Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven

Antrag auf Planfeststellung für den Lückenschluss zwischen Europakai und Offshore-Basishafen Cuxhaven

Gemäß §§ 68 ff WHG iVm §§ 107 ff NWG

Heft 10

Umweltfachliche Unterlagen:

Geändert am 13.12.2019

UVP-Bericht
Landschaftspflegerischer Begleitplan
FFH-VU
AFB
WRRL-VU
Fachgutachten Makrozoobenthos
Analyse und Bewertung von Bodenproben

ARSU Planungsgesellschaft mbH

Lückenschluss zwischen dem Europakai und dem Offshore-Basishafen in Cuxhaven

Umweltfachliche Unterlagen: UVP-Bericht, LBP, FFH-VU, AFB und WRRL-VU

13. Dezember 2019

Auftraggeber:

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven
Am Schleusenpriel 2
27472 Cuxhaven

Niedersachsen Ports

Auftragnehmer:

ARSU GmbH
Escherweg 1
26121 Oldenburg

Auftraggeber:

Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG
Niederlassung Cuxhaven
Am Schleusenpriel 2
27472 Cuxhaven

Vorhaben:

Lückenschluss zwischen dem Europakai und dem Offshore-Basishafen in Cuxhaven

Umweltfachliche Unterlagen:
UVP-Bericht, LBP, FFH-VU, AFB und WRRL-VU

Stand:

30.4.2019 geändert am 13. Dezember 2019

Auftragnehmer:

ARSU GmbH

Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Escherweg 1, 26121 Oldenburg
Postfach 11 42, 26001 Oldenburg

Tel. +49 441 971 74 97
Fax +49 441 971 74 73

www.arsu.de
info@arsu.de

Bearbeiter:

Projektleitung: Irmhild Gutsmiedl

Stellv. Projektleitung Dipl.-Ing. Landschaftsarchitektur Kerstin Bernhardt

Dipl.-Biologin Annette Lienemann

M. Sc. Landschaftsökologie Tim Aussieker

M. Sc. Biodiversität, Ökologie und Evolution Stefanie Fronczek

M. Sc. Landschaftsökologie Oliver Middeke

M. Sc. Landschaftsökologie Ann-Katrin Ochtrop

Dipl.-Landschaftsökologin Hanna Timmermann

Dipl.-Biologin Elith Wittrock

Dr. Dipl.-Geographin Sylvia Zaun

INHALTSVERZEICHNIS

Allgemein verständliche Zusammenfassung 1

1 Einleitung 15

2 Rechtliche Rahmenbedingungen 15

3 Methodisches Vorgehen 21

4 Übergeordnete Planungsvorgaben 23

5 Angaben zum Vorhaben 28

5.1 Beschreibung des Vorhabens 28

5.1.1 Veranlassung, Begründung des Bedarfs 28

5.1.2 Vorhabensübersicht 29

5.1.3 Geplante Maßnahmen 32

5.1.4 Optimierung von Standort und Vorhaben bzw. Anlagen und Betrieb 34

5.2 Beschreibung der Risiken des Vorhabens infolge seiner Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen einschließlich der Folgen des Klimawandels 38

5.2.1 Methodische Herangehensweise 38

5.2.2 Mögliche Ursachen und Typen von Ereignissen 39

5.2.2.1 Schiffskollisionen und Havarien 40

5.2.2.2 Brände und Explosionen 40

5.2.2.3 Landseitige Verkehrsunfälle 41

5.2.2.4 Überflutung des Hafenbetriebsgeländes 42

5.2.2.5 Unfälle beim Be- und Entladen oder Lagern von Gütern 42

5.2.2.6 Leckagen 43

5.2.2.7 Sekundäreffekte von Unfällen 43

5.2.3 Mögliche Effekte schwerer Unfälle und Katastrophen 44

5.3 Wirkfaktoren des Vorhabens 46

6 Beschreibung und Bewertung der Umwelt sowie Prognose der schutzgutbezogenen Umweltauswirkungen einschließlich der wesentlichen Wechselwirkungen 48

6.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes im naturräumlichen Zusammenhang 48

6.2 Menschen und menschliche Gesundheit 50

6.2.1 Datengrundlage und Methodik 50

6.2.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 51
6.2.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 54
6.2.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 61
6.3 Tiere und Lebensräume 61
6.3.1 Datengrundlage und Methodik 61
6.3.1.1 Vögel 61
6.3.1.2 Benthos 66
6.3.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 68
6.3.2.1 Vögel 68
6.3.2.2 Benthos 84
6.3.2.3 Fische 89
6.3.2.4 Marine Säuger 95
6.3.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 104
6.3.3.1 Brutvögel 104
6.3.3.2 Rastvögel 105
6.3.3.3 Benthos 105
6.3.3.4 Fische 106
6.3.3.5 Marine Säuger 108
6.3.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 109
6.4 Pflanzen und Biotope 112
6.4.1 Datengrundlage und Methodik 112
6.4.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 113
6.4.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 117
6.4.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 119
6.5 Biologische Vielfalt 121
6.5.1 Datengrundlage und Methodik 121
6.5.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 123
6.5.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 124

