungstöre u.a. in der Elbe ausgesetzt und es ist grundsätzlich denkbar, dass auch die Ems langfristig wieder ein Störgewässer werden könnte. Dazu müsste, neben grundsätzlichen Maßnahmen zur Reduzierung der fischereilichen Verluste in der Nordsee, die Gewässergüte und die Morphodynamik an den potentiellen Laichgebiete den Ansprüchen entsprechen, die Wehre müssten auch für Störe passierbar sein, die Gewässergüte in den Aufstiegsbereichen müsste ausreichend sein und im Ästuar müssten Wasserqualität und Ernährungssituation für die Jungstöre geeignet sein.

Der Betrachtungsraum hat potentiell vor allem Bedeutung als Transitstrecke (Aufstieg der Adulten; Abwanderung auch der Jungstöre) und als Aufwuchshabitat für Jungstöre. Die potentiellen Laichgebiete des Störs lagen vermutlich wesentlich oberhalb des Betrachtungsraumes (Barben- bis hinab in die Brassenregion); in der Vergangenheit zogen Störe in der Ems auf ihren Laichwanderungen bis zu 200 km stromaufwärts (GESSNER et al. 2010). Es ist jedoch auch möglich, dass auch im oberen Bereich des Betrachtungsraumes geeignete Laichhabitate (überströmte Kiesbänke) vorhanden waren und genutzt wurden.

Im Betrachtungsraum sind es v.a. die schlechte Wasserqualität im limnischen Bereich des Ästuars (v.a. die sehr geringen Sauerstoff-Konzentrationen und die extrem hohen Schwebstoffkonzentrationen grundnah) und die sehr geringe Dichte von potentiellen Nährtieren in diesem Bereich die Aspekte, die einer Wiederansiedlung des Störs entgegenstehen. Offen ist die Frage, ob der obere

Teil des Betrachtungsraumes eine Funktion als Laichgebiet hatte und ob die entsprechenden Habitate im Zuge einer Renaturierung der Unterems wieder hergestellt werden könnten.

Ein weiteres relevantes Defizit im Betrachtungsraum betrifft den Aufstieg adulter Tiere. Die Wehre Herbrum und Bollingerfähr besitzen zwar Fischaufstiegshilfen, die jedoch für adulte Störe eine stark eingeschränkte Durchgängigkeit besitzen. Störe können eine maximale Größe von mehreren Metern erreichen, deshalb ist die Dimensionierung der üblichen Fischaufstiegsanlagen nicht ausreichend.

## 3.9 Avifauna

**Gebietsbeschreibung**

Im Folgenden wird das Emsvorland von Emden bis zur Ortschaft Dörpen (**Abb. 30**) sowie beidseitig Binnendeichsflächen auf ca. 3 km Breite betrachtet.

Große Teile des Unterlaufes der Ems sind deckungsgleich mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden" (V10). Diese Vorlandflächen sind tidebeeinflusste Gebiete mit angrenzenden Flusswatten. Im nördlichen Bereich bei Rorichum liegen vornehmlich von Prielen durchzogene Salzwiesen. Die übrigen Bereiche werden von Brachwasserröhrichten, Sänden und Feuchtgrünland geprägt. Großflächigere Schilfbestände finden sich im Petkumer Vorland, Beitelke Sand, Rorichumer Vorland, Woltesborger Vorland und Hatzumer Sand. Am rechten Flussufer umfasst das Vogelschutzgebiet zwischen Terborg und Emden auch Binnendeichs Grünlandflächen, die innerhalb des 3 km Streifens liegen.

Im westlich angrenzenden Binnenland liegen die östlichen Bereiche des EU Vogelschutzgebietes „Rheiderland" (V06), welche durch offenes Marschland mit überwiegend intensiver Grünlandnutzung geprägt sind. Das Land liegt teilweise unter dem Meeresspiegel (NN) und wird über Siele und Schöpfwerke entwässert.

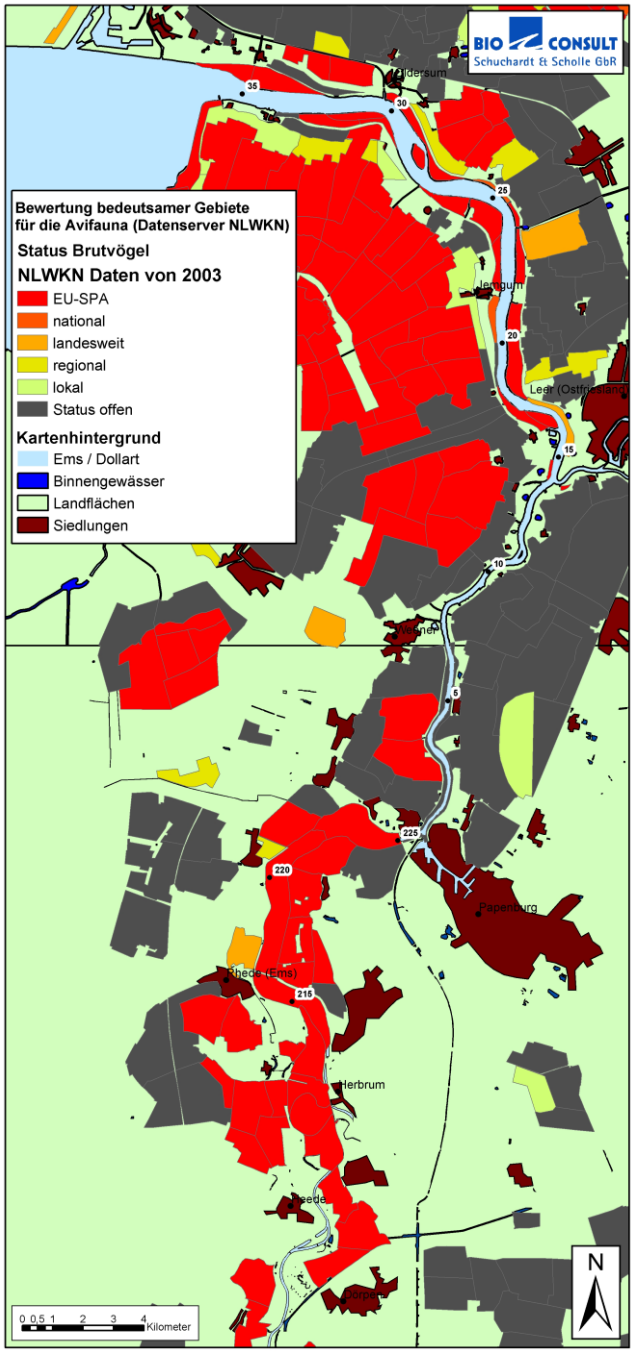



**Abb. 30:** Ausdehnung des zu betrachtenden Gebietes (lediglich 3 km breiter beidseitiger Streifen) und Bewertung bedeutsamer Gebiete für die Avifauna (links Brutvögel, rechts Gastvögel).

Südlich der Ortschaft Weener erstreckt sich das Flusstal mit Altwässern und Auenlandschaften. Der Fluss ist in diesem Bereich sowohl naturnah belassen als auch streckenweise ausgebaut und teilweise deckungsgleich mit dem EU-Vogelschutzgebiet „Emstal von Lathen bis Papenburg" (V16).

**Datengrundlagen**

Die zu bewertenden Flächen decken sich zu einem großen Teil mit drei EU-Vogelschutzgebieten. Die hier zu betrachtenden Flächen sind bereits hinsichtlich ihrer lokalen bis europaweiten Bedeutung mit Daten bis 2003 (NLWKN) bewertet worden (**Abb. 30**). Im Folgenden werden – soweit möglich – auch neuere Kartierungen berücksichtigt und für jede Brut- bzw. Gastvogelart dargestellt.

In den Standarddatenbögen der Gebietsmeldung wird die Avifauna wie folgt charakterisiert (NLWKN INTERNET):

**Rheiderland V06**
Zahlenmäßig bedeutendstes Rast und Überwinterungsgebiet für nordische Gänse im westlichen Niedersachsen, besondere Bedeutung als Hochwasserrastplatz des Dollarts für Watvögel, herausragendes Brutgebiet für Wiesenvögel.

**Emsmarsch von Leer bis Emden V10**
Herausragendes Überwinterungs- und Rastgebiet für nordische Gänse (Blässgans, Graugans, Nonnengans)- und Säbelschnäbler. Daneben bedeutendes Brutgebiet für Säbelschnäbler, Wachtelkönig u. Blaukehlchen sowie für Wiesenvögel.

**Emstal von Lathen bis Papenburg V16**
International bedeutender Rast- und Überwinterungsplatz für Zwergschwan und Blässgans. Wichtiges Brutgebiet für wiesenbrütende Limikolenarten sowie für Röhricht bewohnende Rallen- und Singvogelarten.

## 3.9.1 Brutvögel

Die Brutvogeldaten sind in den Gebieten V10 und V16 im Jahr 2006 und im Gebiet V06 in 2007 und 2009 im Rahmen der EU-Berichtspflichten erhoben worden: V06 Nordteil von MELTER & FLORE (2007) und Südteil von MORITZ (2009), V10 von GRÜNKORN, GRAJETZKY & KETZENBERG (2006) und V16 von BLÜML (2006). Die dabei jeweils auf den zu betrachtenden 3 km breiten Streifen entfallenden Brutpaarzahlen können für die Gebiete V06 und V10 nicht angegeben werden. Die Quellen werden im folgenden Ergebnisteil nicht mehr genannt. Wir geben ausschließlich Bestände und Bestandstrends der wertgebenden Arten an. Die hier vorgenommene Betrachtung bezieht sich insbesondere auf die wertgebenden Vogelarten (**Tab. 7**).

**Tab. 7:** Wertgebende Brutvögel der EU-Vogelschutzgebiete V06, V10 und V16.

| Name | Kürzel | Wertbestimmende Vogelarten nach Art. 4 Abs. 1 (Anhang I) Brutvögel | Wertbestimmende Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 Brutvögel |
|---|---|---|---|
| Rheiderland | V 06 | | Kiebitz<br>Rotschenkel<br>Uferschnepfe |
| Emsmarsch von | V 10 | Rohrweihe | Kiebitz |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Leer bis Emden | | Säbelschnäbler<br>Wachtelkönig<br>Blaukehlchen | Rotschenkel<br>Uferschnepfe |
| Emstal von Lathen bis Papenburg | V 16 | Tüpfelsumpfhuhn<br>Wachtelkönig<br>Blaukehlchen | Braunkehlchen<br>Großer Brachvogel<br>Kiebitz<br>Rotschenkel<br>Uferschnepfe<br>Wasserralle |

**Wertgebende Brutvögel der Grünländer**

Grünländer unterschiedlicher Nutzungsintensität und Feuchte sind großflächig vertreten, so dass das Vorkommen der Brutvögel dieser Habitate die Gebietsbewertung maßgeblich bestimmt (**Tab. 8**).

**Tab. 8:** Grünlandtypen und Flächenanteile an der Gesamtfläche in den EU-Vogelschutzgebieten. Die Summe ergibt nicht 100%, da weitere Habitate vorkommen (Quelle: Standarddatenbögen).

| Flächentyp | V06 [%] | V10 [%] | V16 [%] |
|---|---|---|---|
| Intensivgrünland | - | 19 | - |
| Grünland (mittlere Standorte) | 79 | 14 | 43 |
| Feuchtgrünland | 10 | 19 | 10 |

**Säbelschnäbler**

Die Bestände schwanken in den Emsmarschen des Gebietes V 10 zwischen 314 und 688 BP (2006), entsprechen demnach bis zu 1/3 des Gesamtbestandes Niedersachsens. Im Petkumer Vorland bestand mit 428 Paaren im Jahr 2007 die größte Brutkolonie des Säbelschnäblers in Niedersachsen. In den Binnendeichsflächen Gandersum und Oldersum befinden sich keine besiedelbaren Habitate. Die hohe Schwankungsbreite entspricht der Populationsdynamik dieser Pionierart. Die Höchstwerte dürften annähernd der gebietsspezifischen Habitatkapazität entsprechen. Der Brutbestand schwankt von Jahr zu Jahr bis über 50 %, erscheint jedoch insgesamt stabil, Koloniegründungen erfolgen kurzfristig und opportun. Die Reproduktionsrate unterliegt starken Schwankungen. Da im Gebiet regelmäßig Nachgelege produziert werden, erscheint die Reproduktionsrate im Mittel der Jahre ausreichend zum Erhalt des Bestandes (mindestens 0,8 Juv./BP). Naturnahe, ausreichend große Brut- und Nahrungshabitate sind in den Vorländern und Flusswatten des Unterlaufes vorhanden.

**Kiebitz**

Der Vogelschutz–Prioritäten-Index von KRÜGER & OLTMANNS (2008) listet den Kiebitz in den TOP 10 der prioritär zu schützenden Arten (Rang 9). In 2006 brüten im Gebiet 221 Brutpaare im Gebiet V 10, davon 179 in den Außendeichsflächen. Damit handelt es sich um eine überdurchschnittlich große Population. Die Dichte liegt derzeit unterhalb der gebietsspezifischen Habitatkapazität; der bisherige Höchstwert liegt bei 266 Brutpaaren (2003). Der Bestand zeigte zwischen 2002 und 2005 die typischen jährlichen Schwankungen, aber ohne negativen Trend. Im Jahr 2006 war dagegen

ein deutlicher Bestandseinbruch zu verzeichnen (124 Reviere gegenüber dem Mittel von 170 Revieren). Besonders drastisch war der Rückgang in den überwiegend intensiv genutzten Grünlandflächen der binnendeichs gelegenen Teilgebiete (42 Reviere in 2006 gegenüber 117 in 2002). In den Vorländern ist die Dichte mit 13 BP/km2 auch aktuell noch als sehr hoch einzustufen. Auf den Binnendeichflächen ist die Siedlungsdichte gering und der Bestand stark ausgedünnt. Im Bereich der Vorländer erscheinen die Reproduktionsraten im Mittel der Jahre ausreichend (> 0,8 Juv./BP). Im Mittel schlüpft hier jedes zweite Gelege erfolgreich (Dittmann & Grünkorn 2007). Die Gefahr des Erlöschens des Bestandes durch kurzfristig wirksame Faktoren ist in den Vorländern aufgrund der Populationsgröße oder durch Austausch mit anderen Beständen als gering, im Bereich der Binnendeichflächen jedoch als hoch einzustufen.

**Rotschenkel**

Der Vogelschutz–Prioritäten-Index von KRÜGER & OLTMANNS (2008) listet den Rotschenkel in den TOP 10 der prioritär zu schützenden Arten (Rang 10). Der Bestand des Rotschenkels im Gebiet V 10 beträgt 236 Brutpaare (2006), davon brüten im Bereich des Vorlandes 230 Brutpaare. Der dortige Höchststand aus dem Jahr 2003 liegt bei 336 Brutpaaren, dies dürfte annähernd der gebietsspezifischen Habitatkapazität entsprechen. Im einem mehrjährig untersuchten Teilgebiet der Emsmarsch wurden 2002 und 2003 noch je 260 Reviere gefunden, in 2004 erfolge ein Einbruch auf 150 Reviere. In den Folgejahren hat sich der Bestand auf diesem niedrigeren Niveau eingependelt (2006: 155 Reviere) und scheint z. Zt. stabil. Auf den intensiv genutzten Binnendeichsflächen brütet nur noch ein kleiner, vom Erlöschen bedrohter Restbestand (2002: 19 Reviere, 2006: 8). Wie bei Uferschnepfe und Kiebitz zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit der Siedlungsdichte von der Bewirtschaftungsintensität. So kommt es in den Ems-Vorländern zu kleinräumigen Konzentrationen, wo auch aktuell noch lokale Konzentrationen von > 5 BP/10 ha erreicht werden. Die Reproduktionsraten erscheinen in den Vorländern im Durchschnitt der Jahre ausreichend zum Erhalt des Bestandes Auf den binnendeichs gelegenen Flächen ist der Bruterfolg durch die intensive Bewirtschaftung stark gefährdet bzw. beeinträchtigt. Großflächig ungestörte Brut- und Nahrungshabitate sind lediglich in den Vorländern vorhanden (hoher Anteil extensiv genutzter, feuchter Salz- und Feuchtwiesen, hoher Grundwasserstand; kein anthropogen bedingt erhöhter Prädationsdruck erkennbar, der offene Landschaftscharakter ist weitgehend erhalten).

**Uferschnepfe**

Der Vogelschutz–Prioritäten-Index von KRÜGER & OLTMANNS (2008) listet die Uferschnepfe auf dem zweithöchsten Rang. Der Bestand im Gesamtgebiet V 10 beträgt aktuell 128 BP (2006), von denen 121 BP in den Emsmarschen brüten. Die dortige höchste bisher festgestellte Dichte liegt bei 158 BP (2003). Die Populationsgröße liegt aktuell vermutlich deutlich unterhalb der vermuteten Habitatkapazität, trotzdem handelt es sich um eine relativ große, weitgehend zusammenhängende Population.

Der Brutbestand zeigt insgesamt einen negativen Trend. Auf Teilflächen des Gebietes sank der Bestand seit 2002 von 187 auf 82 BP (2005) bzw. 81 BP (2006) ab. Dramatische Bestandseinbrüche gab es auch auf den Binnenlandsflächen, wo der Bestand von 40 (2002) auf 7 Paare (2006) zurückging. In einzelnen Teilflächen kann die Siedlungsdichte aber nach wie vor überdurchschnittlich hoch sein. Bezogen auf die besiedelbare Habitatfläche übertrifft sie 5 BP/km2 deutlich. In den Besiedlungszentren werden Dichten bis zu 7 BP/10 ha erreicht.

Der Bruterfolg der Binnenlandsflächen ist vermutlich sehr gering. Ungestörte Brut- und Nahrungshabitate finden sich im Bereich der Ems-Vorländer (hoher Anteil extensiv genutzter, feuchter Salz- und Feuchtwiesen, hoher Grundwasserstand; kein anthropogen bedingt erhöhter Prädationsdruck erkennbar, der offene Landschaftscharakter ist weitgehend erhalten.