6.5.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 125
6.6 Fläche 126
1.1.1 Datengrundlage und Methodik 126
6.6.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 127
6.6.2 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 129
6.6.3 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 130
6.7 Boden und Sedimente 131
6.7.1 Datengrundlagen und Methodik 131
6.7.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 134
6.7.2.1 Terrestrische Böden 134
6.7.2.2 Ästuarine Sedimente 137
6.7.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 139
6.7.3.1 Terrestrische Böden 139
6.7.3.2 Ästuarine Sedimente 140
6.7.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 141
6.7.4.1 Terrestrische Böden 142
6.7.4.2 Ästuarine Sedimente 142
6.8 Grundwasser und Oberflächengewässer 144
6.8.1 Datengrundlage und Methodik 144
6.8.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 145
6.8.2.1 Grundwasser 145
6.8.2.2 Oberflächengewässer 147
6.8.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 159
6.8.3.1 Grundwasser 159
6.8.3.2 Oberflächengewässer 160
6.8.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 164
6.8.4.1 Grundwasser 164
6.8.4.2 Oberflächengewässer 164
6.9 Luft 166

6.9.1 Datengrundlage und Methodik 166
6.9.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 167
6.9.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 171
6.9.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 171
6.10 Klima 172
6.10.1 Datengrundlage und Methodik 172
6.10.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 172
6.10.3 Klimawandel und Klimawandelfolgen 176
6.10.4 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 178
6.10.5 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 178
6.11 Landschaftsbild und Erholungsfunktionen 179
6.11.1 Datengrundlage und Methodik 179
6.11.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 179
6.11.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 182
6.11.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 184
6.12 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter 185
6.12.1 Datengrundlage und Methodik 185
6.12.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands 185
6.12.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen 187
6.12.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen 188
6.13 Wechselwirkungen 189
6.14 Zusammenfassende Analyse der vorhabenbedingten Umweltwirkungen 190
7 Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählte Variante 192
8 Landschaftspflegerische Begleitplanung 194
8.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung 194
8.1.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung baubedingter Beeinträchtigungen 195
8.1.2 Maßnahmen zur Minimierung der Folgen möglicher Unfälle oder Katastrophen 197

8.2 Eingriffsbilanzierung 197
8.2.1 Pflanzen und Biotope 200
8.2.2 Andere Schutzgüter bzw. Naturhaushaltsfunktionen 201
8.2.3 Überblick über den Gesamt-Kompensationsbedarf 205
8.3 Maßnahmen zur Kompensation 206
8.3.1 Neuhaus (Oste): Entwicklung von standorttypischem Tideauwald 215
8.3.1.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche 216
8.3.1.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts 226
8.3.1.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen 233
8.3.2 Allwörden (Elbe): Förderung der ästuartypischen Tidedynamik mit Entwicklung artenreichen Feuchtgrünlands 235
8.3.2.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche 239
8.3.2.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts 252
8.3.2.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen 259
8.3.3 Brammersand (Elbe): Entstehung von feuchtem extensivem Marschengrünland 262
8.3.3.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche 263
8.3.3.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts 274
8.3.3.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen 280
8.3.4 Gesamt-Kompensationsbilanz 283
8.4 Antrag auf Ausnahme und/oder Befreiung 284
9 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung 286
9.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen 286
9.2 Ermittlung der relevanten Natura 2000-Gebiete 288
9.3 EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' 290
9.3.1 Vogelarten mit Bedeutung für die Erhaltungsziele im Teilgebiet 1 290
9.3.2 Erhaltungsziele 293
9.3.3 Auswirkungen des Vorhabens und Beurteilung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des Schutzgebietes 293
9.3.3.1 Relevante Wirkfaktoren 293
9.3.3.2 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen 295
9.3.3.3 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Vogelschutzgebiets 297

9.3.3.4 Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des Vogelschutzgebietes 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' 300
9.4 FFH-Gebiet 'Unterelbe' 301
9.4.1 Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie 302
9.4.2 Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 309
9.4.2.1 Fische und Rundmäuler 309
9.4.2.2 Marine Säuger 314
9.4.3 Erhaltungsziele 315
9.4.4 Auswirkungen des Vorhabens 316
9.4.4.1 Relevante Wirkfaktoren 316
9.4.4.2 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen 319
9.4.4.3 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen für das FFH-Gebiet 'Unterelbe' 324
9.4.4.4 Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes 'Unterelbe' 329
9.4.5 Kumulative Wirkungen mit anderen Projekten 330
9.4.5.1 Potenziell kumulierende Projekte und ihre Auswirkungen 331
9.5 FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' 338
9.6 FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' 340
10 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag 341
10.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen 341
10.1.1 Kriterien und Beurteilungsmaßstäbe für die Bewertung der Verbotstatbestände 343
10.1.2 Ermittlung der relevanten Arten 344
10.1.2.1 Fische 345
10.1.2.2 Marine Säuger 345
10.1.2.3 Benthos 346
10.1.2.4 Vögel 346
10.2 Betroffenheit geschützter Arten 353
11 Untersuchung der Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie 361
11.1 Rechtlicher Hintergrund 361
11.2 Methodik 362
11.2.1 Verschlechterungsverbot 362
11.2.2 Verbesserungsgebot 364

11.2.3 Bewertung des Zustands der Oberflächengewässer 364
11.2.4 Beurteilungsmaßstäbe 366
11.2.4.1 Oberflächengewässer 366
11.2.4.2 Grundwasser 367
11.3 Wirkfaktoren 368
11.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren 369
11.3.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren 373
11.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren 374
11.3.4 Relevante Wirkfaktoren 375
11.4 Untersuchungsraum 376
11.4.1 Gewässersystem Elbe 376
11.4.2 Oberflächenwasserkörper 377
11.4.3 Grundwasserkörper 378
11.5 Relevanzprüfung der unterstützenden Qualitätskomponenten 379
11.5.1 Morphologie 379
11.5.2 Tidenregime 380
11.5.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe 380
11.5.4 Allgemein physikalisch-chemische Komponenten 381
11.6 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten 381
11.6.1 Gewässerflora 382
11.6.1.1 Phytoplankton 382
11.6.1.2 Großalgen 383
11.6.1.3 Phytobenthos 383
11.6.1.4 Makrophyten 383
11.6.2 Gewässerfauna 387
11.6.2.1 Benthische wirbellosen Fauna 387
11.6.2.2 Fischfauna 391
11.7 Bewertung des chemischen Zustands 393
11.8 Auswirkungen auf das Verschlechterungsverbot 395
11.8.1 QK Makrophyten 395
11.8.2 QK Benthische wirbellosen Fauna 396
11.8.3 QK Fischfauna 401
11.8.4 Chemischer Zustand 402
11.9 Auswirkungen auf das Verbesserungsgebot 405

11.10 Fazit 406

12 Quellenverzeichnis 407

12.1 Zitierte Literatur 407

12.2 Gesetze und Verordnungen 425

ANHÄNGE 426

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

Anhang 1: Karten und Pläne

Anhang 2: Fachgutachten Makrozoobenthos

Anhang 3: Fachgutachten zur Analyse und Bewertung von Bodenproben

Anhang 4: Maßnahmenblätter

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Untersuchungsräume für die verschiedenen Schutzgüter der UVP 22
Abbildung 2: Lage der aufgezählten B-Pläne, Planungsstand: 10.12.2019 25
Abbildung 3: Lage des Vorhabens im Raum 28
Abbildung 4: Gegenstand der beantragten wasserrechtlichen Planfeststellung für die Hafenerweiterung Cuxhaven 31
Abbildung 5: Exemplarischer Querschnitt der geplanten Kaianlage und Hafensohle 33
Abbildung 6: Naturräumliche Gliederung im Bereich des Hafens Cuxhaven 49
Abbildung 7: Potenziell natürliche Vegetation im Umfeld des Hafens Cuxhaven 50
Abbildung 8: Lage der untersuchten Stationen im Planfeststellungsbereich 66
Abbildung 9: Revierzentren 2017 im Untersuchungsgebiet des geplanten Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven 71
Abbildung 10: Revierzentren 2017 im Untersuchungsgebiet des geplanten Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven 72
Abbildung 11: Baggerarbeiten auf den Wattflächen des Plangebietes 73
Abbildung 12: Vorkommen des Flussuferläufers 2016/2017 80
Abbildung 13: Vorkommen des Steinwälzers 2016/2017 81
Abbildung 14: Vorkommen des Kormorans 2016/2017 82
Abbildung 15: Vorkommen der Fluss- und Brandseeschwalbe 2016/2017 83
Abbildung 16: Bewertung der Weichbodenstationen im Planfeststellungsbereich nach M-AMBI 87
Abbildung 17: Fischfänge an der FB Medem am 11.05.2015 92
Abbildung 18: Fischfänge an der FB Medem am 05.10.2015 92
Abbildung 19: Schweinswale 2010 97
Abbildung 20: Schweinswalsichtungen zwischen Ems und Elbe von 2001-2014 98
Abbildung 21: Zufallssichtungen von Schweinswalen in der Elbe im Jahr 2016 99
Abbildung 22: Jahreszeitliche Verteilung der Schweinswalsichtungen in der Elbe im Jahr 2016 99
Abbildung 23: Vorkommen juveniler Seehunde im Bereich des Elbästuar 2014 101
Abbildung 24: Vorkommen adulter Seehunde im Bereich des Elbästuar 2014 101
Abbildung 25: Kegelrobben 2014 (Gesamtanzahl) 103
Abbildung 26: Kegelrobben 2014 (juvenile Individuen) 103
Abbildung 27: Biotoptypen im Untersuchungsraum für den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven 115