**Wertgebende Brutvögel der Röhrichte**

In den Standarddatenbögen des NLWKN sind die Flächenanteile der Röhrichte nicht extra angegeben. Es finden sich lediglich Angaben zum Flächenanteil der Uferbiotope im Gebiet V10. Auf der Insel Hatzumer Sand und der ehemaligen Insel Beitelke Sand gibt es flächendeckende Schilfgebiete. Weiter flussaufwärts nehmen die flächigen Ausprägungen zugunsten schmalerer Schilfsäume ab, so dass die Flächenanteile geringer werden.

**Tab. 9:** Ufertypen und Flächenanteile in den EU-Vogelschutzgebieten (Quelle: Standarddatenbögen).

| Typ | V06 [%] | V10 [%] | V16 [%] |
|---|---|---|---|
| Ästuare mit Uferbiotopen (z. T. Röhricht) | - | 43 | - |

**Blaukehlchen**

Der Bestand beträgt im Gebiet V10 39 Paare (2006), von denen 37 in den Vorländern brüten. Im Jahr 2003 siedelten 52 Brutpaare in den Vorländern, jedoch ein Teil davon in suboptimalen Habitat (isolierte deckungsarme Schilfstreifen an Gräben). Die aktuell nachgewiesenen zwei Reviere im Bereich der Binnendeichsflächen Petkum-Gandersum und Oldendorp-Terborg zeigen die geringe Eignung dieser Flächen im derzeitigen Struktur-Zustand. Der aktuelle Bestand der Vorländer, der die großen Schilfgebiete in hoher Dichte besiedelt, spiegelt vermutlich die momentane Habitatkapazität wider. Der Bestand in den Schilfflächen der Vorländer zeigt sich mittelfristig stabil mit charakteristischen artspezifischen jährlichen Schwankungen. Die Dichten liegen deutlich über 1 BP/10 ha (bezogen auf den besiedelbaren Lebensraum). Die Reproduktionsraten erscheinen im Mittel der Jahre mehr als ausreichend zum Erhalt der Population, womöglich auch zur Besiedlung von Gebieten im Binnenland („source"-Population). Das Siedlungsgebiet besteht aus großflächigen Verlandungszonen der Ems mit abwechslungsreicher Vegetation aus Schilfröhricht, Feuchtgebüschen und Hochstaudenfluren und bietet umfangreiche Nahrungs- und Nistmöglichkeiten. Es ist davon auszugehen, dass etwa 90 % des Bestandes in optimalem Habitat siedelt. Aufgrund der schweren Zugänglichkeit und des Strukturreichtums der Schilfgebiete ist nicht mit hohen Prädationsraten zu rechnen.

**Rohrweihe**

Der Bestand beträgt im Gebiet V10 10 Paare (2006). Rohweihen brüten in allen größeren Schilfflächen. Auf der Insel Hatzumer Sand brüten regelmäßig bis zu zwei Paare. Der derzeitige Bruterfolg - insbesondere der Einfluss mehrtägiger Sommerstaus des Emssperrwerkes seit 2009 - auf nichtflügge Rohrweihen im Nest ist nicht bekannt.

**Wachtelkönig**

Der Wachtelkönig wurde in der Emsmarsch zwischen 2002 und 2006 mit maximal 3 BP festgestellt und brütet nur unregelmäßig im Gebiet. Die Vorkommen liegen isoliert voneinander. Unter Berücksichtigung der schwierigen Erfassung liegt der Bestand sicherlich höher (bis 10 BP). Damit liegt der Bestand deutlich unter der potenziellen gebietsspezifischen Habitatkapazität. Ein Bestandstrend kann aus den unregelmäßigen Einzelvorkommen nicht abgeleitet werden. Ob sich der Wachtelkönig im Gebiet erfolgreich verpaart und brütet, ist bislang nicht bekannt. Aufgrund des kleinen Bestandes und der sporadischen Besiedlung ist die Reproduktion zum Erhalt oder Aufbau einer Population nicht ausreichend. Innerhalb des Gebietes findet die Art unter dem derzeitigen Nutzungsregime nur kleinflächig geeignete Brut- und Nahrungshabitate. Diese beschränken sich auf einzelne nasse Brachen und ungenutzte Randbereiche der Schilfflächen im Bereich der Ems-Vorländer. Diese Standorte im Bereich der Schilfflächen entsprechen dem Primärhabitat, sind nicht vorbelastet und offenbar lediglich durch extreme Hochwasserereignisse gefährdet. Auf den intensiv genutzten Flächen ist potentieller Lebensraum vorbelastet durch Entwässerung, Gewässerregulierung –starke Wasserstandsschwankungen, frühe Mahd und überhöhte Viehdichten, ist somit derzeit nicht besiedelbar.

Die **Tab. 10** listet die Verbreitungsschwerpunkte und die **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** die Bestandsentwicklung der wertgebenden Vogelarten auf.

**Tab. 10:** Verbreitungsschwerpunkte der wertgebenden Brutvogelarten entlang der Vordeichsflächen zwischen Emden und Leer (GRÜNKORN, GRAJETZKY & KETZENBERG 2006, DITTMANN & GRÜNKORN 2007).

| Art | Verbreitungsschwerpunkte der Brutgebiete |
|---|---|
| Rohrweihe | Petkum, Beitelke Sand, Hatzumer Sand |
| Säbelschnäbler | Petkum, Oldendorfer und Hatzumer Vorland |
| Kiebitz | Petkum, Midlumer Vorland, Bingumer Sand |
| Rotschenkel | Petkum |
| Uferschnepfe | Petkum, Midlumer Vorland, Nüttermoorersiel, Bingumer Sand |
| Weißsterniges Blaukehlchen | Petkum, Beitelke Sand |

**Tab. 11:** Bestandsentwicklung (Brutpaare) der wertgebenden Arten in einem Vergleichsgebiet (linke Emsseite von Leer bis Ditzum und NSG Petkum) von 2002 bis 2007. rot = Bestandsabnahme, grün = Bestandszunahme, blau = stabiler Bestand. *nicht vollständig erfasst .

| Art | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rohrweihe | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Säbelschnäbler | 260 | 467 | 680 | 633 | 260 | 639 |
| Kiebitz | 172 | 188 | 155 | 164 | 124 | 117 |
| Rotschenkel | 262 | 257 | 148 | 143 | 155 | 172 |
| Uferschnepfe | 187 | 130 | 91 | 82 | 81 | 50 |
| Weißsterniges Blaukehlchen | 41 | 37 | 26 | *10 | 27 | 50 |

**Zusätzliche Brutvogelarten mit besonderem Schutzstatus**

Nach der VIP-Liste (KRÜGER & OLTMANNS 2008) sollte in Niedersachsen auf folgende zusätzliche Brutvogelarten ein besonderes Augenmerk fallen: Seeregenpfeifer, Löffelente und Rebhuhn. See-

regenpfeifer und Rebhuhn brüteten auf sehr niedrigem Niveau in dem Gebiet (1 bis 2 BP in V10). Der Bestand der Löffelenten hat in den letzten Jahren stark abgenommen (von 16 BP 1997 auf 1 BP 2006 in V10).

**Bewertung als Lebensraum für Brutvögel**

Der gesamte Betrachtungsraum besitzt nach den Kriterien von WILMS et al. (1997) und der aktuellen Roten Liste für Niedersachsen (KRÜGER & OLTMANNS 2007) eine nationale Bedeutung für Brutvögel. Die Bedeutung ergibt sich hierbei insbesondere aus den sehr hohen Brutbeständen von wiesenbrütenden Limikolen. Herausragend sind zudem die hohen Brutbestände des Säbelschnäblers im nördlichen Abschnitt des Betrachtungsraumes.

## 3.9.2 Gastvögel

Die Erstmeldungen von Gastvogelzahlen für die FFH-Gebiete sind die einzige homogene veröffentlichte Datenquelle. Eine neuere Kartierung von Gänsen und Schwänen im Emstal erfolgte VON DEGEN (2004).

**Wertgebende Gastvögel**

Die hier vorgenommene Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die wertgebenden Vogelarten (**Tab. 12**).

**Tab. 12:** Wertgebende Gastvögel der EU-Vogelschutzgebiete V06, V10 und V16.

| Gebietsname | Gebiets-kürzel | Wertbestimmende Vogelarten nach Art. 4 Abs. 1 (Anhang I) als Gastvögel | Wertbestimmende Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 als Gastvögel |
|---|---|---|---|
| Rheiderland | V 06 | Goldregenpfeifer | Blässgans |
| | | Nonnengans | Gaugans |
| | | | |
| Emsmarschen von Leer bis Emden | V 10 | Nonnengans | Blässgans |
| | | Säbelschnäbler | Gaugans |
| | | | Kiebitz |
| | | | Pfeifente |
| | | | Regenbrachvogel |
| | | | Uferschnepfe |
| | | | |
| Emstal von Lathen bis Papenburg | V 16 | Goldregenpfeifer | Blässgans |
| | | Kampfläufer | Kiebitz |
| | | Singschwan | Krickente |
| | | Zwergschwan | Pfeifente |
| | | | Regenbrachvogel |
| | | | Saatgans |

## Wertgebende Schwäne, Gänse und Enten

### Blässgans

In Niedersachsen tritt die Art regelmäßig und häufig als Durchzügler und Wintergast besonders an der Unterems, dem Dollart, der Leybucht, dem Dümmer und der Unter- und Mittelelbe auf. Nahrungsbiotop sind größere, kurzrasige und teilweise überflutete Grünlandflächen. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei etwa 70.000 (EU-Vogelschutzrichtlinie). Im Rheiderland (Gebiet V06) wurde diese Art mit ca. 57.400 (1997), im Gebiet V10 mit 11.250 (2003) angegeben. Im Gebiet V16 haben Blässgänse seit der Erstmeldung von ca. 26.000 Tieren im Jahr 1997 deutlich im Bestand abgenommen (DEGEN 2004). Grund ist die Anlage von Spülfeldern in ihren Hauptrastgebieten nördlich der Rheder Brücke und westlich von Tunxdorf. Für das Jahr 2004 werden lediglich 2.590 Blässgänse angegeben.

### Graugans

Die Rast- und Überwinterungsplätze befinden sich an den Küsten, den Unterläufen der größeren Fließgewässer, aber auch an größeren Binnengewässern wie Dümmer, Steinhuder Meer und an der Mittelelbe. Die Graugänse nehmen in Grünland, aber auch auf Ackerflächen ihre Nahrung auf und ruhen in großen Trupps auf traditionellen Schlafgewässern. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte lagen in den letzten Jahren bei ca. 20.000 Tieren (EU-Vogelschutzrichtlinie). Bei den Erstmeldungen wurden im Rheiderland (Gebiet V 06) ca. 3.550 Graugänse (1995), im Gebiet V10 5.300 Vögel angegeben (2003).

### Krickente

Der Brutbestand wird mit etwa 2.500 Paaren angenommen. Darüber hinaus ziehen nordosteuropäische Krickenten durch Niedersachsen und verweilen an geeigneten Rastgewässern. In den Flussästuaren trat ein starker Rückgang der Gastvögel ein. Während des Winters betrugen die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre etwa 15.000 (EU-Vogelschutzrichtlinie). In der unteren Ems (Gebiet V16) wurde die Zahl der Krickenten im Jahr 1997 mit 518 Vögeln angegeben. In den Gebieten V06 und V10 ist diese Art nicht wertgebend.

### Nonnengans

Die Rastbestände der Nonnengänse konzentrieren sich vor allem im Frühjahr in Niedersachsen, wo sie in einigen Gebieten mit Salzwassereinfluss gehäuft auftreten. Neben der Unterelbe und dem nordwestlichen Ostfriesland ist das Rheiderland ein bedeutender Schwerpunkt. Schlafgewässer finden diese Gänse in den Meeresbuchten bzw. auf der Elbe, zur Nahrungssuche suchen sie deichnahes Grünland bevorzugt auf, nutzen aber auch Ackerkulturen (Raps, Wintergetreide). Tageshöchstwerte werden mit 60.000 Tieren angegeben (EU-Vogelschutzrichtlinie). Im Rheiderland (Gebiet V06) wurden im Rahmen der Erstmeldungen im Jahr 1995 ca. 35.000 (1995) Nonnengänse angegeben. Im Gebiet V10 wurden 22.500 angegeben (2004).

### Pfeifente

Die Pfeifente tritt von September bis April als Durchzügler und Wintergast besonders an der Küste und an den Flussmündungen auf. Mit zunehmender Tendenz erscheint die Art auch im Binnenland in überschwemmten Flußauen, am Dümmer und an der Mittelelbe. Nahrungshabitate sind gewässernahes Grünland und Kulturflächen mit Raps. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letz-

ten Jahre lagen bei etwa 50.000 Pfeifenten (EU-Vogelschutzrichtlinie). Für das Gebiet V16 wurden 3.720 (1997) Pfeifenten angegeben. Im Gebiet V6 ist diese Art nicht wertgebend.

**Saatgans**

Diese überwinternde Art hat ihren Schwerpunkt in Niedersachsen an der Unterems und am Dollart, am Dümmer, der Unter- sowie an der Mittelelbe. Die Gänse nutzen sowohl Grünland als auch Ackerflächen mit Wintergetreide und Raps zur Nahrungsaufnahme. Saatgänse haben im Gebiet V16 durch die neu entstandenen Wiedervernässungsflächen und Baggerseen, die sie als Schlafplätze nutzen, in den 1990er Jahren im südlichen Emsland zugenommen (DEGEN 2004). Die Bestände verliefen sich immer auf mehrere tausend für dieses Gebiet. Für die anderen beiden Gebiete V06 und V10 ist diese Art nicht wertgebend.

**Singschwan**

Singschwäne sind typische Wintergäste. Hauptverbreitungsgebiet ist die Mittelelbeniederung und bei kalter Witterung das Wesertal. Singschwäne nutzen Acker- und Grünlandflächen zur Nahrungssuche, bevorzugt Rapsäcker und schwach überflutetes Grünland. Als Schlafplatz suchen sie ruhig gelegene Gewässer auf. Für die Erstmeldungen in dem Gebiet V16 wurden 370 Singschwäne (1996) angegeben. Nach DEGEN (2004) hat diese Art hat im Gebiet wieder deutlich zugenommen und wurde 2004 mit 631 Tieren gezählt.

**Zwergschwan**

Niedersachsen ist eine wichtige Frühjahrsdurchzugsstation für Zwergschwäne. Hauptverbreitungsgebiet sind Ems und Mittelelbe. Zwergschwäne benötigen offene Wasserflächen für die Nacht sowie überflutetes Grünland oder Ackerflächen (vor allem Raps und Wintergetreide) zur Nahrungssuche. In den letzten Jahren erlangt das Emstal etwa zwischen Meppen und Leer eine überragende Bedeutung mit zunehmender Tendenz zur Überwinterung der Zwergschwäne. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei etwa 3.000 Exemplaren (EU-Vogelschutzrichtlinie). Im Rahmen der Erstmeldung wurden 2.240 Zwergschwäne angegeben (1997). Vergleichende Untersuchungen aus dem Jahr 2003/2004 (DEGEN 2004) ergeben Tagesmaxima von sechs Zählterminen von 1.219 Tieren. Diese Art zeigt dennoch keine deutliche Entwicklung, da die Bestände stark von der Witterung und den Wasserständen der Ems abhängen.

**Tab. 13:** Rastbestände wertgebender Schwäne, Gänse und Enten in den EU-Vogelschutzgebieten V06, V10 und V16 und deren Einordnung nach den Kriterien von KRÜGER et al. (2010). int. = internationale Bedeutung, nat. = nationale Bedeutung, land. = landesweite Bedeutung, reg. = regionale Bedeutung, nw = nicht wertgebend.

| Art | V06 | V10 | V16 |
|---|---|---|---|
| Blässgans | 57.400 (int.) | 11.250 (int.) | 1.590 (reg.) |
| Graugans | 3.550 (nat.) | 5.300 (int.) | nw |
| Krickente | nw | nw | 518 (land.) |
| Nonnengans | 35.000 (int.) | 22.500 (int.) | nw |
| Pfeifente | nw | | 3.720 (nat.) |
| Saatgans | nw | nw | >1.000 (mind. reg.) |
| Singschwan | nw | nw | 631 (int.) |
| Zwergschwan | nw | nw | 1.219 (int.) |

**Wertgebende Limikolen**

**Goldregenpfeifer**

Vor allem in den küstennahen Grünland- und Ackergebieten finden sich besonders im Herbst und Frühjahr große Trupps aus Nordosteuropa ein, um hier zu rasten und Nahrung zu suchen. Landesweit wurden bei synchron durchgeführten Zählungen 2003 rund 60.000 Individuen gezählt (EU-Vogelschutzrichtlinie). Im Gebiet V16 wurden bei der Erstmeldung ca. 3.400 Vögel angegeben (1996), im Gebiet V06 17.800 Tiere. Für das Gebiet V10 ist der Goldregenpfeifer keine wertgebende Art.

**Kiebitz**

In beiden Zugperioden ziehen die in Nordosteuropa brütenden Vögel durch Niedersachsen und verweilen dann länger in Grünlandgebieten, aber auch auf Ackerflächen. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei 180.000 (EU-Vogelschutzrichtlinie). Im Gebiet V10 wurden bei der Erstmeldung 1.809 (2003) Individuen angegeben, in der Unterems (V16) waren es 10.620 Vögel (1996).

**Regenbrachvogel**

Während des Durchzuges im Frühjahr und Herbst ist das Hauptverbreitungsgebiet der Schlafplätze die Unterems. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei etwa 800 (EU-Vogelschutzrichtlinien). Für die Erstmeldung wurden im Gebiet V10 660 Vögel (1997) und in Gebiet V16 384 Vögel (1999) gemeldet. Für das Rheiderland (V06) ist diese Art nicht wertgebend.

**Säbelschnäbler**

Der Säbelschnäbler ist ein typischer Brut- und Gastvogel des Wattenmeeres, wo er bevorzugt an schlickreichen Wattgebieten vorkommt. Neben den Brutvögeln nutzt auch eine sehr große Zahl von Gastvögeln alljährlich das Wattenmeer zur Mauser oder zur Rast. So versammeln sich in den schlickwattreichen Buchten Dollart, Leybucht und Jadebusen mehrere Tausend Individuen. Es wird angenommen, dass alle nordwesteuropäischen Säbelschnäbler im Spätherbst allein den Jadebusen zur Rast aufsuchen. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei etwa 20.000 Säbelschnäblern (EU-Vogelschutzrichtlinie). Für das Gebiet V10 wurden bei der Erstmeldung 1.824 Tiere angegeben (2005). Für die übrigen Gebiete V06 und V16 ist die Art nicht wertgebend.

**Uferschnepfe**

Die in Osteuropa brütenden Uferschnepfen ziehen besonders beim Heimzug durch Niedersachsen und rasten dann in überschwemmten oder überstauten Feuchtgebieten. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der letzten Jahre lagen bei 15.000 (EU-Vogelschutzrichtlinien). Nur für das Gebiet V10 ist diese Art wertgebend. In der Erstmeldung wurden 859 (2001) Tiere für dieses Gebiet angegeben.

**Kampfläufer**

Die in Nordosteuropa lebenden Kampfläufer kommen bei dem Zug in die afrikanischen Winterquartiere auch durch Niedersachsen und rasten hier im Wattenmeer, aber auch im Binnenland im überschwemmten Grünland und an schlammigen Ufern. Die durchschnittlichen Tageshöchstwerte der

letzten Jahre lagen bei etwa 2.000 Kampfläufern (EU-Vogelschutzrichtlinie). Diese Art ist wertgebend für die Unterems (Gebiet V16) und wurde mit 151 Tieren angegeben (1997).

Insgesamt sind die drei für die Bewertung relevanten Gebiete vor allem für folgende wertgebenden Gastvögel von großer Bedeutung: alle drei Gebiete für die Blässgans, für das Rheiderland (Gebiet V10) die Nonnengans, für Gebiet V16 Saatgans und vor allem der Zwergschwan, Gebiete V10 und V16 für den Regenbrachvogel.

**Tab. 14:** Rastbestände wertgebender Limikolenarten in den EU-Vogelschutzgebieten V6, V10 und V16 und deren Einordnung nach den Kriterien von KRÜGER et al. (2010). int. = internationale Bedeutung, nat. = nationale Bedeutung, land. = landesweite Bedeutung, nw = nicht wertgebend.

| | V06 | V 10 | V 16 |
|---|---|---|---|
| Goldregenpfeifer | 17.800 (int.) | nw | 3.400 (nat.) |
| Kiebitz | nw | 1.809 (land.) | 10.620 (nat.) |
| Regenbrachvogel | nw | 660 (nat.) | 384 (nat.) |
| Säbelschnäbler | nw | 1.824 (int.) | nw |
| Uferschnepfe | nw | 859 (nat.) | nw |
| Kampfläufer | nw | nw | 151 (nat.) |

**Bewertung als Lebensraum für Gastvögel**

Allein aus der Betrachtung der wertgebenden Arten der drei EU-Vogelschutzgebiete wird die internationale Bedeutung der Unterems für Gastvögel deutlich (vgl. Tabellen 12. und 13). In allen drei Gebieten erreichen mindestens zwei Gastvogelarten international bedeutende Rastbestände. Eine regionale Differenzierung ist bei Betrachtung der drei EU-Vogelschutzgebiete eingeschränkt möglich. Das Gebiet V 16 ist dem südlichen Abschnitt des Betrachtungsraums flußaufwärts von Papenburg zuzuordnen. Die Gebiete V 10 und V 6 liegen überwiegend im nördlichen Abschnitt von Emden bis Leer. Der mittlere Abschnitt zwischen Papenburg und Leer lässt sich anhand der Daten aus den drei Vogelschutzgebieten nicht bewerten.

Der Wert des nördlichen Abschnitts wird vor allem durch die international bedeutenden Rastbestände von Gänsen und Limikolen bestimmt. Im südlichen Abschnitt sind die international bedeutenden Rastbestände von Sing- und Zwergschwänen herausragend. Bei einer vergleichenden Bewertung beider Abschnitte wird hierbei der nördliche Abschnitt zwischen Leer und Emden als bedeutender für Gastvögel eingestuft.

## 3.10 Fischotter (*Lutra lutra*)

**Verbreitung und Bestand**

Noch zum Ende des 19. Jahrhunderts besiedelte der Fischotter in Deutschland flächendeckend alle geeigneten Gewässer und Feuchtgebiete. Bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts verschwand die Tierart jedoch aus weiten Teilen West- und Mitteldeutschlands. Seit Beginn der 1990er Jahre vermehrten sich die Anzeichen für eine beginnende Rückeroberung verloren gegangener Lebensräume. In der Roten Liste der Säugetiere von 1998 (BOYE et al. 1998) wird der Fischotter aber trotz

einsetzender Bestandserholung als „vom Aussterben bedroht" (RL-Kategorie 1) in Deutschland eingestuft. Die Bestandserholung und die (Rück-)Besiedlung geeigneter Feuchtgebiets-Lebensräume haben sich bis zum aktuellen Zeitpunkt fortgesetzt. In der aktuellen Roten Liste der Säugetiere Deutschlands (MEINIG & HUTTERER 2009) wird der Fischotter nunmehr als „gefährdet" (RL-Kategorie 3) geführt. Die Autoren weisen im Zusammenhang mit der Einstufung der Art darauf hin, dass Deutschland in hohem Maße für die Fischotterpopulation verantwortlich ist und das der Fischotter in seiner aktuellen Bestandssituation als „sehr selten" einzustufen ist. Bezogen auf den kurzfristigen Bestandstrend ist zwar eine deutliche Zunahme des Fischotters zu verzeichnen, der langfristige Bestandstrend ist jedoch nach wie vor negativ.

Das derzeitige Kerngebiet der Otterverbreitung in Deutschland liegt in den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen. Im Anschluss an dieses Kerngebiet, zum Teil aber auch als isolierte Populationen, sind Vorkommen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern verblieben.

**Situation im Betrachtungsraum**

Für das Einzugsgebiet der tidebeeinflussten Unterems zwischen dem Wehr bei Herbrum und der Mündung in den Dollart sowie dem tidefreien Bereich oberhalb des Wehrs Herbrum bis etwa Höhe Dörpen/Heede (Einmündung Küstenkanal) bestehen keine aktuellen, offiziell gemeldeten und anerkannten Fischotternachweise.

Insbesondere für den Teil des Betrachtungsraumes oberhalb des Wehrs Herbrum ist aber davon auszugehen, dass der Fischotter bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts häufig und flächendeckend vorkam. Entsprechende Vorkommen sind z.B. für die auf weiten Strecken naturnahe, mäandrierende Linienführung der Ems im Kreis Gütersloh belegt (EHLERT et al. 2000); die naturräumliche Ausstattung ist auf die historische Situation im oberen Betrachtungsraum übertragbar. Auch für die ehemals naturnahen und fischreichen Gewässerabschnitte der Tideems sind historische Fischottervorkommen wahrscheinlich. Das große Nahrungsangebot (insbesondere Fische und Wasservögel) in Verbindung mit der Gewässerlandschaft Unterems, die reich an Alt- und Nebengewässern war, lassen auf ehemalige Fischottervorkommen schließen.

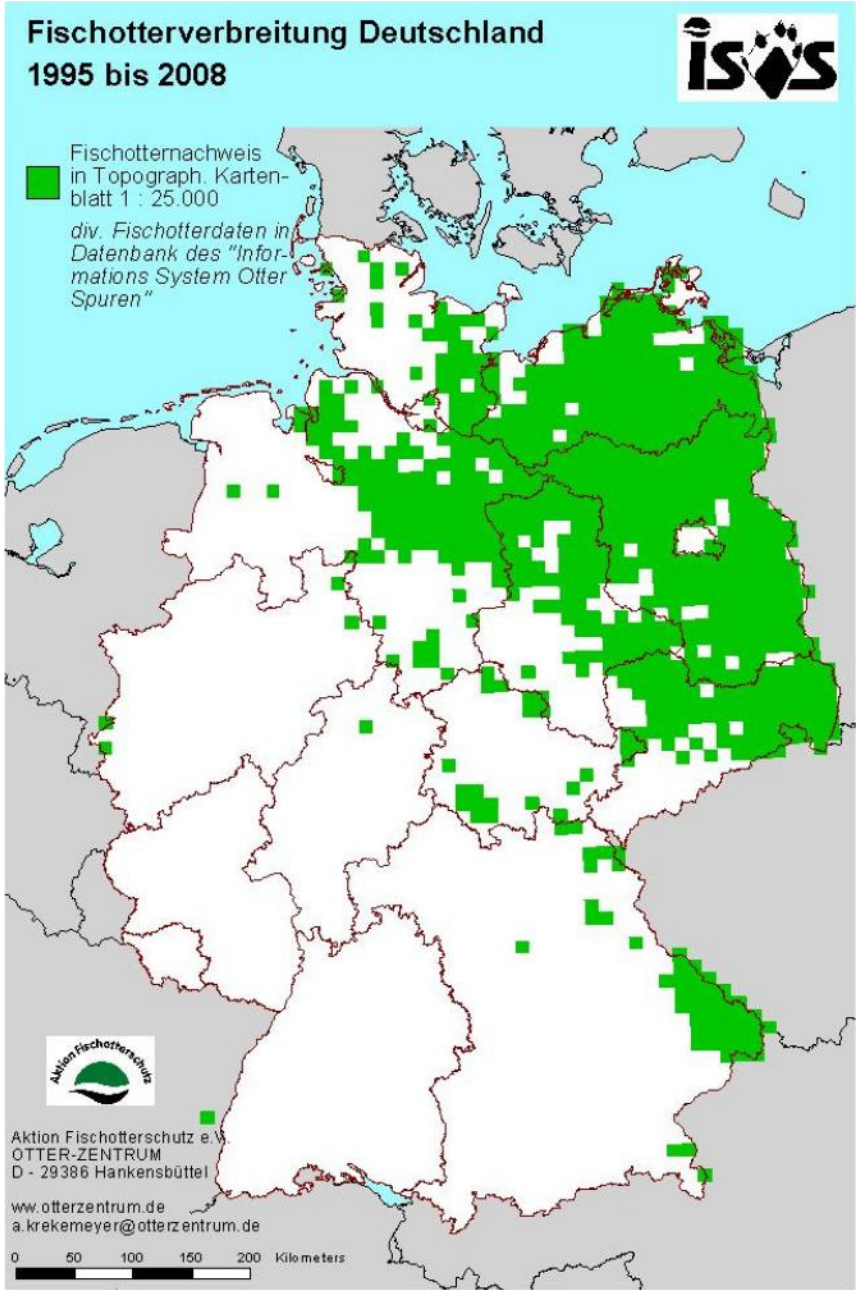



**Abb. 31:** Verbreitung des Fischotters in Deutschland zwischen 1995 und 2008 (AKTION FISCHOTTERSCHUTZ 2009).

In Niedersachsen waren zu Beginn der 1990er Jahre, neben Einzeltieren im Norden und Westen des Landes, nur noch Restvorkommen im nordöstlichen Landesteil verblieben. Im letzten Jahrzehnt hat der Otter jedoch weite Bereiche des Raumes zwischen Elbe, Weser und Aller zurückerobert und sein Verbreitungsgebiet nach Westen hin bis nach Bremen ausgedehnt.

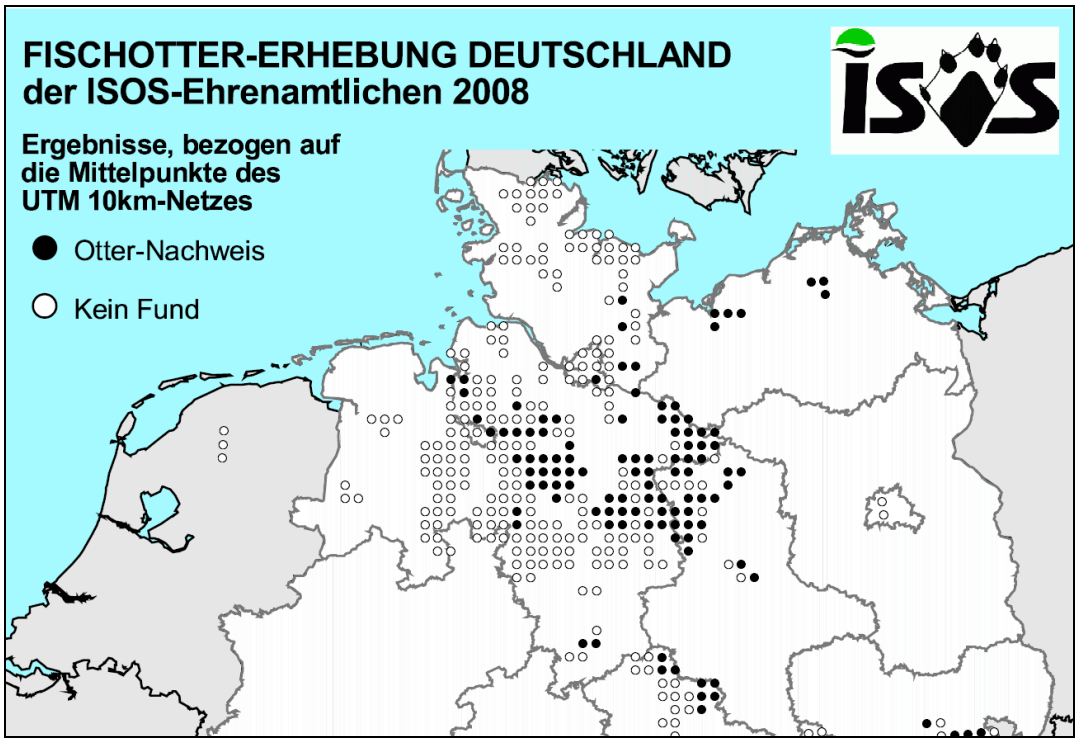



**Abb. 32:** Verbreitung des Fischotters in Niedersachen auf der Grundlage der ISOS-Erhebungen in 2008 (AKTION FISCHOTTERSCHUTZ 2009).

**Biologie und Habitatansprüche**

Fischotter können grundsätzlich alle vom Wasser beeinflussten Lebensräume besiedeln; von den Meeresküsten, über Flüsse, Bäche, Seen und Teiche bis hin zu Sumpf- und Bruchwaldflächen. Entscheidend ist dabei, dass diese Lebensräume eine hohe Vielfalt unterschiedlicher Ufer- und Gewässerstrukturen im kleinräumigen Wechsel aufweisen. Bedeutsame Habitatelemente sind: flache, tiefe, langsam oder schnell fließende Gewässerabschnitte im kleinteiligen Wechsel, flache oder steile Uferbereiche, Sand- oder Kiesbänke, unterspülte Ufer, Röhrichtzonen, Gehölzsäume usw.. Der Fischotter nutzt dabei bevorzugt großräumige, vernetzte, intakte Gewässersysteme mit ausreichendem Nahrungsangebot.

Durch seinen stromlinienförmigen Körper ist der Fischotter hervorragend an das Leben im Wasser angepasst. Als reiner Fleischfresser (Carnivore) ernährt er sich von allem was in, auf und am Wasser vorkommt (z.B. Fische, Amphibien, Krebse, Vögel, Kleinsäuger u.a.). Je nach Jahreszeit gibt es große Unterschiede in der Nahrungszusammensetzung. Was in hoher Dichte vorhanden und leicht zu erjagen ist, wird bevorzugt. So bestimmen z.B. zur Laichzeit im Frühjahr Amphibien einen großen Teil des Nahrungsspektrums.

Die dämmerungs- und nachtaktiven Otter leben den überwiegenden Teil des Jahres als Einzelgänger und haben große Revieransprüche. Bei ihren Wanderungen können die Tiere in einer Nacht bis zu 20 km und mehr zurücklegen. Diese Wanderungen erfolgen im Wasser und zu Land. Als Unterschlupf innerhalb des Reviers dienen Uferunterspülungen, Wurzeln alter Bäume oder Bisambaue, eigene Baue werden eher selten gegraben. Innerhalb seines Aktionsraumes benötigt der Otter eine Vielzahl (20 und mehr) Unterschlüpfe.

**Abb. 33:** Fischotter in seinem Lebensraum.

### Gefährdung und Schutz

Der von der Aktion Fischotterschutz aufgestellte Fischotter-Artenschutzplan (REUTHER et al. 2002) trifft folgende, grundsätzliche Zielsetzungen, die innerhalb eines Zeitraumes von 25 Jahren erreicht werden sollen:

- Fischotter sollen wieder zur Fauna aller geeigneten Gewässer- und Feuchtgebietslandschaften in Deutschland gehören.
- Das Verbreitungsgebiet des Fischotters soll Deutschland wieder vollständig umfassen.
- Die deutsche Otterpopulation soll in einem regelmäßigen und gesicherten Austausch mit den Otterpopulationen der Nachbarländer stehen.
- Die Koexistenz zwischen Mensch und Fischotter soll auf Dauer gewährleistet sein.
- Der Fischotter soll in der Roten Liste der bedrohten Tierarten in Deutschland nicht länger einer Gefährdungskategorie zugeordnet werden müssen.