Abbildung 28: Bewertung der Biotoptypen im Untersuchungsraum für den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven 116
Abbildung 29: Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Gebietsfläche der Gemeinden im Kreis Cuxhaven 127
Abbildung 30: Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen im Vorhabensgebiet..... 128
Abbildung 31: Anteil der Freiraumfläche im Vorhabensgebiet..... 129
Abbildung 32: Bodentypen gemäß BK 50 im Bereich der geplanten Hafenerweiterung Cuxhaven..... 135
Abbildung 33: Bodentypen im terrestrischen Bereich der geplanten Hafenerweiterung Cuxhaven..... 135
Abbildung 34: Deich und angrenzende Flächen im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes 136
Abbildung 35: Deich und angrenzende Flächen im Süden des Untersuchungsgebietes.... 137
Abbildung 36: Eulitorale Sedimente im Untersuchungsraum 138
Abbildung 37: Oberwasser der Elbe am Pegel Neu-Darchau 2006–2015 150
Abbildung 38: Elektrische Leitfähigkeit der Tideelbe im Längsprofil als Maß für den Salzgehalt 151
Abbildung 39: Schwebstoffkonzentrationen in der Tideelbe von 2011–2017 152
Abbildung 40: Sauerstoffsättigung im Längsprofil der Tideelbe..... 153
Abbildung 41: Sauerstoffkonzentration im Längsprofil der Tideelbe 153
Abbildung 42: Sauerstoffzehrung innerhalb von sieben Tagen im Längsprofil der Tideelbe..... 154
Abbildung 43: Nährstoffkonzentrationen in der Tideelbe bei Cuxhaven im Jahresverlauf .. 154
Abbildung 44: Schwermetallbelastung der Schwebstoffe in der Elbe der Jahre 2012–2014 156
Abbildung 45: Belastung der Elbe mit ausgewählten organischen Schadstoffen 158
Abbildung 46: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid und Stickoxiden an der Messstation Elbmündung..... 167
Abbildung 47: Jahresmittelwerte von Feinstaub PM_{10} und Anzahl der Tage mit Überschreitung des zulässigen Tagesmittelwertes 168
Abbildung 48: Jahresmittelwert für Schwefeldioxid an der Messstation Wesermündung ... 170
Abbildung 49: Stärkewindrose für Cuxhaven 174
Abbildung 50: Erhebliche Beeinträchtigungen durch die anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme (Konfliktplan)..... 199
Abbildung 51: Lage des Eingriffsbereichs und der Kompensationsflächen im Naturraum "Niedersächsische Nordseeküste und Marschen" 206

Abbildung 52: Zuständigkeiten der Genehmigungsbehörden" 207
Abbildung 53: Bestehende und geplante Kompensationsflächen anderer Planungen im Umfeld der Flächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) 208
Abbildung 54: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) 215
Abbildung 55: Grünland mit Grüppe im Gebiet Neuhaus (Oste) 217
Abbildung 56: Biotoptypen Neuhaus (Oste) 219
Abbildung 57: Biotopwert Neuhaus (Oste) 220
Abbildung 58: Brutvögel Neuhaus (Oste) 225
Abbildung 59: Maßnahmenplanung Neuhaus (Oste) 228
Abbildung 60: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) 236
Abbildung 61: Nordwestlich liegende Kompensationsfläche 238
Abbildung 62: Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss (GMM) im Gebiet Allwörden (Elbe) 241
Abbildung 63: Biotoptypen Allwörden (Elbe) 242
Abbildung 64: Biotopwert Allwörden (Elbe) 243
Abbildung 65: Limikolen im Gebiet Allwörden (Elbe) 247
Abbildung 66: Wiesenbrüter im Gebiet Allwörden (Elbe) 248
Abbildung 67: Brutvögel der Gewässer und Röhrichte im Gebiet Allwörden (Elbe) 249
Abbildung 68: Maßnahmenplanung Allwörden (Elbe) 254
Abbildung 69: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) 262
Abbildung 70: Intensiv genutztes Grünland mit Grüppen im Brammersand (Südteil) 265
Abbildung 71: Biotoptypen Brammersand (Elbe) 266
Abbildung 72: Biotopwert Brammersand (Elbe) 267
Abbildung 73: Limikolen im Gebiet Brammersand (Elbe) 271
Abbildung 74: Wiesenbrüter im Gebiet Brammersand (Elbe) 272
Abbildung 75: Brutvögel der Gewässer und Röhrichte im Gebiet Brammersand (Elbe) 273
Abbildung 76: Brammersand (Elbe) - Teilgebiet Nord 276
Abbildung 77: Brammersand (Elbe) - Teilgebiet Süd 277
Abbildung 78: Lage des Vorhabens in Bezug zu den Schutzgebieten des Netzes Natura 2000 289
Abbildung 79: Störradien für Gastvögel und für besonders empfindliche Arten 296
Abbildung 80: Ausdehnung des NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' 302
Abbildung 81: Kategorien geschützter Arten gemäß BNatSchG 344
Abbildung 82: Terzspektrum des Saugbaggers während des Aufspülens des Offshore-Basishafens Cuxhavens 369

Abbildung 83: Terzspektren des Rammschalls beim Einbringen der Tragbohlen des Offshore-Basishafens Cuxhaven in 200 m Entfernung 370

Abbildung 84: Terzspektrum der Hintergrundgeräusche in der Elbe in ca. 400 m Entfernung zur Baustelle des Offshore-Basishafens in Cuxhaven 370

Abbildung 85: Übersicht des deutschen Anteils der Flussgebietseinheit Elbe 376

Abbildung 86: Lage des Vorhabens innerhalb des OWK 377

Abbildung 87: Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials sowie der biologischen Qualitätskomponenten und der spezifischen Schadstoffe im Elbestrom. 382

Abbildung 88: Lage der 15 WRRL-Monitoringstellen für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe (TEL-MP-01 bis TEL-MP-15) 384

Abbildung 89: Gewässerquerschnitte der Probenahmestellen für die QK Makrozoobenthos in der Tideelbe. 388

Abbildung 90: Verteilung der Schadstoffmessstellen innerhalb der Elbe (KEMP) 395

Abbildung 91: Verteilung der bewertungsrelevanten MZB-Arten über die Öko-Klassen nach KRIEG (2005) (eigene Darstellung) 398

Abbildung 92: Fluoranthenkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Feststoffphase 402

Abbildung 93: Fluoranthenkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Wasserphase 403

Abbildung 94: Tributylzinnkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Wasserphase 403