Auf dem Weg zu diesem langfristigen Ziel soll mittelfristig, d.h. innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren erreicht werden,

- dass die vorhandenen Kerngebiete der Otterverbreitung in dieser Funktion erhalten bleiben und als Basis für die Ausbreitung des Otters dienen können,
- das der Otter wieder zur Fauna aller geeigneten Gewässer- und Feuchtgebietslandschaften in mind. 50 % der Landesfläche Deutschlands gehört,
- dass die bestehenden Ausbreitungsräume bzw. -korridore gesichert und optimiert werden, sowie neue Ausbreitungsräume bzw. -korridore entwickelt werden, über die eine Zuwanderung von Ottern aus und nach Deutschland und seinen Nachbarländern ermöglicht und gefördert wird,

- dass der Fischotter in der Roten Liste der bedrohten Tierarten in Deutschland von der Kategorie 1 – vom Aussterben bedroht- zumindest in die Kategorie 3 – Gefährdet überführt werden kann.

Hauptursache für die nach wie vor bestehende Bestandsgefährdung des Fischotters ist die Lebensraumzerstörung. Durch die Trockenlegung von Feuchtgebieten sowie durch den Ausbau bzw. die Begradigung von Gewässern wurde die für den Otter und seine Beutetiere bedeutsame Strukturvielfalt vielerorts zerstört. Durch eine intensive Gewässerunterhaltung und durch die Gewässernutzung wird zudem eine Entwicklung natürlicher/naturnaher Gewässerstrukturelemente verhindert.

Wirksamste Schutzmaßnahme ist demnach die Erhaltung noch intakter und die Wiederherstellung bereits ge- oder zerstörter Lebensräume. Neben einer Reduzierung/Einstellung der Gewässerunterhaltung gehören dazu z.B. die weitere Verbesserung der Wasserqualität, die Revitalisierung kanalisierter Fließgewässer, die Anpflanzung von Ufergehölzen und die Entwicklung von Altarmen und anderen Stillgewässern zu störungsfreien Rückzugsräumen. Die natürliche Eigenentwicklung der Gewässer sollte dabei gegenüber einer künstlichen Umgestaltung im Vordergrund stehen. Weiterhin müssen lebensraumverbessernde Maßnahmen für den Fischotter große, vernetzte Flächen bzw. Gewässerstrecken umfassen.

# 4. Schutzgebietskulisse und Schutzziele

Für den Betrachtungsraum sind eine ganze Reihe von umwelt- und naturschutzfachlichen Schutz- und Entwicklungszielen für einzelne (Schutz-) Gebiete oder auch für größere räumliche Einheiten formuliert. In Bezug auf das Projekt Perspektive Lebendige Unterems führen sie zu einem Rahmen unterschiedlicher Verbindlichkeit, durch den die im Projekt zu entwickelnden Maßnahmen voraussichtlich unterstützt werden oder aber der den einzelnen Maßnahmen ggfls. auch entgegensteht. Eine Übersicht über Schutzgebiete und -ziele stellt deshalb eine wichtige Grundlage für die Projektbearbeitung dar. Im Einzelnen sind dies im Besonderen:

- FFH-Richtlinie
- EU-Vogelschutzrichtlinie
- Wasserrahmenrichtlinie
- Raumordnung
- Naturschutzgebiets-Verordnungen
- Ziele vorhandener Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Übersicht der innerhalb des Betrachtungsraumes sowie in dessen näheren Umgebung gelegenen Schutz- und Restriktionsflächen.

## 4.1 Übersicht Schutzgebiete

### FFH-Gebiete

Die Fauna-Flora-Habitatrichtlinie wurde 1992 vom Rat der Europäischen Gemeinschaft erlassen (5. Juni 1992, 92/43/EWG). Das Ziel der Richtlinie ist die Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten. Sie bildet die Grundlage für den Aufbau des europäischen Schutzgebietssystems „Natura 2000".

Mit den Entscheidungen der Kommission vom November 2007 und der Veröffentlichung der Listen der "Gebiete gemeinsamer Bedeutung" am 15. Januar 2008 ist das Verfahren im Hinblick auf die Meldung der für Deutschland relevanten biogeografischen Regionen abgeschlossen. Es wird davon ausgegangen, dass es derzeit keine FFH-Vorschlagsgebiete mehr gibt (BMVBS 2008).

Eine Ausnahme im Betrachtungsraum ist das FFH-Gebiet „Unterems und Außenems". Das Gebiet wurde als Gebiet gemeinschaftlicher Bedeutung im Februar 2006 an die EU-Kommission gemeldet, ist jedoch nicht in die offizielle Gebietsliste der EU-Kommission von Januar 2008 aufgenommen worden. Grund hierfür war ein Eilantrag der Stadt Papenburg, die gegen die bevorstehende Einvernehmenserteilung der Bundesrepublik Deutschland im Verfahren zur Unterschutzstellung des Emsästuars geklagt hat.

Der Europäische Gerichtshof hat nun mit Urteil vom 14. Januar 2010 (Rs. C-226/089) entschieden, dass die Bundesrepublik das erforderliche Einvernehmen zur Aufnahme des bereits gemeldeten Gebietes "Unterems und Außenems" nicht aus wirtschaftlichen Gründen verweigern kann (http://www.naturschutzrecht.eu/eugh-urteil-v-14-01-2010-rs-c-22608-unterems).

**Innerhalb des Betrachtungsraumes (gelistet)**

- Ems (DE 2809-331) – FFH-Nr. 013

**Innerhalb des Betrachtungsraumes (potentiell)**

- Unterems und Außenems (DE 2507-331) – FFH-Nr. 002, inklusive vorgeschlagene Erweiterungsflächen (002E) – Status: gemeldet aber noch nicht gelistet

**In der näheren Umgebung**

- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (DE 2306-301)
- Waddenzee (NL 1000001)
- Fehntjer Tief und Umgebung (DE 2511-331)

## EU-Vogelschutzgebiete

Als "EU-Vogelschutzgebiete" werden die besonderen Schutzgebiete (BSG) nach Artikel 3 und 4 EU-Vogelschutzrichtlinie bezeichnet.

Die Richtlinie über die Erhaltung der wild lebenden Vogelarten (EG-Vogelschutzrichtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979) ist das Instrument der Europäischen Gemeinschaft, die Vogelarten Europas in ihrer Gesamtheit als Teil der europäischen Artenvielfalt (=Biodiversität) zu schützen. Ziel dieser Richtlinie ist, sämtliche wild lebenden Vogelarten, die in der Gemeinschaft heimisch sind, in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten und Lebensräumen zu erhalten (aus NLWKN 2010).

Im Anhang I dieser EU-Richtlinie sind die wertbestimmenden Vogelarten aufgeführt, für die im jeweiligen Mitgliedsland die zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete ausgewiesen werden müssen (vergleiche Artikel 4 Absatz 1). Dieses gilt auch für die regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten (vergleiche Artikel 4 Absatz 2).

**Innerhalb des Betrachtungsraumes**

- V10 Emsmarsch von Leer bis Emden (DE 2609-401)
- V16 Emstal von Lathen bis Papenburg (DE 2909-401)
- V06 Rheiderland (DE 2709-401)

**In der näheren Umgebung**

- Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401)
- Waddenzee (NL 981001)

## Nationalparks und Biosphärenreservate

**In der näheren Umgebung**

- Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

## Naturschutzgebiete (NSG)

**Innerhalb des Betrachtungsraumes**

- Nendorper Deichvorland (WE 242)
- Petkumer Deichvorland (WE 219)
- Emsauen zwischen Herbrum und Vellage (WE 268)

**In der näheren Umgebung**

- Dollard (NL)
- Nenndorfer Mörken (WE 145)
- Dreiberg (WE 001)

## Landschaftsschutzgebiete (LSG)

**Innerhalb des Betrachtungsraumes**

- Emstal (EL 023)

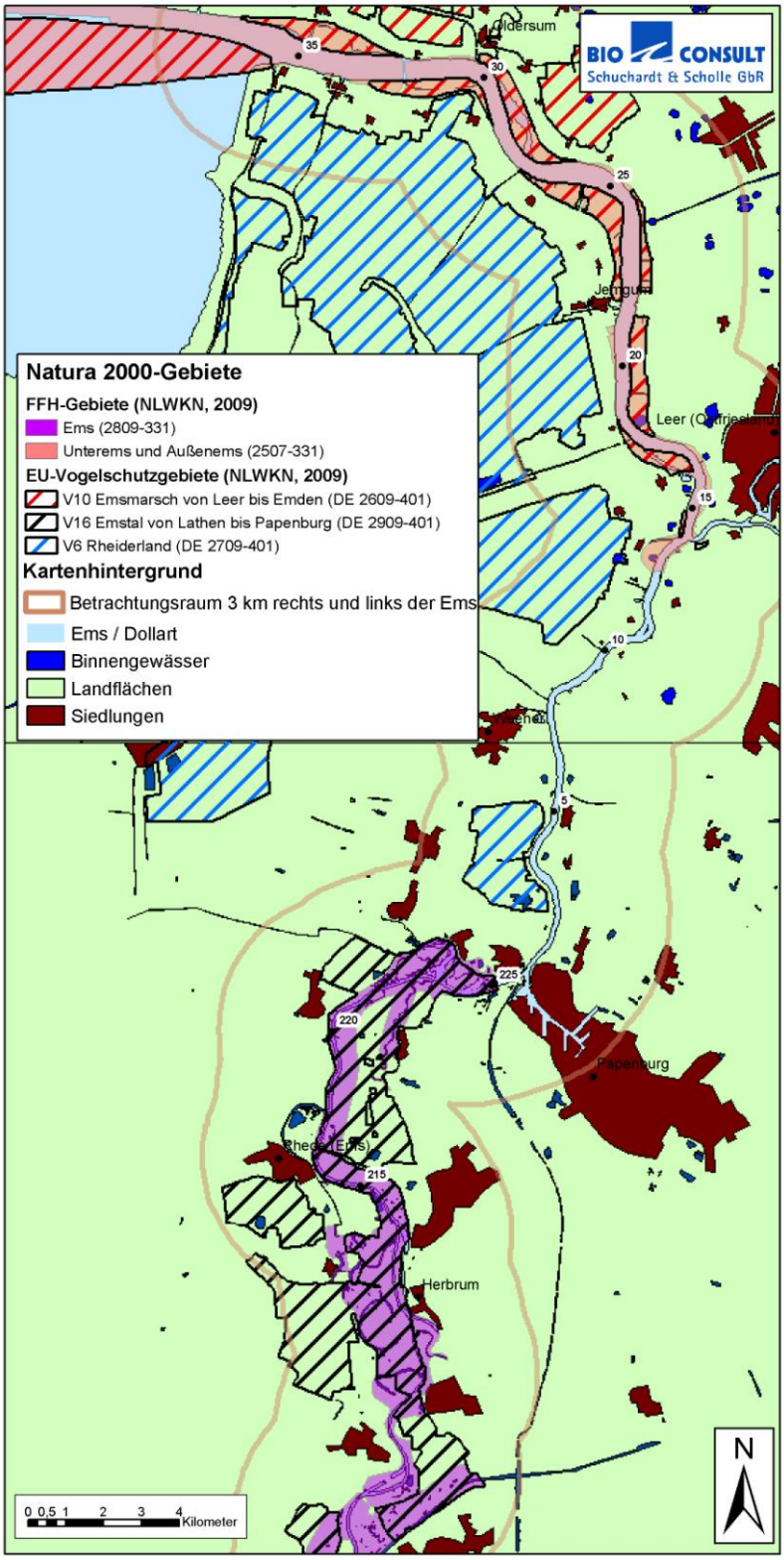



**Abb. 34:** Übersichtskarte Natura 2000-Gebiete im Betrachtungsraum der Ems (von Dörpen bis Mündung in den Dollart bei Petkum)

## Naturdenkmäler > 1 ha (ND)

**Innerhalb des Betrachtungsraumes**

- LER022
- LER108

## Feuchtgrünland-Schutzgebiete

**Innerhalb des Betrachtungsraumes**

- Nördl. Dörpen
- Bei Dersum

**In der näheren Umgebung**

- Rheiderland
- Südl. Leer
- Zw. Brual und Vellage

## Moorschutzgebiete

**In der näheren Umgebung**

- Hochmoor am Tunxdorfer Torfweg

# 4.2 Übersicht Schutzziele

**Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)**

Für die FFH-Gebiete und die geschützten Arten werden in den Standarddatenbögen Schutz- und Erhaltungsziele genannt und der Zustand bewertet. Am Beispiel des FFH-Gebietes „Unter- und Außenems" sollen allgemeine und spezielle Schutz- und Erhaltungsziele und die Zustandsbewertung exemplarisch benannt werden. Die Schutz- und Erhaltungsziele für das ebenfalls im Betrachtungsraum liegende FFH-Gebiet „Ems" werden im weiteren Projektverlauf berücksichtigt, an dieser Stelle aber nicht aufgeführt.

Für das potenzielle FFH-Gebiet „Unterems und Außenems" gibt es derzeit noch keine endabgestimmten Schutz- und Erhaltungsziele. Für die Beurteilung des hier betrachteten Vorhabens wird daher die Entwurfsfassung der Schutz- und Erhaltungsziele für das potenzielle FFH-Gebiet (NLWKN 2006 schriftliche Mitteilung) zugrunde gelegt. Für die hier relevanten Lebensräume nach Anhang I

bzw. die relevanten Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie sind nachfolgend die Schutz- und Erhaltungsziele (Entwurf) aufgeführt.

**Allgemeine Erhaltungsziele Unterems und Außenems (FFH Nr. 02 / 2507-331)**

- Schutz und Entwicklung des unter Tideeinfluss stehenden Ems-Unterlaufs mit teils vegetationslosem, teils von Röhrichten und Schlickgras bewachsenen Brackwasserwatt.
- Schutz und Entwicklung von mageren Flachland-Mähwiesen im Komplex mit feuchten Weiden, nährstoffreichen Stillgewässern und Schilfröhrichten.
- Schutz und Erhaltung der hervorragend ausgeprägten, teilweise mit Röhricht durchsetzten und von kleineren Prielen durchzogenen Salzwiesen.

**Spezielle Erhaltungsziele (FFH Nr. 02 / 2507-331)**

- Ästuarien (LRT 1130)

Erhaltung/Förderung eines von Ebbe und Flut geprägten, vielfältig strukturierten Flussunterlaufs und -mündungsbereichs mit Brackwassereinfluss; mit Tief- und Flachwasserzonen, Wattflächen, Röhrichten, Weidengebüschen, Sandbänken, Inseln, Prielen, Neben- und Altarmen sowie naturnaher Ufervegetation, meist im Komplex mit extensiv genutztem Marschengrünland, einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten sowie Standortbedingungen (Wasser- und Sedimentqualität, Tidegeschehen, Strömungsverhältnisse). Eingeschlossen sind die Übergänge zu den Lebensraumtypen 1310 Quellerwatt und 1320 Schlickgrasbestände.

- Atlantische Salzwiesen (LRT 1330)

Erhaltung vielfältiger, strukturierter Salzwiesen mit standortbedingten natürlichen sowie von extensiven Nutzungsformen abhängigen Ausprägungen einschließlich ihrer typischen Tier- und Pflanzenarten, in artenreichen Biotopkomplexen und mit einer Dynamik aus Erosion und Akkumulation.

- Finte (*Alosa fallax*)

Erhaltung/Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Laichpopulation sowie ungehinderter Aufstiegsmöglichkeiten aus dem marinen Bereich in den Flussunterlauf in enger Verzahnung mit geeigneten Laich- und Aufwuchsgebieten.

- Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*)

Erhaltung/Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Population in einem bis zu den Laichgewässern durchgängigen unverbauten und unbelasteten, von Ebbe und Flut geprägten, vielfältig strukturierten Flussunterlauf und -mündungsbereich.

- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)

Erhaltung/Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Population in einem bis zu den Laichgewässern durchgängigen unverbauten und unbelasteten, von Ebbe und Flut geprägten, vielfältig strukturierten Flussunterlauf und -mündungsbereich.

- Seehund (*Poca vitulina*)

Erhaltung/Förderung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Teilpopulation in den tidenbeeinflussten Wattbereichen. Erhalt und Förderung der Nahrungsressourcen sowie beruhigter Sonn- und Ruheplätze.

- Teichfledermaus (*Myotis dasycneme*)

Erhaltung einer vitalen, langfristig überlebensfähigen Teilpopulation der Art. Erhalt strukturreicher Ufer- und Gewässerbereichen als Nahrungshabitat.

Die beiden LRT Ästuarien und Magere Flachland-Mähwiesen werden mit dem Zustand C bewertet; der LRT Atlant. Salzwiesen, der v.a. stromab des Betrachtungsraumes ausgeprägt ist mit Zustand B. Die drei Anhang II-Arten Finte, Flussneunauge und Meerneunauge werden mit dem Zustand C bewertet. Dies macht deutlich, dass dringender Handlungsbedarf zur Verbesserung der Situation besteht.

**Europäische Vogelschutzrichtlinie (VS-RL)**

Die EU-Vogelschutzrichtlinie dient als Grundlage für die Erhaltung der im europäischen Gebiet der Mitgliedsstaaten wildlebenden Vogelarten und soll dem z.T. rapide fortschreitenden Rückgang heimischer Vogelarten und Zugvogelarten entgegenwirken. Die Vogelschutzrichtlinie bezieht sich in Artikel 1 auf alle bei uns wildlebenden Vogelarten, ihre Eier, Nester und Lebensräume. Dem Schutz von Feuchtgebieten kommt bei der Umsetzung der Vogelschutzrichtlinie besondere Bedeutung zu.

Innerhalb des Betrachtungsraumes liegen drei EU-Vogelschutzgebiete. Am Beispiel des EU-VSG „Emsmarsch von Leer bis Emden" (V 10) sollen die Schutz- und Erhaltungsziele skizziert werden. Die allgemeinen Entwicklungsziele für das VSG (gekürzt) zielen für die aquatischen Teile des Schutzgebietes v.a. auf den Erhalt und die Entwicklung eines möglichst naturnahen Wasserregimes, natürlicher Strukturen und Eigendynamik. Für den terrestrischen Teil stehen Erhalt und Entwicklung extensiv genutzter Salzwiesen und Feuchtgrünländer sowie die natürliche Sukzession in Teilbereichen im Fokus. Für verschiedene Arten stehen zudem zusätzlich spezielle Entwicklungsziele zur Verfügung, die hier nicht gesondert aufgeführt werden.

**Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)**

Der Bewirtschaftungsplan für die Ems und ihr Einzugsgebiet (FGE EMS 2009) stuft die Unterems als "erheblich verändertes Gewässer" ein, in dem nicht der gute ökologische Zustand sondern das gute ökologische Potential erreicht werden soll. Als Bewirtschaftungsziele für den Betrachtungsraum werden u.a. formuliert (ohne das konkrete Zielvorgaben gemacht werden):

- Verringerung der Eutrophierung, der Schadstoffeinträge, der Salzbelastung und der Trübung der Tideems

- Verbesserung der Strukturvielfalt der Gewässer und der biologischen Durchgängigkeit

**Raumordnung**

Nach dem LANDESRAUMORDNUNGSPROGRAMM NIEDERSACHSEN (2008) sind die Gewässer nachhaltig zu bewirtschaften. Die Bewirtschaftung der Gewässer hat in den niedersächsischen Teilen der Flussgebietseinheiten Elbe, Weser, Ems und Rhein koordiniert über Kreis und Gemeindegrenzen hinweg unter Berücksichtigung der Wassernutzungen so zu erfolgen, dass eine nachteilige Veränderung des Zustandes der Gewässer vermieden und Verbesserungen erreicht werden.

Die Landkreise Leer (RROP 2006) und Emsland (RROP 2010) benennen entlang der Ems Vorranggebiete für Natur und Landschaft.

Darüber hinaus sind die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nach dem RROP Landkreis Emsland (2010) mit Rücksicht auf die regionaltypische Besonderheit der Kulturlandnutzung im Landkreis Emsland umzusetzen. Hierbei sind die Möglichkeiten, ein gutes ökologisches Potential und einen guten chemischen Zustand unter Beibehaltung der Nutzungen zu erreichen, auszuschöpfen und, falls notwendig, anhand von Pilotprojekten zu erforschen.

**Naturschutzgebiets-Verordnungen**

Im Betrachtungsraum liegen die drei Naturschutzgebiete „Nendorper Deichvorland" (WE 242), „Petkumer Deichvorland" (WE 219) sowie „Emsauen zwischen Herbrum und Vellage" (WE 268).

Schutzzweck und Schutzbestimmungen sind in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen spezifiziert, sie werden hier nicht im Detail aufgeführt.

**Ziele vorhandener Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**

Die Ziele bereits durchgeführter oder noch in Planung befindlicher Kompensationsmaßnahmen werden bei der Konkretisierung des Maßnahmenkonzepts berücksichtigt.

# 5. Anthropogene Überformung und Defizitanalyse

V.a. durch den Ausbau zur Schifffahrtsstrasse wurde die Ems über weite Bereiche anthropogen überformt, was zu einer Reihe von z.T. massiven strukturellen, hydrologischen und biologischen Defiziten führte. Diese Defizite zeigen sich nicht nur durch den Vergleich mit historischen Situationen (z.B. LANGE 2006), sondern auch vor dem Hintergrund der wasserwirtschaftlichen und naturschutzfachlichen behördlichen Zielsetzungen (s. Kap. 4).

Die anthropogene Überformung nach Errichtung einer geschlossenen Deichlinie lässt sich auf der Grundlage der vorangegangenen Kapitel wie folgt zusammenfassen:

Die Gewässermorphologie wurde durch Vertiefungen der Fahrrinne, Begradigungen und Durchstiche nachhaltig verändert. Durch Strombaumaßnahmen (Deiche, Buhnen) und abflussregulierende Bauwerke (Wehre, Schleusen, Schöpf- und Sielwerke) ist die Morphologie der Ems weitestgehend festgelegt und die Eigendynamik des Systems verloren gegangen. Zudem ist der faunistische Austausch zwischen den unterschiedlichen Gewässerabschnitten sowie mit den Alt- und Nebenwässern durch die o. g. Bauwerke beeinträchtigt. Die Verkürzungen und Vertiefungen des Flusslaufs resultierten in einem Verlust aquatischen Lebensraums.

Durch die Ausbauten wurde die Hydrodynamik erheblich verändert, was insbesondere in einer starken Zunahme des Tidehubs, einer starken Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeiten sowie einer Zunahme der Tideasymmetrie resultieren. Als Folge hiervon hat sich die Brackwasserzone stromauf verschoben. Insbesondere Nebenrinnen sowie Flach- und Stillwasserzonen haben durch den Absunk des MTnw stark abgenommen und Ruhezonen für z. B. Fische fehlen. Die veränderte Tidedynamik führt zum Effekt des tidal pumping wodurch sich großflächig fluid-mud-Schichten an der Gewässersohle ausbildeten und die Schwebstoffkonzentrationen in der Unterems stark zugenommen haben. Die hohe Schwebstofffracht in der Unterems ist neben der strukturellen Veränderung das zentrale Problem der Unterems, aus dem eine Reihe weiterer miteinander verbundener Defizite resultieren.

Der hohe Schwebstoffgehalt in der Wassersäule verringerte die euphotische Zone und hierdurch die Primärproduktion. Als Folge ist die Nahrungsverfügbarkeit für Zooplankter eingeschränkt wovon wiederum insbesondere Fischlarven und Filtrierer betroffen sind. Durch die Zehrungsprozesse innerhalb des Schwebstoffabbaus findet insbesondere in den Sommermonaten eine starke Sauerstoffzehrung statt und es kommt über weite Bereiche zu teilweise lang anhalten Sauerstoff-Defiziten bis hin zu anoxischen Bedingungen in der fluid-mud Schicht. Im Bereich der Trübungszone herrschen hierdurch für viele Arten pessimale Bedingungen vor.

Die veränderten Umweltbedingungen spiegeln sich in einer deutlichen Verarmung der benthischen Wirbellosen- und Fischfauna wider, die durch opportunistische Arten geprägt ist und sehr geringe Besiedlungsdichten bis hin zu unbesiedelten Bereichen aufweist. Es ist zu vermuten, dass die Trübung in Kombination mit Sauerstoffmangel für einige diadrome Wanderfische zumindest temporär eine Barriere darstellt.

Aufgrund der beschriebenen Veränderungen ist das Makrozoobenthos in der Unterems extrem verarmt, das Artenspektrum Fische ist reduziert, im Süßwasserbereich sind die Dichten der Fischfauna sehr stark reduziert und die Funktion als Laichgebiet ist eingeschränkt (Beispiel Finte). Das

Vorland, das z.T. sommerbedeicht ist, wird auf großen Flächen landwirtschaftlich (z.T. mit naturschutzfachlichen Auflagen) genutzt, so dass ästuartypische Vorlandlebensräume nur noch auf Teilflächen vorhanden sind.

**Zentrale ökologische Defizite**

Für die Unterems definieren wir in Anlehnung an BIOCONSULT (2009 a) auf der Grundlage einer umfangreichen Analyse vorliegender Literatur, verschiedener Expertengespräche und der eigenen Erfahrung die folgenden zentralen Defizite, die sich z.T. gegenseitig bedingen und mit starken Einschränkungen verschiedener ökologischer Funktionen verbunden sind:

- Starke Erhöhung des Tidehubs;
- Massive Beeinträchtigung des Gewässerbodens (fluid mud, Sauerstoff);
- Massive Beeinträchtigung der Gewässergüte (Sauerstoff; Trübung; fluid mud);
- Starke Reduzierung der aquatischen Lebensgemeinschaften;
- Verlust von aquatischen und semiaquatischen Vorlandlebensräumen;
- Verlust von Flachwasserzonen und Nebenrinnen.

Die durch die Ausbauten erfolgten Veränderungen des Salinitätsgradienten, der Eintrag von Salz durch Kavernenausspülungen und v.a. die temporären Erhöhungen des Salzgehaltes während der Staufälle sind unter dem Aspekt einer Regeneration besonders der limnischen Fauna durch eine Sanierung besonders zu beachten.

Daneben existieren eine ganze Reihe weiterer Defizite (z.B. Schadstoffbelastung in Sedimenten und Biota, Reduzierung der Durchgängigkeit in das binnenseitige Grabensystem, der Verlust charakteristischer Arten wie des Störs), die hier jedoch relativ zu den o.g. nicht als „zentrale Defizite" eingeschätzt werden.

Die o.g. zentralen Defizite haben, wie in Kap. 3 ausführlich beschrieben, zu einer dramatisch verarmten aquatischen eu- und sublitoralen Lebensgemeinschaft (Plankton, Benthos, Fische) geführt, während die Vorlandlebensräume noch von erheblicher Bedeutung v.a. für die Avifauna und z.T. auch für die Vegetation sind. Diese Bedeutung ist durch die starken Funktionsverluste auf den Flächen im Binnenland noch erhöht. Insgesamt ist jedoch die Ausdehnung von typischen ästuarinen Lebensräumen deutlich zugunsten von landwirtschaftlich genutzten Flächen verschoben.

# 6. Renaturierungsziele für die Unterems

## 6.1 Funktion der Renaturierungsziele

Aufgabe des Projektes ist, die gewässerökologische und naturschutzfachliche Perspektive in den derzeit stattfindenden Diskussionen und Untersuchungen zur Reduzierung der Baggermengen und zur Verbesserung der ökologischen Situation der Unterems zu stärken und verschiedene mögliche Maßnahmen zur Sanierung der Gewässergüte und insgesamt der ökologischen Situation zu beurteilen und weitere Vorschläge zu entwickeln. Eine Sanierung der Unterems ist voraussichtlich nur durch ein umfangreiches Maßnahmenpaket möglich; die einzelnen Maßnahmen können dabei unterschiedlich stark vorhandene Defizite reduzieren und gleichzeitig ggfls. auch vorhandene Wertigkeiten beeinträchtigen und zu Konflikten führen.

Es ist deshalb sinnvoll, im Rahmen des Projektes allgemeine Renaturierungsziele für die Unterems als Maßstab bzw. übergeordneten Bezugsrahmen für eine Beurteilung der Wirksamkeit möglicher Maßnahmen zu definieren. Diese Beurteilung muss sowohl Art und Ausmaß der angestrebten Wirkungen als auch mögliche weitere Wirkungen berücksichtigen. Dazu sind die vorhandenen behördlichen Ziele der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes (s. Kap. 4) nur indirekt bzw. eingeschränkt geeignet.

## 6.2 Allgemeine Renaturierungsziele

In Anlehnung an die in BIOCONSULT (2009 a) formulierten Ziele einer v.a. gewässerkundlichen Sanierung sollten sich Maßnahmen für die Unterems auf die Reduzierung der o.g. zentralen Defizite konzentrieren und deshalb auf die folgenden drei Ziele ausgerichtet werden, die sich u.E. widerspruchsarm miteinander verbinden lassen.

- (1) die Wiederherstellung einer Gewässergüte, die die Wiederansiedlung der charakteristischen aquatischen Fauna ermöglicht

- (2) die Regeneration ästuariner Lebensräume, um räumliche und funktionale Verluste der Vergangenheit zu kompensieren und die Sauerstoffproduktion zu verbessern

- (3) die Sicherung der vorhandenen Wertigkeiten v.a. für die Avifauna; ggfls. unter Nutzung von Binnendeichsflächen

## 6.3 Spezielle Renaturierungsziele

Diese qualitativen allgemeinen Renaturierungsziele müssen durch quantifizierbare Indikatoren spezifiziert werden, um sie als Maßstab für die Bewertung von Maßnahmen aber auch für eine spätere Erfolgskontrolle nutzen zu können.

Dies erfolgt im Zwischenbericht 2 dieses Projektes.

# Literatur

AKTION FISCHOTTERSCHUTZ (2009): Prospekt „Informations-System-Otter-Spuren ISOS Spurensucher gesucht. Aktion Fischotterschutz e.V Hankenbüttel.

ARNTZ, W., S. SCHADWINKEL, C.-P. GÜNTHER & H. MEINKEN (1992): Fischereibiologisch-Fischereiwirtschaftliches Gutachten über den Einfluß der Emsvertiefung gemäß Planänderungsteilbeschluß vom 3.7.1991 auf den Fischbestand und die Fangerträge in der Unterems (Papenburg-Emden). - (unveröff. Studie im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden) 53 S. Dezember 1992.

BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) (1996): Gutachten zur Beweissicherung – Änderung der Tidedynamik – Bedarfsverweise Vertiefung der BWS Ems an das 5,70 m tiefgehende Bemessungsschiff, Bundesanstalt für Wasserbau – Außenstelle Küste. Unveröffentlicht.

BAW (Bundesanstalt für Wasserbau) (2000): Verifikation des Emsmodells sowie die Analyse und Synthese des Wasserstandes in der Unterems. Sachstandsbericht BAW 93 53 3390, Bundesanstalt für Wasserbau – Außenstelle Küste. Unveröffentlicht.

BFG (1990): Umweltverträglichkeitsuntersuchung - Ökologie - Änderung des Planes für den Ausbau der Bundeswasserstraße Ems zwischen Papenburg und Emden von km 0 bis km 40,45. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz.

BFG (2006): Einfluss von Unterhaltungsbaggerungen auf die Schwebstoffdynamik der Unterems - Monitoring während eines baggerungsfreien Zeitraums. - (Auftraggeber Wasser- und Schifffahrtsamt Emden, BFG Bericht 1488) 45 S.

BfG (2008): Untersuchungen an der Klappstelle Dollartmund zur Abschätzung der Auswirkungen eines Probebetriebs (BfG Bericht-1583), Auftraggeber WSA Emden, BfG-SAP-Nr.: A39630103208 (Entwurf Stand 18.8.2008).

BFN (2009): Stör, *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 Die Lebensraumtypen und Arten (Schutzobjekte) der FFH- und Vogelschutzrichtlinie, Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Arten nach FFH-Richtlinie, http://www.bfn.de/0216_acipenser_sturio_stoer.html (Stand Mai 2011, letzte Änderung September 2009, letzter Zugriff 28.07.2011)

BIOCONSULT (2006): Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen 2006. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des LAVES, Hannover, IBL Umweltplanung, Oldenburg, Ingeniurbüro Grote, Papenburg, Bremen: 57 S. +Anhang.

BIOCONSULT (2007a): Situation of the smelt (Osmerus eperlanus) in the Ems estuary with regard to the aspects of spawning grounds and recruitment. - (Aufftraggeber: RWS – Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS – RIKZ), Netherlands, Interreg Projekt HARBASINS) o. S.

BIOCONSULT (2007 b): Datenerhebung zur Reproduktion der Finte (Alosa fallax) in der Unterems. - Gutachten im Auftrag der EWE, Oldenburg, Meyer-Werft, Papenburg, WINGAS, Kassel: 59 S.

BIOCONSULT (2008): Stow net fishery Ems 2007. Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with WFD. - (Gutachten im Auftrag von RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS-RIKZ)) Netherlands: 53 S.

BIOCONSULT (2009 a): Aspekte der ökologischen Sanierung der Unterems. Studie im Auftrag des WWF und BUND. Bremen. 28 S.

BIOCONSULT (2009 b): Stow net fishery Ems 2009. Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with WFD. - (Gutachten im Auftrag von Rijkswaterstaat, Waterdienst) Netherlands: 42 S.

BLÜML, V. (2006): Monitoring im EU-Vogelschutzgebiet V16 „Emstal von Ems bis Papenburg": Brutvogelerfassung 2006. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Hannover (Staatliche Vogelschutzwarte). 49 Seiten

BMVBS (2008): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung an Bundeswasserstraßen (Leitfaden FFH-VP). - (Ausgabe 2008, Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen) Bonn: 70 S. + Anlagen.

BOYE, P., R. HUTTERER & H. BENKE (1998): Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). - In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg: 33-39.

BROCKMANN, U.H., HAARICH, M., RICK, H.-J., HÜHNERFUSS, H., SCHMIDT, D., KERSTEN, M., STEINHART, H., LANDGRAF, O., ALETSEE, L., DÜRSELEN, C.-D. & V. BECKER (1994): Seasonal correlation between nutrients and contaminants. In: J. Sündermann (Ed): Circulation and contaminant fluxes in the North Sea. Springer-Verlag, Berlin, 485-520

BROSSE, L., LEPAGE, M. & P. DUMONT (2000): First results on the diet of the young Atlantic sturgeon Acipenser sturio L., 1758 in the Gironde estuary (2000)

CHERNETSKY, A, SCHUTTELAARS, HM & S.A. TALKE (2010). The effect of tidal asymmetry and temporal settling lag on sediment trapping in tidal estuaries. Ocean dynamics, 60(5), 1219-1241.

CLAUS, B. (1998): Länderübergreifendes Schutzkonzept für die Ästuare Elbe, Weser und Ems. - WWF BUND, Bremen.

DAHL, H.& J. & M. HULLEN (1989): Studie über die Möglichkeiten zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen) -Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen 18: 5 - 120.

DE JONGE, V.N. (2009): Water management in the Netherlands: development from a defensive to an integral water system approach. p. 17-46. In: FOLMER H. & REINHARD S. (eds) Water Problems and Policies in The Netherlands, RFF-PRESS, Boca Raton, 257 pp.

DE JONGE, F. (1983): Relations Between Annual Dredging Activities, Suspended Matter Concentrations, and the Development of the Tidal Regime in the Ems Estuary. - Proceedings of the Dynamics of Turbid Coastal Environments Symposium, Bedford Institute of Oceanography, Dartmouth, Canada: 289-300 S.

DEBUS, L. (1996): The decline of the European sturgeon Acipenser sturio in the Baltic and North Sea. BIRKHAEUSER VERLAG, BASEL (SWITZERLAND). pp. 147-156. 1996.

DEGEN, A. (2004) Rastverlauf und -bestände von Schwänen und Gänsen im EU-Vogelschutzgebiet V 16 "Emstal von Lathen bis Papenburg" sowie angrenzenden Gebieten 2003/04. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Hannover (Staatliche Vogelschutzwarte). 19 Seiten

DEMOLL, R. & H.N. MAIER (1940): Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas, Band III B, Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung Stuttgart

DIAZ, R. J. & R. ROSENBERG, 1995: Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and behavioural responses of benthic macrofauna. - Oceanogr. Mar. Biol. Ann Rev. 33: 245-303.

DITTMANN T. & T. GRÜNKORN (2007): Brutvogelbericht 2007 und Untersuchungen zum Bruterfolg von Limikolen für die Emsvorländer vom Ditzumer Hafen bis Meentefähr (westliche Seite), das NSG Petkum (östliche Seite) sowie Bauern Außendeich (Leda). Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich. 127 Seiten.

DUßLING, U., BISCHOFF, A., HABERBOSCH, R., HOFFMANN, A., WOLTER, C., WYSUJACK, K. & R. BERG (2007): Das fischbasierte Bewertungssystem für Fließgewässer – fiBS. Kurzbeschreibung – Stand März 2007

EHLERT, T., U. KOENZEN, T. POTTGIESSER, H. SCHUMACHER & G. FRIEDRICH (2000): Dem Leitbild auf der Spur. In: NUA-Seminarbericht Band 6, Emsauenschutz: 22–25. (Kapitel Fischotter)

FGE EMS (FLUSSGEBIETSEINHEIT EMS) (2009): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Geschäftsstelle Ems, Meppen, 266 S. http://www.ems-eems.de/uploads/media/22_12_2009_BWP_Ems_DE.pdf

GERSTMEIER, R. & T. ROMIG (2003): Die Süßwasserfische Europas. 2., überarb. Und aktual. Aufl. Verlag Franck-Kosmos Stuttgart: 367 S.

GESSNER, J., FREDRICH, F., MIGDALSKA, B. , DOMAGALA, J. & R. BARTEL (2009): Untersuchungen zu Wanderbewegungen juveniler Störe (Acipenser oxyrinchus) im Oder (Odra-) Einzugsgebiet. Nationalpark-Jahrbuch Unteres Odertal 5, 46-57

GESSNER, J., TAUTENHAHN, M., VON NORDHEIM, H. & T. BORCHERS (2010): Nationaler Aktionsplanzum Schutz und zur Erhaltung des europäischenStörs (Acipenser sturio). Bundesministeriumfür Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheitund Bundesamt für Naturschutz(Hrsg.), Bonn. 84 pp. Castlenaud 1991.

GRÜNKORN, T. & B. GRAJETZKY (2003): Brutvogelbericht 2003 für die Emsvorländer von Meentefähr bis Pogum (westliche Seite) und vom Emstunnel bis Petkum (östliche Seite). Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich.

GRÜNKORN, T. (2004): Brutvogelbericht 2004 und Untersuchungen zum Bruterfolg von Limikolen für die Emsvorländer von Meentefähr bis Pogum (westliche Seite) und vom Emstunnel bis Petkum (östliche Seite). Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich. 149 Seiten.

GRÜNKORN, T. (2005): Brutvogelbericht 2005 für die Emsvorländer von Meentefähr bis Pogum (westliche Seite) und vom Emstunnel bis Petkum (östliche Seite). Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich. 91 Seiten.

GRÜNKORN, T. , B. GRAJETZKY & C. KETZENBERG (2006): Brutvogelbericht 2006 für das EU-Vogelschutzgebiet V10: „Emsmarsch von Leer bis Emden". Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich und des NLWKN-Hannover (Staatliche Vogelschutzwarte). 128 Seiten

HERRLING, G.; NIEMEYER, H. D. (2007a): Long-term Spatial Development of Habitats in the Ems-Dollard Estuary, report of the European project HARBASINS, www.harbasins.org

HERRLING, G.; NIEMEYER, H. D. (2007b): Set-up of a hydrodynamic model for the Ems-Dollard estuary, report of the European project HARBASINS, www.harbasins.org

HERRLING, G.; NIEMEYER, H. D. (2007c): Reconstruction of the historical tidal regime of the Ems-Dollard estuary prior to significant human changes by applying mathematical modeling, report of the European project HARBASINS, www.harbasins.org

HERRLING, G.; NIEMEYER, H. D. (2008): Comparison of the hydrodynamic regime of 1937 and 2005 in the Ems-Dollard estuary by applying mathematical modeling, report of the European project HARBASINS, www.harbasins.org

HOLČIK, J. (Ed.) (1989): The freshwater fishes of Europe. Vol. 1, Pt.2: Acipenseriformes. Aula Verlag, Wiesbaden. 469 pp.

IBL UMWELTPLANUNG (1994): UVS zur bedarfsweisen Anpassung des Emsfahrwassers von km 0,00 - km 40,45 für das 7,30 m tiefgehende Bemessungsschiff. - (unveröff. Studie im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden, des Landkreises Emsland und der Stadt Papenburg) Oldenburg.

IBL UMWELTPLANUNG (1997): UVS zum Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung eines Emssperrwerks zwischen Gandersum und Nendorp bei Strom-km 32,2. - (unveröff. Studie im Auftrag der Bezirksregierung Weser-Ems - Projektteam "Bau eines Emssperrwerks") Oldenburg.

IBL UMWELTPLANUNG (2006): Das Makrozoobenthos der Unterems im Herbst 2006 - Ergebnis der Untersuchungen zwischen Papenburg (EMK 0) und Emden (EMK 41). - Auftraggeber: Ing. Büro Stelzer (Freren), Oldenburg: 74 S.

IBL UMWELTPLANUNG (2007): Das Makrozoobenthos der Unterems im Frühjahr 2007. Ergebnis der Untersuchungen zwischen Papenburg (EMK 0) und Emden (EMK 41). Auftraggeber: Ing. Büro Stelzer (Freren).

IBL UMWELTPLANUNG (2009): Kartierung der Biotop- und FFH-Lebensraumtypen mit Pflanzenartenerfassung im Ems-Außendeichsbereich zwischen Papenburg und Borßumer Siel. FFH-Basiskartierung im Gebiet 002 / DE-2507-331 „Unterems und Außenems" sowie angrenzende Flächen im Auftrag der MEYER WERFT GmbH. Oldenburg. 60 S. mit Anhang

JÜRGES, J. & N. WINKEL (2003): Ein Beitrag zur Tidedynamik der Unterems. - Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Wasserbau 86: 29-31.

KIES, L., NEUGEBOHRN, L., BAKER, M., FAST, T., GÄTJE, C. & SEELING, A. (1992): Primärproduzenten und Primärproduktion im Elbe-Ästuar. - In: Kausch, H. Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Univ. Hamburg 19, Die Unterelbe - Natürlicher Zustand und Veränderungen durch den Menschen: 137-168.

KRAMER, J. (1992): Küstenschutz und Binnenentwässerung zwischen Ems und Weser. In: DVWK (Hrsg.) Historischer Küstenschutz, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, 207-253.

KREBS, M. & H., WEILBEER (2008): Ems-Dollart estuary. Die Küste 74:252–262

KREBS, M. (2006): Gewässerkundliche Aspekte zur Optimierung der Unterhaltungsbaggerei im Ems-ästuar. Vortrag im Rahmen des BAW/BfG-Kolloquiums „Erfahrungsaustausch zur Untersuchung und Einschätzung von Transportprozessen in Ästuaren und Wattgebieten und zum Sedimentmanagement in Tidegewässern", Nov. 2006, Hamburg-Rissen.

KRIEG, H.-J. H. T. (2008): Prüfung des Ästuartypieverfahrens als potentiell geeignete Methode für die Bewertung der QK benthische wirbellose Fauna gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie für das Emsästuar. Praxistest des Verfahrens anhand aktueller Daten der benthischen wirbellosen Fauna im Untersuchungsraum Untere Ems (2007). 31 S.

KRÜGER, T. & B. OLTMANNS (2007): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel. 7. Fassung, Stand 2007. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 27 (3): 131 – 175.

KRÜGER, T. & B. OLTMANNS (2008): Identifizierung von Vogelarten für die Schwerpunktsetzung im Brutvogelschutz Niedersachsens anhand eines Prioritätenindex. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 40: 67-81.

KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2010): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen 3. Fassung. Vogelkdl. Ber.Niedersachs 41: 251 – 274.

LANDKREIS EMSLAND (2010): Regionales Raumordnungsprogramm, Meppen.

LANDKREIS LEER (2006): Regionales Raumordnungsprogramm, Leer.

LANGE, J. (2006): Ausbau der Ems. Eine Chronik der Maßnahmen seit 1984 mit einer Bewertung der Umweltfolgen. - Bericht i. Auftrag des WWF. Zentrum f. Meeresschutz, Hamburg, Redaktion B. Claus. 22 S.

LAVES, 2008: Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG Wasserrahmenrichtlinie (Zwischenbericht Stand: Januar 2008). - LAVES

LAVES (2010): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. Teil 2: Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen - Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*).- Meerneunauge (*Petromyzon marinus*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover, unveröff. 10 S.

LAWA (Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) (1998): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland. Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Vorabzug, 162 S.

LFV (2003): Fauna der unteren Ems. Untersuchungsbericht Oktober.

MAGNIN, E. (1962): Recherches sur la systématique et la biologie des Acipensérídés Acipenser sturio L., Acipenser oxyrhinchus Mitchill et Acipenser fulvescens Raf. [Research into the systematics and the biology of the Acipenserids Acipenser sturio L., Acipenser oxyrhynchus Mitchill and Acipenser ful-vescens Raf.].Annales de la Station Centrale d'Hydrobiolgie Appliquée 9: 7-242.

MEESTERS, H. W. G., R. TER HOFSTEDE, I. DE MESEL, J. A. CRAEYMEERSCH, C. DEERENBERG, P. J. H. REIJNDERS, S. M. J. M. BRASSEUR & F. FEY, 2009: De toestand van de zoute natuur in Nederland. Vissen, benthos an zeezoogdieren. - In: (Hrsg.), Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Millieu. Wageningen: o.S.

MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste der Säugetiere Deutschlands. In: Bundesamt für Naturschutz (BfN): Naturschutz und Biologische Vielfalt 70(1): 115-153

MELTER, J.& B.-O. FLORE (2007): Brutbestandserfassung im EU-Vogelschutzgebiet V06: „Rheiderland" (Teilbereich Rheiderland Nord) 2007. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Hannover (Staatliche Vogelschutzwarte). 34 Seiten

MISCHKE, U. & H. BEHRENDT (2005): Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. In: Feld, C. K., S. Rödiger, M. Sommerhäuser, & G. Friedrich: Typologie, Bewertung und Management von Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. Limnologie aktuell 11. S. 46-62.

ML (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung) (2008): Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen, Hannover.

MORITZ, V. (2006): Brutvogel-Bestandserfassung im EU-Vogelsschutzgebiet V06 „Rheiderland"-Südteil, Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Hannover (Staatliche Vogelschutzwarte). 40 Seiten

MU (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz): VPS-Internetseite, Vorsorgeplanung Schadstoffunfallbekämpfung - http://www.vps-web.de (Pfad: VPS.webGIS), letzter Zugriff 28.07.2011)

MUUS, B.J. & J.G. NIELSEN (1999): Die Meeresfische Europas. Frankh Kosmos Verlag, Stuttgart

NINUA, N. S. H. 1976. Atlanticheskiî osetr reki Rioni, Atlantic sturgeon of the Rioni River. Editions Metsniereba Editions, 122 S. (Russisch).

NLWKN (2009): Niedersächsischer Beitrag für den Bewirtschaftungsplan für die Flussgebietseinheit Ems nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie bzw. nach § 184a des Niedersächsischen Wassergesetzes. Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Lüneburg. 140 S.

NLWKN (2010): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. - In: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (Hrsg.), Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. 19 S.

PEARSON, T. H. & R. ROSENBERG (1978): Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 16: 229-311.

POSTMA, H. & K. KALLE (1955): Die Entstehung von Trübungszonen im Unterlauf der Flüsse, speziell im Hinblick auf die Verhältnisse in der Unterelbe. Dt. hydrogr. Z. 8: 137-144

RACHOR, E. (1998): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. - In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55. Bundesamt für Naturschutz, Bonn: 290-300.

REUTHER, C. (Hrsg.) (2002): Fischotterschutz in Deutschland, Grundlagen für einen nationalen Artenschutzplan. Habitat (14). Druckhaus Harms, Groß Oesingen, 159 S.

ROCHARD, E., G. CASTELNAUD & M. LEPAGE. 1990. Sturgeons (Pisces: Acipenseridae); threats and prospects. J. Fish Biol. 37 (Suppl. A): 123–132.

ROSENBERG, R. (1980): Effects of oxygen deficiency on benthic macrofauna in fjords. - In: FREELAND, H.J.D., FARMER, D. M:, LEVINGS, C. D. (Hrsg.), Fjord Oceanography. Plenum Publ. Co, New York: 499-514.

SCHÖL, A. , GÜNSTER, C., KRINGS, W., KIRCHESCH, V. & RÄTZ, W. (2006): Zusammenhänge zwischen dem Sauerstoffhaushalt und der Schwebstoffverteilung in der Unterems. - Vortrag Kolloquium: Erfahrungsaustausch zur Untersuchung und Einschätzung von Transportprozessen in Ästuaren und Wattgebieten und zum Sedimentmanagement in Tidegewässern (BAW/BfG-Kolloquium, Hamburg, 8./9.11.2006). http://www.baw.de

SCHÖL, A., C. GÜNSTER, W. KRINGS, V. KIRCHESCH & W. RÄTZ (2007): Interrelations between oxygen concentration and suspended particulate matter (SPM) distribution in the Ems Estuary. - (Vortrag Ems-Workshop 23.2.2007 in Emden)

SCHUCHARDT, B., J. SCHOLLE, S. SCHULZE & T. BILDSTEIN (2007): Vergleichende Bewertung der ökologischen Situation der inneren Ästuare von Eider, Elbe, Weser und Ems: Was hat sich nach 20 Jahren verändert? - In: GÖNNERT, G., B. PFLÜGER & J.-A. BREMER (Hrsg.), Von der Geoarchäologie über die Küstendynamik zum Küstenzonenmanagement - Coastline Reports 9. 15-26.

SCHUTTELAARS, H. M. & V. N. DE JONGE (2011): Influence of the length of an estuary on tidal motion and sediment trapping. - (Expertise zur Flussaufverlegung des Tidewehrs beauftragt vom WWF Deutschland) 31 S.

SPINGAT, F. & H. OUMERACI (2000): Schwebstoff in der Trübungszone des Ems-Ästuars. Anwendung eines Analysekonzeptes für hoch aufgelöste und dauerhaft betriebene Gewässergütemessungen, Die Küste, Heft 62, Hrsg.: Kuratorium für Küsteningenieurwesen, Boyens + Co, Heide

SPINGAT, F. M. (1997): Analyse der Schwebstoffdynamik in der Trübungszone eines Tideflusses. - Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der technischen Universität Braunschweig Heft 139 (Sonderdruck)

TALKE, S.A. & H.E. DE SWART (2006): Hydrodynamics and Morphology in the Ems/Dollard Esutary: Review of Models, Measurements, Scientific Literature, and the Effects of Changing Conditions. Report for Rijkswaterstaat (Ministry of Public Works, Netherlands), IMAU Report 06-01, 78 S.
http://depts.washington.edu/uwefm/publications/Talke_deSwart_Ems_Review.pdf

TALKE, S.A., H.E. DE SWART & H.M.SCHUTTELAARS (2009): Feedback between residual circulation and sediment distribution in highly turbid estuaries: an analytical model. Continental Shelf Research, doi:10.1016/j.csr.2007.09.002 http://depts.washington.edu/uwefm/publications/Talke_deSwart_Schuttelaars_Feedback_residual_circulation_SSC_CSR2009.pdf

TAVERNY, C., LEPAGE, M., PIEFORT, S.,DUMONT, P. & E. ROCHARD (2002): Habitat selection by juvenile European sturgeon Acipenser sturio in the Gironde estuary (France). Journal of Applied Ichthyology, Vol. 18

TROUVERY, M., P. WILLIOT & G. CASTELNAUD. 1984. Biologie et e´ cologie d'Acipenser sturio. Etude de la peˆcherie. Etude no. 17, Se´ rie esturgeon no. 1. Cemagref de Bordeaux, Div. ALA/Agedra. 79 S.

URTEIL DES GERICHTSHOFS (Zweite Kammer) (2010) „Richtlinie 92/43/EWG – Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen – Entscheidung des betreffenden Mitgliedstaats, dem von der Kommission erstellten Entwurf einer Liste der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung sein Einvernehmen zu erteilen – Interessen und Gesichtspunkte, die von den Mitgliedstaaten zu berücksichtigen sind" eugh-urteil-v-14-01-2010-rs-c-22608-unterems - S. 61 - http://www.naturschutzrecht.eu

VAN BEUSEKOM, J.E.E., LOEBL, M. & P. MARTENS (2009): Distant riverine nutrient supply and local temperature drive the longterm phytoplankton development in a temperate coastal basin. J. Sea Res. 61: 26-33.

WILKENS, S. (2000): Erfassung des Brutvogelbestandes des Jahres 2000 auf den Vorländern der Ems (linksemsisch) von Leerort bis Pogum. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich.

WILKENS, S. (2001): Erfassung des Brutvogelbestandes des Jahres 2001 auf den Vorländern der Ems von Leerort bis Pogum (linksemsisch), von Oldersum bis Jarßum (rechtsemsisch) und der Binnenflächen zwischen Hatzum und Ditzum sowie zwischen Gandersum und Petkum. Unveröffentlichter Bericht im Auftrag des NLWKN-Aurich.