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Voraussichtliche Wirkfaktoren der geplanten Hafenerweiterung und mögliche Betroffenheit der Schutzgüter von Umwelt, Natur und Landschaft 47

Tabelle 2: Vorgesehene flächenbezogene Schall-Leistungspegel für die Teilflächen der jeweiligen Hafenbebauungspläne 53

Tabelle 3: Zuordnung der Schutzbedürftigkeit im Bereich "Tamms Weg"/“Wolfenbütteler Weg“ (A), "Papenstraße" (B) und "Grodener Hörn 14" (C) 54

Tabelle 4: Schall-Leistungspegel bei Baulärm 56

Tabelle 5: Schall-Leistungspegel beim Regelbetrieb 57

Tabelle 6: Beurteilungspegel für Gewerbelärm gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm 58

Tabelle 7: Beurteilungspegel für Verkehrslärm gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm 59

Tabelle 8: Termine der Brutvogelerfassung 62

Tabelle 9: Termine der Rastvogelerfassung 64

Tabelle 10: Deutsche Klassengrenzen für den M-AMBI 68

Tabelle 11: Übersicht über die 2017 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten 69

Tabelle 12: Innerhalb des 1.000 m Untersuchungsradius 2016/2017 nachgewiesene Rastvogelarten 75

Tabelle 13: Bewertung der Rastvogelbestände im UG Cuxhaven 2016/2017 77

Tabelle 14: Nachgewiesene Benthos-Taxa im Untersuchungsgebiet 84

Tabelle 15: Bewertung der Stationen (ohne Buhnen) nach M-AMBI 87

Tabelle 16: Zuordnung der im Übergangsgewässer T1 der Tideelbe im April/Oktober 2014 nachgewiesenen Arten zu Gilden 91

Tabelle 17: Die häufigsten Fischarten in der Unterelbe 93

Tabelle 18: Hamenfänge im Mai 2009 im Vorhabensgebiet bei Cuxhaven 94

Tabelle 19: Biotoptypen im Untersuchungsgebiet 113

Tabelle 20: Vorhabenbedingte Inanspruchnahme von Biotoptypen 117

Tabelle 21: Charakterisierung des Grundwassers im Untersuchungsraum 146

Tabelle 22: Zuordnung des Untersuchungsraums zu den Gewässereinzugsgebieten 148

Tabelle 23: Tidekennwerte der Elbe bei Cuxhaven 149

Tabelle 24: Monatsmittel der Lufttemperaturen im Jahresgang 174

Tabelle 25: Monatsmittel der Niederschlagsummen im Jahresgang 175

Tabelle 26: Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbild-Einheiten 180

Tabelle 27: Zusammenfassung der erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen 190
Tabelle 28: Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen des Vorhabens 199
Tabelle 29: Eingriffsbilanzierung - biotoptypenbezogenes Kompensationsdefizit 200
Tabelle 30: Eingriffsbilanzierung - biotoptypenbezogenes Kompensationsdefizit 201
Tabelle 31: Überblick über den Gesamt-Kompensationsbedarf 205
Tabelle 32: Flächen in Neuhaus (Oste) 216
Tabelle 33: Biotoptypen Neuhaus (Oste) 217
Tabelle 34: Brutvögel Neuhaus (Oste) 223
Tabelle 35: Gastvögel Neuhaus (Oste) 224
Tabelle 36: Wert Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) – IST-Zustand 234
Tabelle 37: Wert Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) – ZIEL-Zustand 235
Tabelle 38: Flächen in Allwörden (Elbe) 237
Tabelle 39: Biotoptypen Allwörden (Elbe) 239
Tabelle 40: Brutvogelbestände in der Maßnahmenfläche Allwörden (Elbe) 246
Tabelle 41: Bedeutung des Gebietes „Allwördener Außendeich / Brammersand“ für Rastvögel 250
Tabelle 42: Wert Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) – IST-Zustand 260
Tabelle 43: Wert Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) – ZIEL-Zustand 261
Tabelle 44: Flächen im Brammersand (Elbe) 263
Tabelle 45: Biotoptypen Brammersand (Elbe) 264
Tabelle 46: Brutvogelbestände in der Maßnahmenfläche Brammersand 270
Tabelle 47: Wert Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) – IST-Zustand 281
Tabelle 48: Wert Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) – ZIEL-Zustand 282
Tabelle 49: Kompensationsbilanz 283
Tabelle 50: FFH- und EU-Vogelschutzgebiete im potenziellen Einwirkungsbereich des Vorhabens 288
Tabelle 51: Liste der im Teilgebiet 1 des Vogelschutzgebietes 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' vorkommenden Vogelarten, die Bestandteil der Erhaltungsziele sind 291
Tabelle 52: Wirkfaktorengruppen mit Betrachtungsrelevanz für die EU-Vogelschutzgebiete 294
Tabelle 53: Erhaltungsziele für das EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsargebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven 297