WILMS, U., K. BEHM-BERKELMANN & H. HECKENROTH (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Vogelkundl. Ber. Niedersachs. 29 (1): 103 – 112.

WSD NW (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSDIREKTION NORDWEST) (2008): Projektgruppe Machbarkeitsuntersuchung zum Ausbau der Außenems, Machbarkeitsuntersuchung für das Vorhaben Vertiefung der Außenems bis Emden, Aurich Februar 2008, 63 S.

WURPTS, A. (2006): Morphodynamic-numerical simulations of dredged matter open disposal. - Terra et Aqua 102 (March 2006): 3-11.

# Anhang

**Anhang Tab. 01:** Biotoptypen (Untereinheiten nach DRACHENFELS 2005) der Ems: Außendeichbereiche zwischen Herbrum und Papenburg sowie den südlich von Herbrum bis Dörpen/Dersum vom Altarm/Altgewässern umschlossene Auenflächen. In der Tabellenhierarchie sortiert nach Flächengröße absteigend. Mit Angaben zu den Biotoptypen, die einem Lebensraumtyp von Anh. I der FFH-Richtlinie (LRT) entsprechen (* = prioritär, Sinngemäß wie bei den geschützten Biotoptypen bedeutet eine Einklammerung, dass nur bestimmte Ausprägungen dem LRT zuzuordnen sind.) sowie gesetzlich geschützten Biotoptypen nach § 30 BNatSchG und § 24 NAGBNatSchG - §: Die gesamte Einheit ist nach § 30/24 geschützt. (§): Der Biotoptyp ist in bestimmten Ausprägungen nach § 30/24 geschützt, die unter „Besondere Hinweise“ in DRACHENFELS 2005 bzw. DRACHENFELS 2011 näher erläutert sind. „k.A.“: Biotoptyp wurde in DRACHENFELS 2011 nicht identisch zu 2005 übernommen.

| Haupteinheiten | Untereinheiten | Code | FFH-LRT nach DRACHENFELS 2005 | FFH-LRT nach DRACHENFELS 2011 | besonders geschützten Biotope nach DRACHEN-FELS 2005 | besonders geschützten Biotope nach DRACHEN-FELS 2011 | Fläche in m² | Anteil in % an der gesamten kartierten Fläche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 03.17 Sublitoral im Brackwasser-Ästuar (KF) | Sublitoral mit Fahrrinne im Brackwasser-Ästuar | KFR | FFH | k.A. | nein | k.A. | 9159765 | 16,4924 |
| 10.01 Acker (A) | Sandacker | AS | nein | nein | nein | nein | 4701092 | 8,4645 |
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Intensivgrünland der Marschen | GIM | nein | nein | nein | nein | 3586134 | 6,4569 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | Sonstiges mesophiles Grünland, artenärmer | GMZ | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 2587981 | 4,6597 |
| 03.04 Brackwasserwatt (KB) | Brackwasserwatt ohne Vegetation höherer Pflanzen | KBO | FFH | k.A. | § | k.A. | 2513856 | 4,5263 |
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Intensivgrünland der Auen | GIA | nein | nein | nein | nein | 2333599 | 4,2017 |
| 09.04 Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (GF) | Sonstiger Flutrasen | GFF | (FFH) | (FFH) | § | (§) | 2210465 | 3,9800 |
| 04.07 Ausgebauter Fluss (FZ) | Stark ausgebauter Fluss | FZS | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 2083393 | 3,7512 |
| 03.08 Salzwiese (KH) | Salzwiese der Ästuare | KHF | FFH | FFH | § | § | 1604033 | 2,8881 |
| 03.09 Röhricht der Brackmarsch (KR) | Schilf-Röhricht der Brackmarsch | KRP | (FFH) | (FFH) | § | § | 1584034 | 2,8521 |
| 05.02 Landröhricht (NR) | Schilf-Landröhricht | NRS | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 1504186 | 2,7083 |
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Intensivgrünland trockenerer Standorte | GIT | nein | nein | nein | nein | 1439041 | 2,5910 |
| 05.02 Landröhricht (NR) | Rohrglanzgras-Landröhricht | NRG | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 1344856 | 2,4215 |
| 03.05 Flusswatt (FW) | Flusswatt ohne Vegetation höherer Pflanzen | FWO | FFH | nein | § | § | 1211000 | 2,1804 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Artenarmes Extensivgrünland | GIE | nein | k.A. | nein | k.A. | 1096101 | 1,9736 |
| 04.07 Ausgebauter Fluss (FZ) | Mäßig ausgebauter Fluss | FZM | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 1078341 | 1,9416 |
| 04.07 Ausgebauter Fluss (FZ) | Mäßig ausgebauter Flussunterlauf mit Tideein-fluss | FZT | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 1062048 | 1,9122 |
| 09.06 Grünland-Einsaat (GA) | Grünland-Einsaat | GA | nein | nein | nein | nein | 920970 | 1,6582 |
| 04.15 Offene Wasserfläche größerer natur-naher nährstoffreicher Stillgewässer | Großes naturnahes Altwasser | SRF | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 786774 | 1,4166 |
| 11.02 Halbruderale Gras- und Staudenflur (UH) | Halbruderale Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte | UHM | nein | nein | nein | nein | 777019 | 1,3990 |
| 09.03 Seggen-, binsen- oder hochstaudenrei-che Nasswiese (GN) | Seggen-, binsen- oder hochstaudenreicher Flut-rasen | GNF | (FFH) | (FFH) | § | § | 774988 | 1,3954 |
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Intensivgrünland auf Niedermoorstandorten | GIN | nein | k.A. | nein | k.A. | 714652 | 1,2868 |
| 05.04 Uferstaudenflur (NU) | Uferstaudenflur der Stromtäler | NUT | FFH | k.A. | (§) | k.A. | 653544 | 1,1767 |
| 11.02 Halbruderale Gras- und Staudenflur (UH) | Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte | UHF | nein | nein | nein | nein | 632577 | 1,1390 |
| 10.01 Acker (A) | Mooracker | AM | nein | nein | nein | nein | 476057 | 0,8572 |
| 08.03 Sand-Magerrasen (RS) | Basenreicher Sandmagerrasen | RSR | (FFH) | (FFH) | § | § | 387235 | 0,6972 |
| 04.08 Graben (FG) | Nährstoffreicher Graben | FGR | nein | (FFH) | nein | nein | 299319 | 0,5389 |
| 03.15 Künstliches Hartsubstrat im Küstenbe-reich (KX) | Küstenschutzbauwerk | KXK | nein | nein | nein | nein | 291561 | 0,5250 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Weg | OVW | nein | nein | nein | nein | 269480 | 0,4852 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Stan-dorte | GMA | (FFH) | (FFH) | § | (§) | 267398 | 0,4815 |
| 04.08 Graben (FG) | Salzreicher Graben | FGS | nein | (FFH) | nein | nein | 266391 | 0,4796 |
| 01.08 Hartholzauwald (WH) | Hartholzauwald im Überflutungsbereich | WHA | FFH | FFH | § | § | 264308 | 0,4759 |
| 09.03 Seggen-, binsen- oder hochstaudenrei-che Nasswiese (GN) | Nährstoffreiche Nasswiese | GNR | (FFH) | (FFH) | § | § | 257667 | 0,4639 |
| 09.03 Seggen-, binsen- oder hochstaudenrei-che Nasswiese (GN) | Mäßig nährstoffreiche Nasswiese | GNM | (FFH) | (FFH) | § | § | 256179 | 0,4613 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | Sonstiger nährstoffreicher Sumpf | NSR | (FFH) | (FFH) | § | § | 254181 | 0,4577 |
| 01.06 Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | Eichen-Mischwald lehmiger, frischer Sandböden des Tieflandes | WQL | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 250043 | 0,4502 |
| 03.05 Flusswatt (FW) | Flusswatt-Röhricht | FWR | FFH | nein | § | § | 241380 | 0,4346 |
| 01.10 Erlen- und Eschenwald der Auen und Quellbereiche (WE) | (Traubenkirschen-)Erlen- und Eschenwald der Talniederungen | WET | FFH* | FFH * | § | § | 236465 | 0,4258 |
| 01.06 Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | Eichen-Mischwald armer, trockener Sandböden | WQT | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 234387 | 0,4220 |
| 01.21 Sonstiger Nadelforst (WZ) | Kiefernforst | WZK | nein | nein | nein | nein | 224630 | 0,4045 |
| 03.04 Brackwasserwatt (KB) | Röhricht des Brackwasserwatts | KBR | FFH | nein | § | nein | 220909 | 0,3978 |
| 01.09 Weiden-Auwald (Weichholzaue) (WW) | Tide-Weiden-Auwald | WWT | FFH* | FFH * | § | § | 188096 | 0,3387 |
| 05.02 Landröhricht (NR) | Wasserschwaden-Landröhricht | NRW | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 185987 | 0,3349 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluß | GMM | (FFH) | (FFH) | § | (§) | 181654 | 0,3271 |
| 02.13 Einzelbaum / Baumbestand (HB) | Einzelbaum/Baumgruppe | HBE | nein | nein | nein | nein | 176586 | 0,3179 |
| 08.03 Sand-Magerrasen (RS) | Sonstiger Sand-Magerrasen | RSZ | (FFH) | (FFH) | § | § | 150727 | 0,2714 |
| 02.05 Weidengebüsch der Auen und Ufer (BA) | Typisches Weiden-Auengebüsch | BAT | nein | (FFH) | § | § | 144168 | 0,2596 |
| 03.06 Marschpriel (KP) | Brackwasser-Marschpriel | KPB | (FFH*) | nein | § | § | 130559 | 0,2351 |
| 11.02 Halbruderale Gras- und Staudenflur (UH) | Halbruderale Gras- und Staudenflur trockener Standorte | UHT | nein | nein | nein | nein | 126096 | 0,2270 |
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | Nährstoffreiches Großseggenried | NSG | (FFH) | (FFH) | § | § | 117898 | 0,2123 |
| 13.04 Befestigte Fläche (TF) | Beton-/Asphaltfläche | TFB | nein | k.A. | nein | k.A. | 117315 | 0,2112 |
| 12.11 Sport-/Spiel-/Erholungsanlage (PS) | Campingplatz | PSC | nein | nein | nein | nein | 114475 | 0,2061 |
| 02.13 Einzelbaum / Baumbestand (HB) | Allee/Baumreihe | HBA | nein | nein | nein | nein | 109315 | 0,1968 |
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | Hochstaudensumpf nährstoffreicher Standorte | NSS | (FFH) | (FFH) | § | § | 105514 | 0,1900 |
| 01.21 Sonstiger Nadelforst (WZ) | Fichtenforst | WZF | nein | nein | nein | nein | 102880 | 0,1852 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.05 Weidengebüsch der Auen und Ufer (BA) | Sumpfiges Weiden-Auengebüsch | BAS | nein | (FFH) | § | § | 101381 | 0,1825 |
| 01.20 Sonstiger Laubforst (WX) | Hybridpappelforst | WXP | nein | nein | nein | nein | 94058 | 0,1694 |
| 03.08 Salzwiese (KH) | Queckenbestand der oberen Salzwiese | KHQ | FFH | FFH | § | § | 92612 | 0,1668 |
| 01.21 Sonstiger Nadelforst (WZ) | Lärchenforst | WZL | nein | nein | nein | nein | 90559 | 0,1631 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (SE) | Kleines naturnahes Altwasser | SEF | (FFH) | (FFH) | § | § | 90263 | 0,1625 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (SE) | Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer | SEZ | (FFH) | (FFH) | § | § | 83921 | 0,1511 |
| 09.03 Seggen-, binsen- oder hochstaudenreiche Nasswiese (GN) | Magere Nassweide | GNW | (FFH) | (FFH) | § | § | 80115 | 0,1442 |
| 04.08 Graben (FG) | Marschgraben | FGM | nein | k.A. | nein | k.A. | 79813 | 0,1437 |
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | Mäßig nährstoffreicher Sumpf | NSM | (FFH) | (FFH) | § | § | 76830 | 0,1383 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Straße | OVS | nein | nein | nein | nein | 71031 | 0,1279 |
| 09.05 Artenarmes Grünland (GI) | Sonstiges feuchtes Intensivgrünland | GIF | nein | nein | nein | nein | 67307 | 0,1212 |
| 01.20 Sonstiger Laubforst (WX) | Laubforst aus einheimischen Arten | WXH | nein | nein | nein | nein | 64122 | 0,1155 |
| 04.13 Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer (SS) | Naturnahes salzhaltiges Kleingewässer des Küstenbereichs | SSK | (FFH) | k.A. | § | k.A. | 60571 | 0,1091 |
| 04.14 Offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffarmer Stillgewässer | Sonstiges naturnahes nährstoffarmes Stillgewässer | SAZ | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 60253 | 0,1085 |
| 12.01 Scher- und Trittrasen (GR) | Trittrasen | GRT | nein | nein | nein | nein | 59856 | 0,1078 |
| 02.10 Feldhecke (HF) | Strauch-Baumhecke | HFM | nein | nein | nein | nein | 59646 | 0,1074 |
| 12.01 Scher- und Trittrasen (GR) | Artenreicher Scherrasen | GRR | nein | nein | nein | nein | 59342 | 0,1068 |
| 01.20 Sonstiger Laubforst (WX) | Roteichenforst | WXE | nein | nein | nein | nein | 45317 | 0,0816 |
| 01.07 Mesophiler Eichen- u. Hainbuchen-Mischwald (WC) | Eichen- u. Hainbuchen-Mischwald mittlerer, mäßig basenreicher Standorte | WCE | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 44734 | 0,0805 |
| 03.09 Röhricht der Brackmarsch (KR) | Strandsimsen-Röhricht der Brackmarsch | KRS | (FFH) | (FFH) | § | § | 44195 | 0,0796 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.04 Befestigte Fläche (TF) | Fläche mit Ziegel-/Betonsteinpflaster | TFZ | nein | k.A. | nein | k.A. | 43292 | 0,0779 |
| 02.11 Naturnahes Feldgehölz (HN) | Naturnahes Feldgehölz | HN | nein | nein | nein | nein | 39437 | 0,0710 |
| 04.18 Naturfernes Stillgewässer (SX) | Sonstiges naturfernes Stillgewässer | SXZ | nein | nein | nein | nein | 37335 | 0,0672 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Hafen- und Schleusenanlage | OVH | nein | k.A. | nein | k.A. | 34569 | 0,0622 |
| 01.21 Sonstiger Nadelforst (WZ) | Douglasienforst | WZD | nein | nein | nein | nein | 34567 | 0,0622 |
| 03.16 Hafenbecken/Fahrrinne im Küstenbereich (KY) | Hafenbecken im Küstenbereich | KYH | nein | (FFH) | nein | nein | 32125 | 0,0578 |
| 08.02 Borstgras-Magerrasen (RN) | Feuchter Borstgrasrasen | RNF | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 31764 | 0,0572 |
| 04.14 Offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffarmer Stillgewässer | Naturnaher nährstoffarmer Baggersee | SAA | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 31755 | 0,0572 |
| 03.06 Marschpriel (KP) | Süßwasser-Marschpriel | KPS | (FFH*) | k.A. | § | k.A. | 31731 | 0,0571 |
| 03.04 Brackwasserwatt (KB) | Brackwasserwatt mit Pioniervegetation | KBS | FFH | nein | § | nein | 31054 | 0,0559 |
| 08.01 Sand-/Silikat-Zwergstrauchheide (HC) | Trockene Sandheide | HCT | FFH | FFH | § | § | 28126 | 0,0506 |
| 04.17 Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer (VE) | Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Röhricht | VER | (FFH) | (FFH) | § | § | 27569 | 0,0496 |
| 05.02 Landröhricht (NR) | Rohrkolben-Landröhricht | NRR | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 23449 | 0,0422 |
| 01.09 Weiden-Auwald (Weichholzaue) (WW) | Sumpfiger Weiden-Auwald | WWS | FFH* | FFH * | § | § | 22540 | 0,0406 |
| 03.09 Röhricht der Brackmarsch (KR) | Sonstiges Röhricht der Brackmarsch | KRZ | (FFH) | (FFH) | § | § | 22276 | 0,0401 |
| 11.01 Ruderalflur (UR) | Ruderalflur trockenwarmer Standorte | URT | nein | nein | nein | nein | 22089 | 0,0398 |
| 02.06 Moor- und Sumpfgebüsch (BN) | Weiden-Sumpfgebüsch nährstoffreicher Standorte | BNR | (FFH) | (FFH) | § | § | 21844 | 0,0393 |
| 04.12 Tümpel (ST) | Wiesentümpel | STG | (FFH) | (FFH) | (§) | (§) | 21198 | 0,0382 |
| 13.11 Sonstiger Gebäudekomplex (ON) | Sonstiger Gebäudekomplex | ONZ | nein | nein | nein | nein | 20253 | 0,0365 |
| 04.15 Offene Wasserfläche größerer naturnaher nährstoffreicher Stillgewässer | Naturnaher nährstoffreicher Baggersee | SRA | (FFH) | k.A. | nein | k.A. | 19488 | 0,0351 |
| 08.08 Artenarmes Heide- oder Magerrasen-Stadium (RA) | Sonstige Grasflur magerer Standorte | RAG | (FFH) | (FFH) | (§) | (§) | 18921 | 0,0341 |