Tabelle 54: Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet 'Unterelbe' 303
Tabelle 55: Charakteristische Arten des FFH-Lebensraumtyps Ästuarien (LRT 1130) .. 304
Tabelle 56: Charakteristische Arten des FFH-Lebensraumtyps Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140) 307
Tabelle 57: Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet 'Unterelbe' 309
Tabelle 58: Wirkfaktorengruppen mit Betrachtungsrelevanz für das FFH-Gebiet 'Unterelbe' 316
Tabelle 59: Werte der Schallereignispegel und der Spitzenpegel der Messungen im Rahmen der Errichtung von Liegeplatz 8 im Hafen Cuxhaven 319
Tabelle 60: Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet 'Unterelbe' sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven 325
Tabelle 61: Übersicht über die kumulierenden Auswirkungen auf den Lebensraumtyp Ästuarien (LRT 1130) 335
Tabelle 62: Übersicht über die kumulierenden Auswirkungen auf die relevanten Zielarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 337
Tabelle 63: Übersicht über die im Jahr 2017 im UG nachgewiesenen Brutvogelarten ... 347
Tabelle 64: Während der Brutvogelkartierung nachgewiesenen Gastvogelarten im Jahr 2017 im UG 349
Tabelle 65: Übersicht über die in den Jahren 2016/2017 im UG nachgewiesenen Rastvogelarten 351
Tabelle 66: Vorkommen und Betroffenheit gemeinschaftlich geschützter Arten. 353
Tabelle 67: Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials von Oberflächengewässern der Kategorie "Übergangsgewässer" 365
Tabelle 68: Unterstützende Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands/ Potenzials von Oberflächengewässern der Kategorie "Übergangsgewässer" 365
Tabelle 69: Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der biologischen Qualitätskomponenten im aktuellen Bewirtschaftungsplan 367
Tabelle 70: Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm bzw. des oberen Schwellenwertes im Sediment des Vorhabensbereichs 372
Tabelle 71: Relevante Wirkfaktoren und potenziell betroffene Qualitätskomponenten ... 376
Tabelle 72: Beschreibung des Oberflächenwasserköpers "Elbe-Übergangsgewässer" 378
Tabelle 73: Bewertung der QK Morphologie für den OWK Tideelbe 380
Tabelle 74: Ökologische Kategorien für die Indikatorgruppen Makrophyten 384

Tabelle 75: Bewertung der einzelnen Messstellen im OWK Elbe-Übergangsgewässer für die Qualitätskomponente Makrophyten und Angiospermen 385

Tabelle 76: Bewertung des ökologischen Zustands des OWK Elbe-Übergangsgewässer für die Bewirtschaftungszeiträume 2009–2015 und 2016–2021 385

Tabelle 77: Bewertung der QK Makrophyten im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 387

Tabelle 78: Definition des eco-Werts nach KRIEG (2005) 388

Tabelle 79: Übersicht der Bewertung des OWK Elbe-Übergangsgewässer nach AeTV im Zeitraum von 2005-2012 390

Tabelle 80: Bewertung der QK Makrozoobenthos im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 390

Tabelle 81: Ökologischer Zustand der QK Fischfauna im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den Bewirtschaftungszeitraum 2009–2015 391

Tabelle 82: Bewertungsergebnisse der QK Fischfauna für das OWK Elbe-Übergangsgewässer für den Bewertungszeitraum 2009–2015 392

Tabelle 83: Bewertung der QK Fischfauna im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 393

Tabelle 84: Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016–2021) 393

Tabelle 85: Bewertung des chemischen Zustands im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016–2021) 394

Tabelle 86: MZB-Arten der Vorhabenfläche mit Öko-Klassen nach Krieg (2013) 397

Tabelle 87: An der Messstelle QS 1 nachgewiesene systemrelevante Oligochaeten 399

Tabelle 88: Belastungsbezogene Maßnahmen im Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 für das Elbe-Übergangsgewässer 405

Allgemein verständliche Zusammenfassung

Die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG plant im Auftrag der Landesregierung in Cuxhaven die vorhandenen Ausbaumöglichkeiten zu nutzen und die natürlichen Standortvorteile auszubauen. Damit soll auch ein Beitrag zur Strukturverbesserung an der niedersächsischen Nordseeküste geleistet und neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Neubau von weiteren Liegeplätzen als Lückenschluss zwischen den bereits vorhandenen Liegeplätzen von Europakai und Offshore-Basis-Hafen Cuxhaven erforderlich.

Durch dieses Vorhaben wird das Ufer der Elbe verändert. Dabei sind unter anderem die Vorgaben des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG), des Niedersächsischen Deichgesetzes (NDG), des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG) und des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zu berücksichtigen. Für das geplante Vorhaben ist ein Planfeststellungsverfahren nach §§ 68 ff. WHG und den §§ 107 ff. NWG erforderlich. Für die Planfeststellung sind folgende umweltfachliche Unterlagen vorzulegen: eine Untersuchung zur Umweltverträglichkeit (UVP-Bericht), ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) sowie eine Untersuchung zur Verträglichkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

UVP-Bericht

Der Untersuchungsraum liegt am nordöstlichen Siedlungsrand der Stadt Cuxhaven und zugleich am südlichen Elbufer im Mündungsbereich der Elbe in die Nordsee. Für die einzelnen Umweltschutzgüter lässt sich die aktuelle **Bestandssituation** folgendermaßen zusammenfassen:

- **Fläche**: In einem Radius von 500 m um den geplanten Lückenschluss wird der Grad der Überbauung und Versiegelung der Flächen ermittelt. Der Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und der Verkehrsflächen einschließlich der Verkehrsbegleitflächen der Stadt Cuxhaven liegt mit 16,9 % über dem niedersächsischen Durchschnitt und gehört zu den höchsten im Kreis Cuxhaven. Im Untersuchungsgebiet liegt der Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen bei über 80 %. Diese Bereiche haben für das Schutzgut Fläche eine geringe Bedeutung. Der Anteil der Freiraumflächen, also der Flächen im Untersuchungsraum, die nicht für Wohnbebauung und Verkehr genutzt werden (allgemeine Bedeutung), ist entsprechend gering. Als Flächen mit besonderer Bedeutung finden sich im Untersuchungsgebiet lediglich die großflächigen Wasserflächen der Elbe.
- **Boden und Sedimente**: Zur Untersuchung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden und Sedimente wird ein Untersuchungsraum mit einem Radius von 500 m um die geplanten Anlagen herangezogen. Im landseitigen Bereich kommen der vorherrschende Bodentyp Gley-Regosol und Rohmarsch im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes vor. Die Bodenfunktionen beider Bodentypen sind durch hafenorientierte Nutzungen überprägt und großflächig überbaut bzw. versiegelt. Die Böden sind daher von allgemeiner bis geringer Bedeutung. Die im Planungsbereich vorliegenden Sedimente bestehen ausschließlich aus Schlick, Sand und Klei.

Aufgrund fehlender anthropogener Einflüsse im eulitoralen Bereich sind die vorliegenden Sedimente von besonderer Bedeutung.

- **Grundwasser und Oberflächengewässer**: Das Grundwasser entlang der Elbküste ist entsprechend den geologischen Verhältnissen in zwei Grundwasserstockwerke untergliedert. Beide sind durch die in der Elbe vorhandenen Sohltiefen angeschnitten und stehen somit mit diesem Oberflächengewässer in Verbindung. Das Grundwasser ist in der Folge durch eindringendes Meerwasser versalzt. Die Grundwasserneubildung ist landseitig durch die umfangreichen bestehenden Versiegelungen eingeschränkt.

  Der Mündungsbereich der Elbe in die Nordsee (Ästuar) liegt innerhalb des Untersuchungsraumes. Charakteristisch für dieses Oberflächengewässer sind hier der Einfluss des Tidegeschehens und die Durchmischung von Meer- und Süßwasser (Brackwasser-Zone). Der Sauerstoffhaushalt der Elbe vor Cuxhaven ist durch günstige Bedingungen gekennzeichnet. Die Belastung der Schwebstoffe und Sedimente mit anorganischen und organischen Schadstoffen ist im Bereich Cuxhaven gering.
- **Klima**: Klimatisch ist Cuxhaven dem küstennahen Raum zuzuordnen, der insbesondere durch eine ganzjährige gute Luftdurchmischung sowie die charakteristische Land-Seewind-Zirkulation gekennzeichnet ist.
- **Luft**: Die lufthygienische Situation ist als sehr günstig einzustufen. Infolge der intensiven Luftdurchmischung treten höhere Luftschadstoffkonzentrationen i. d. R. nur räumlich eng begrenzt in der Nähe bedeutender Emittenten auf.
- **Pflanzen/Biotoptypen**: Der schutzgutbezogene Untersuchungsraum, der sich bis in 200 m Entfernung von der geplanten Hafenerweiterung erstreckt, umfasst wasserseitig neben Hafengewässern auch Flachwasserbereiche (Sublitoral) und vegetationsloses Brackwasserwatt. Landseitig sind umfangreiche befestigte Flächen (Hafenanlagen, Verkehrsinfrastruktur, Uferbefestigungen) vorhanden. Auf dem Deich finden sich Vegetationsbestände des mesophilen Grünlands. Als Biotoptypen von besonderer Bedeutung sind die Watt- und Sublitoralflächen sowie das sonstige feuchte Extensivgrünland im Komplex mit Schilf-Röhricht der Brackmarsch einzustufen, die zugleich nach § 30 BNatSchG besonders geschützt sind. Eine allgemeine bis besondere Bedeutung erreicht das Deichgrünland. Das Hafengewässer verfügt über eine allgemeine Bedeutung, die Küstenschutzbauwerke sowie das Hafengebiet besitzen eine geringe Bedeutung.
- **Tiere und Lebensräume**: Es wurden die Tiergruppen der Brut- und Gastvögel sowie der Benthos-Organismen untersucht, um eine repräsentative Einstufung des betroffenen Bereichs hinsichtlich der Bedeutung für Tiere zu ermöglichen. Für Fische und marine Säuger wurden vorhandene Daten ausgewertet.

  Vögel: Bei der Brutvogelerfassung wurden 19 Brutvogelarten festgestellt. Lediglich der Gelbspötter steht in Niedersachsen auf der Vorwarnliste und war mit einem Brutpaar im Untersuchungsraum vertreten. Für den streng geschützten Karmingimpel konnte ein Brutverdacht nachgewiesen werden, das Brutrevier befindet sich jedoch etwa 800 m von dem geplanten Liegeplatz entfernt. Für den Austernfischer wurden zwei Reviere auf dem Gelände der oben genannten Fischfabrik nachgewiesen. Dem Untersuchungsraum kommt insgesamt keine Bedeutung für Brutvögel zu.

Bei den Untersuchungen 2016/2017 wurden im Untersuchungsraum 39 Rastvogelarten nachgewiesen.

Eine lokale Bedeutung wurde für die Arten Steinwälzer und Brandseeschwalbe und eine landesweite Bedeutung für die Arten Flussuferläufer, Kormoran und Flussseeschwalbe festgestellt.