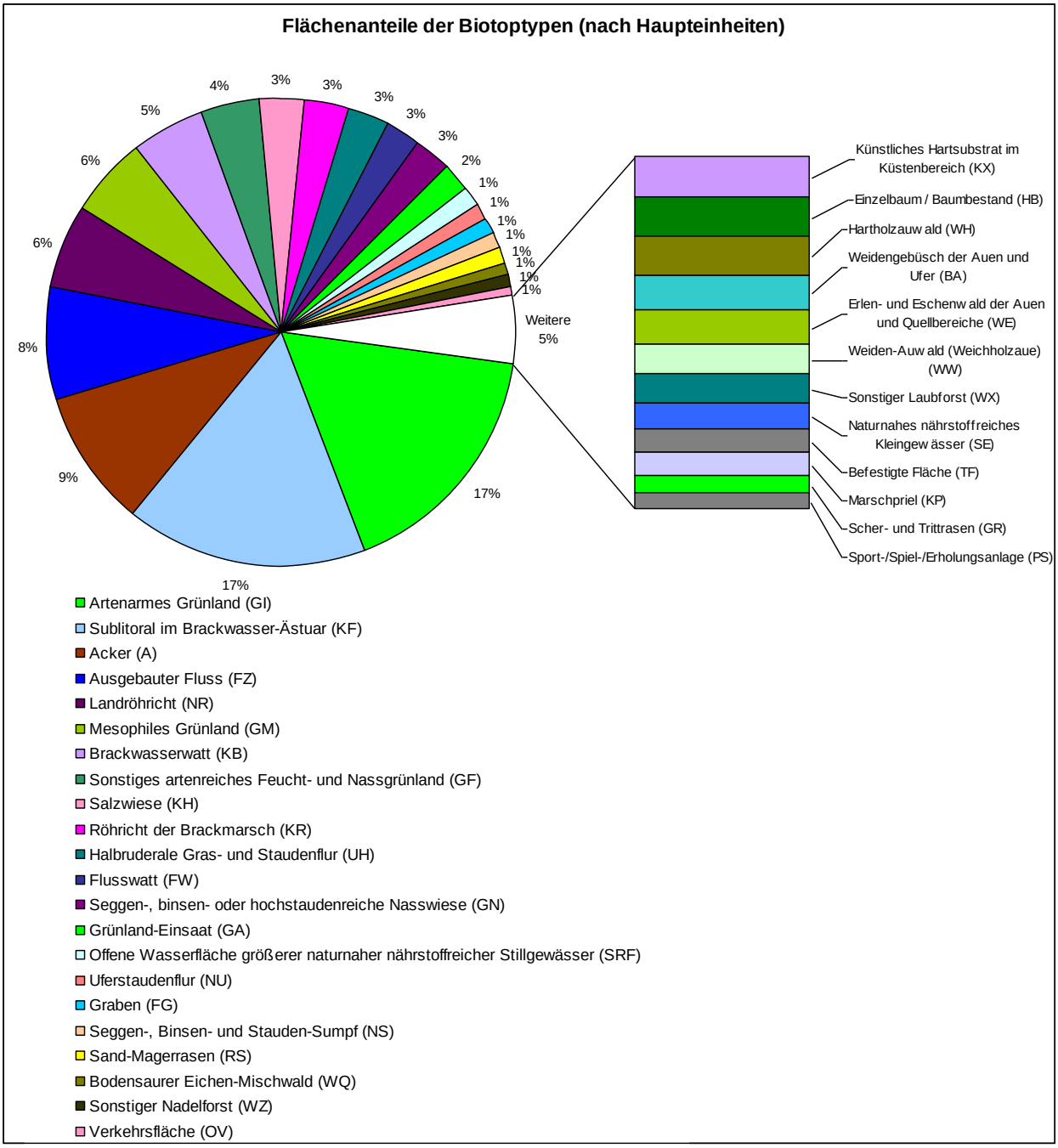
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.11 Erlen-Bruchwald (WA) | Erlen-Bruchwald nährstoffreicher Standorte | WAR | (FFH) | (FFH) | § | § | 18684 | 0,0336 |
| 02.02 Mesophiles Gebüsch (BM) | Mesophiles Weißdorn- oder Schlehengebüsch | BMS | nein | nein | nein | nein | 17387 | 0,0313 |
| 01.14 Erlenwald entwässerter Standorte (WU) | Erlenwald entwässerter Standorte | WU | nein | nein | nein | nein | 17179 | 0,0309 |
| 13.13 Industrie- und Gewerbefläche (OG) | Industrielle Anlage | OGI | nein | nein | nein | nein | 17114 | 0,0308 |
| 01.19 Sonstiger Pionier- und Sukzessions-wald (WP) | Birken- und Zitterpappel-Pionierwald | WPB | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 16253 | 0,0293 |
| 11.01 Ruderalflur (UR) | Ruderalflur frischer bis feuchter Standorte | URF | nein | nein | nein | nein | 14473 | 0,0261 |
| 13.14 Ver- und Entsorgungsanlage (OS) | Kläranlage | OSK | nein | nein | nein | nein | 14458 | 0,0260 |
| 04.18 Naturfernes Stillgewässer (SX) | Naturfernes Abbaugewässer | SXA | nein | nein | nein | nein | 13263 | 0,0239 |
| 02.08 Ruderalgebüsch/Sonstiges Gebüsch (BR) | Sonstiges Sukzessionsgebüsch | BRS | nein | nein | nein | nein | 13178 | 0,0237 |
| 10.05 Landwirtschaftliche Lagerfläche (EL) | Landwirtschaftliche Lagerfläche | EL | nein | nein | nein | nein | 12967 | 0,0233 |
| 01.22 Laubwald-Jungbestand (WJL) | Laubwald-Jungbestand | WJL | (FFH) | FFH | nein | nein | 12208 | 0,0220 |
| 07.07 Sonstiger Offenbodenbereich (DO) | Lehmig-toniger Offenbodenbereich | DOL | nein | (FFH) | nein | nein | 12069 | 0,0217 |
| 02.12 Standortfremdes Feldgehölz (HX) | Standortfremdes Feldgehölz | HX | nein | nein | nein | nein | 11807 | 0,0213 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | Baum-Wallhecke | HWB | nein | nein | § | § | 11777 | 0,0212 |
| 13.15 Baustelle (OX) | Baustelle | OX | nein | nein | nein | nein | 11402 | 0,0205 |
| 04.09 Kanal (FK) | Kleiner Kanal | FKK | nein | nein | nein | nein | 10235 | 0,0184 |
| 01.08 Hartholzauwald (WH) | Hartholz-Mischwald in nicht mehr überfluteten Bereichen der Flussaue | WHB | FFH | FFH | § | § | 10218 | 0,0184 |
| 12.06 Hausgarten (PH) | Freizeitgrundstück | PHF | nein | nein | nein | nein | 9980 | 0,0180 |
| 07.07 Sonstiger Offenbodenbereich (DO) | Sandiger Offenbodenbereich | DOS | nein | (FFH) | nein | (§) | 9766 | 0,0176 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte | GMF | (FFH) | (FFH) | § | (§) | 9613 | 0,0173 |
| 02.10 Feldhecke (HF) | Baumhecke | HFB | nein | nein | nein | nein | 9036 | 0,0163 |
| 01.07 Mesophiler Eichen- u. Hainbuchen-Mischwald (WC) | Mesophiler Eichen- u. Hainbuchen-Mischwald feuchter, basenärmerer Standorte | WCA | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 9022 | 0,0162 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.18 Kiefernwald armer Sandböden (WK) | Kiefernwald armer, trockener Sandböden | WKT | nein | k.A. | nein | k.A. | 8959 | 0,0161 |
| 05.03 Pioniervegetation nasser Standorte/vegetationsarmer Uferbereich | Sonstige Pioniervegetation (wechsel-)nasser Standorte | NPZ | (FFH) | (FFH) | (§) | nein | 8523 | 0,0153 |
| 01.09 Weiden-Auwald (Weichholzaue) (WW) | Typischer Weiden-Auwald | WWA | FFH* | FFH * | § | § | 8268 | 0,0149 |
| 03.05 Flusswatt (FW) | Flusswatt mit Pioniervegetation | FWP | FFH | nein | § | § | 8038 | 0,0145 |
| 12.12 Sonstige Grünanlage (PZ) | Sonstige Grünanlage mit altem Baumbestand | PZR | nein | nein | nein | nein | 8031 | 0,0145 |
| 01.19 Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald (WP) | Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald | WPS | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 8008 | 0,0144 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | Strauch-Baum-Wallhecke | HWM | nein | nein | § | § | 7519 | 0,0135 |
| 08.08 Artenarmes Heide- oder Magerrasen-Stadium (RA) | Drahtschmielen-Rasen | RAD | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 7453 | 0,0134 |
| 09.04 Sonstiges artenreiches Feucht- und Nassgrünland (GF) | Sumpfdotterblumen-Wiese (seggen-, binsen- und hochstaudenarme Ausprägung) | GFS | (FFH) | (FFH) | § | (§) | 7436 | 0,0134 |
| 02.07 Sonstiges Feuchtgebüsch (BF) | Feuchtes Weidengebüsch nährstoffreicher Standorte | BFR | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 7267 | 0,0131 |
| 09.01 Mesophiles Grünland (GM) | Sonstiges mesophiles Grünland, artenreich | GMR | (FFH) | k.A. | § | k.A. | 6637 | 0,0120 |
| 04.18 Naturfernes Stillgewässer (SX) | Mahlbusen | SXM | nein | k.A. | nein | k.A. | 6399 | 0,0115 |
| 01.06 Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | Eichen-Mischwald feuchter Sandböden | WQF | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 6188 | 0,0111 |
| 13.04 Befestigte Fläche (TF) | Sonstige befestigte Fläche | TFX | nein | k.A. | nein | k.A. | 6108 | 0,0110 |
| 08.03 Sand-Magerrasen (RS) | Silbergras-Flur | RSS | (FFH) | (FFH) | § | § | 5641 | 0,0102 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (SE) | Naturnahes nährstoffreiches Abbaugewässer | SEA | (FFH) | (FFH) | § | § | 5443 | 0,0098 |
| 04.10 Naturnahes nährstoffarmes Kleingewässer (SO) | Naturnahes nährstoffarmes Abbaugewässer | SOA | (FFH) | (FFH) | § | § | 5426 | 0,0098 |
| 05.01 Seggen-, Binsen- und Stauden-Sumpf (NS) | Binsen- und Simsenried nährstoffreicher Standorte | NSB | (FFH) | (FFH) | § | § | 5377 | 0,0097 |
| 13.09 Einzel- und Reihenhausbebauung (OE) | Ferienhausgebiet | OEF | nein | nein | nein | nein | 4852 | 0,0087 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 02.16 Sonstiger Gehölzbestand/Gehölzpflanzung (HP) | Standortgerechte Gehölzpflanzung | HPG | nein | nein | nein | nein | 4467 | 0,0080 |
| 08.02 Borstgras-Magerrasen (RN) | Trockener Borstgrasrasen tieferer Lagen | RNT | (FFH*) | (FFH*) | § | § | 4281 | 0,0077 |
| 13.09 Einzel- und Reihenhausbebauung (OE) | Locker bebautes Einzelhausgebiet | OEL | nein | nein | nein | nein | 4225 | 0,0076 |
| 04.07 Ausgebauter Fluss (FZ) | Hafenbecken an Flüssen | FZH | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 4062 | 0,0073 |
| 01.23 Nadelwald-Jungbestand (WJN) | Nadelwald-Jungbestand | WJN | (FFH) | FFH | nein | nein | 4051 | 0,0073 |
| 01.20 Sonstiger Laubforst (WX) | Sonstiger Laubforst aus eingeführten Arten | WXS | nein | nein | nein | nein | 4049 | 0,0073 |
| 03.04 Brackwasserwatt (KB) | Wattrinne der Ästuare | KBP | FFH | k.A. | § | k.A. | 4040 | 0,0073 |
| 04.18 Naturfernes Stillgewässer (SX) | Naturferner Fischteich | SXF | nein | nein | nein | nein | 3914 | 0,0070 |
| 02.10 Feldhecke (HF) | Strauchhecke | HFS | nein | nein | nein | nein | 3877 | 0,0070 |
| 04.17 Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer (VE) | Verlandungsbereich nährstoffreicher Stillgewässer mit Flutrasen/Binsen | VEF | (FFH) | (FFH) | § | § | 3728 | 0,0067 |
| 01.19 Sonstiger Pionier- und Sukzessionswald (WP) | Weiden-Pionierwald | WPW | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 3597 | 0,0065 |
| 13.10 Dorfgebiet/landwirtschaftliches Gebäude (OD) | Landwirtschaftliche Produktionsanlage | ODP | nein | nein | nein | nein | 3464 | 0,0062 |
| 07.04 Felsblock/Steinhaufen (RE) | Felsblock/Steinhaufen | RE | nein | nein | nein | nein | 3331 | 0,0060 |
| 04.08 Graben (FG) | Sonstiger Graben | FGZ | nein | (FFH) | nein | nein | 3314 | 0,0060 |
| 02.10 Feldhecke (HF) | Feldhecke mit standortfremden Gehölzen | HFX | nein | nein | nein | nein | 3191 | 0,0057 |
| 01.05 Bodensaurer Buchenwald (WL) | Bodensaurer Buchenwald lehmiger Böden des Tieflands | WLM | FFH | FFH | nein | nein | 3183 | 0,0057 |
| 02.08 Ruderalgebüsch/Sonstiges Gebüsch (BR) | Standortfremdes Gebüsch | BRX | nein | nein | nein | nein | 3043 | 0,0055 |
| 02.05 Weidengebüsch der Auen und Ufer (BA) | Sonstiges Weiden-Ufergebüsch | BAZ | nein | (FFH) | (§) | (§) | 2911 | 0,0052 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer (SE) | Sonstiges naturnahes nährstoffreiches Kleingewässer natürlicher Entstehung | SEN | (FFH) | (FFH) | § | § | 2895 | 0,0052 |
| 13.04 Befestigte Fläche (TF) | Fläche mit wassergebundener Decke | TFW | nein | k.A. | nein | k.A. | 2562 | 0,0046 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Brücke | OVB | nein | nein | nein | nein | 2490 | 0,0045 |
| 01.06 Bodensaurer Eichen-Mischwald (WQ) | Sonstiger bodensaurer Eichen-Mischwald | WQE | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 2186 | 0,0039 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Bahnanlage | OVE | nein | nein | nein | nein | 1708 | 0,0031 |
| 12.12 Sonstige Grünanlage (PZ) | Sonstige Grünanlage ohne Altbäume | PZA | nein | nein | nein | nein | 1589 | 0,0029 |
| 09.07 Sonstige Weidefläche (GW) | Sonstige Weidefläche | GW | nein | nein | nein | nein | 1506 | 0,0027 |
| 02.08 Ruderalgebüsch/Sonstiges Gebüsch (BR) | Ruderalgebüsch | BRU | nein | nein | nein | nein | 1463 | 0,0026 |
| 04.06 Naturnaher Fluss (FF) | Naturnaher sommerwarmer Fluss | FFN | (FFH) | k.A. | § | k.A. | 1406 | 0,0025 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | Wald-Wallhecke | HWW | nein | k.A. | § | k.A. | 1338 | 0,0024 |
| 02.08 Ruderalgebüsch/Sonstiges Gebüsch (BR) | Rubus-Gestrüpp | BRR | nein | nein | nein | nein | 989 | 0,0018 |
| 13.10 Dorfgebiet/landwirtschaftliches Gebäu-de (OD) | Ländlich geprägtes Dorfgebiet | ODL | nein | nein | nein | nein | 888 | 0,0016 |
| 01.24 Erlenwald entwässerter Standorte (WU) | Waldrand mittlerer Standorte | WRM | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 729 | 0,0013 |
| 02.14 Einzelstrauch (BE) | Einzelstrauch | BE | nein | nein | nein | nein | 676 | 0,0012 |
| 07.05 Offene Binnendüne (DB) | Offene Binnendüne | DB | (FFH) | (FFH) | § | § | 609 | 0,0011 |
| 01.24 Erlenwald entwässerter Standorte (WU) | Waldrand mit feuchter Hochstaudenflur | WRF | (FFH) | (FFH) | (§) | (§) | 592 | 0,0011 |
| 12.02 Ziergebüsch/-hecke (BZ) | Ziergebüsch aus überwiegend einheimischen Gehölzarten | BZE | nein | nein | nein | nein | 578 | 0,0010 |
| 04.11 Naturnahes nährstoffreiches Kleinge-wässer (SE) | Naturnaher nährstoffreicher Stauteich | SES | (FFH) | (FFH) | § | § | 560 | 0,0010 |
| 04.12 Tümpel (ST) | Waldtümpel | STW | (FFH) | (FFH) | (§) | (§) | 552 | 0,0010 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | Gehölzfreier Wall | HWO | nein | nein | (§) | (§) | 512 | 0,0009 |
| 03.03 Küstenwatt (KW) | Schlickgras-Wiese | KWG | FFH | FFH | § | § | 461 | 0,0008 |
| 11.03 Artenarme Neophytenflur (UN) | Staudenknöterich-Flur | UNK | nein | nein | nein | nein | 408 | 0,0007 |
| 13.14 Ver- und Entsorgungsanlage (OS) | Sonstige Ver- und Entsorgungsanlage | OSZ | nein | nein | nein | nein | 333 | 0,0006 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01.25 Waldlichtungsflur (UW) | Waldlichtungsflur feuchter bis nasser Standorte | UWF | (FFH) | (FFH) | nein | nein | 323 | 0,0006 |
| 02.09 Wallhecke (HW) | Strauch-Wallhecke | HWS | nein | nein | § | § | 241 | 0,0004 |
| 12.01 Scher- und Trittrasen (GR) | Artenarmer Scherrasen | GRA | nein | nein | nein | nein | 241 | 0,0004 |
| 13.12 Verkehrsfläche (OV) | Sonstige Verkehrsanlage | OVZ | nein | nein | nein | nein | 158 | 0,0003 |
| 02.13 Einzelbaum/Baumbestand (HB) | Kopfbaum-Bestand | HBK | nein | nein | nein | nein | 153 | 0,0003 |
| 12.09 Fredhof (PF) | Friedhof mit besonderer Funktion | PFZ | nein | nein | nein | nein | 88 | 0,0002 |




**Anhang Abb. 01:** Darstellung der prozentualen Flächenanteile der Biotoptypen im Betrachtungsraum differenziert nach Haupteinheiten