Die Vorkommen von Sandregenpfeifer und Berghänfling erreichten nur knapp nicht die Grenze zur lokalen Bedeutung. Alle übrigen registrierten Arten bleiben deutlich unterhalb der Mindest-Tageszahl für eine lokale Bedeutung.

Benthos: Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 41 Benthos-Taxa gefunden. Die Lebensgemeinschaft des Weichbodens setzt sich aus den für dieses Gebiet typischen Arten zusammen. Betrachtet man das gesamte Makrozoobenthos aller Stationen, war die Gruppe der Krebse (Crustacea) und Vielborster (Polychaeta) mit jeweils 14 Arten am häufigsten vertreten. Danach folgten mit acht Arten die Weichtiere (Mollusca), die sich aus der Gruppe der Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia) zusammensetzen. Außerdem wurden Moostierchen (Bryozoa), Wenigborster (Oligochaeta), Fadenwürmer (Nematoden), Schnurwürmer (Nemertea) und Chironomiden (Insecta) in den Proben gefunden. Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Arten mit Gefährdungsstatus erfasst. Für die Muschel *Ensis ensis* liegt mit dem Status 2 eine starke Gefährdung vor, der Polychaet *Polygordius appendiculatus* steht in der Roten Liste auf der Vorwarnliste.

Die Bewertung der Flächen erfolgte mit dem M-AMBI Verfahren. Über eine "sehr gute" bzw. "gute" Bewertung verfügen Flächen mit einer Größe von 9,4 ha. Die restlichen Flächen des Untersuchungsgebiets werden mit "mäßig" oder "unbefriedigend" bewertet.

Fische: Das geplante Vorhaben befindet sich in der unteren Kaulbarsch-Flunder-Region, welches die Grundlage für einen Vergleich des Ist-Zustandes der Fischfauna mit einer historischen Referenzzönose darstellt. Mit Hilfe des fischbasierten Bewertungsverfahren (FAT-TW) wurde von Limnobios im Jahr 2014 für die Station Medem ein mäßiger (moderater) ökologische Zustand durch den EQR-Wert (Ecological Quality Ratio) ausgewiesen. Die Fangzusammensetzung für das gesamte Untersuchungsgebiet spiegelt die typische Artenzusammensetzung für die beiden sich in der Tideelbe überlappenden Fließgewässerregionen mit durchziehenden Wanderfischarten und einem marinen Einfluss wider.

Insgesamt hat die Elbe im Bereich des geplanten Vorhabens aufgrund der hohen Gesamtartenzahl eine hohe Wertigkeit für die Fischfauna. Dabei der direkte Vorhabensbereich wegen der dort vorherrschenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten und der fehlenden Flachwasserflächen vermutlich nur eingeschränkt nutzbar ist.

Marine Säuger: Im Bereich des Elbästuars kommen mit dem Schweinswal, dem Seehund und der Kegelrobbe drei marine Säugerarten vor. Der Schweinswal tritt regelmäßig mit einzelnen Tieren im Frühjahr und Sommer auf. Die Tiere nutzen den Bereich als Wanderungs- und Nahrungsgebiet. Im Bereich des Elbästuars kommen regelmäßig adulte und juvenile Seehunde vor und das Gebiet dient als Aufzucht- und Nahrungsgebiet. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Vorhabensbereich als Nahrungsgebiet dient. Kegelrobben kommen im Bereich des Elbästuars vor. Die nächstgelegenen Liegeplätze befinden sich auf Gelbsand (Höhe Friedrichskoog,

14 km Entfernung). In der Zählperiode 2015/2016 ist im Wattenmeer bei Niedersachsen/Hamburg ein Zuwachs von Jungtieren um 56 % zu verzeichnen. Die nördlichen Randbereiche des Elbästuars scheinen eine zunehmend größere Rolle als Aufzucht- und Nahrungsgebiet für diese Art einzunehmen.

- **Biologische Vielfalt**: Aufgrund seiner Habitatvielfalt ist das Elbästuar insgesamt für die Fischfauna ein Lebensraum von hoher Bedeutung mit Vorkommen limnischer, ästuariner und mariner Arten, der als Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Wandergebiet genutzt wird. Die Wattflächen zeichnen sich trotz der vorhandenen Uferbefestigungen noch durch einen wenig veränderten Ablauf natürlicher Prozesse aus. Zudem wird der Bereich als Nahrungshabitat von gefährdeten wandernden Vogelarten Deutschlands genutzt. Die Brackwasserwatten sind daher von besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt. Im Untersuchungsraum haben die uferferneren Bereiche der Elbe daher trotz der stärkeren Überprägung durch den Ausbau eine allgemeine Bedeutung für die biologische Vielfalt. Landseitig überwiegen hingegen Biotoptypen mit hoher Nutzungsintensität, geringer Artenvielfalt und entsprechend untergeordneter Bedeutung für Arten und als Lebensräume. Sie sind daher überwiegend von geringer Bedeutung für die biologische Vielfalt.

  Eine landseitige Ausnahme stellt zum einen das mesophile Grünland des Deiches mit einer besonderen Bedeutung dar. Zum anderen verfügen der Komplex aus feuchtem Extensivgrünland und Schilf-Röhricht der Brackmarsch im Vordeichsbereich sowie eine zum Teil mit Gehölzen bestandene Grünfläche zwischen Bahntrasse, Neufelder und Baudirektor-Hahn-Straße über eine allgemeine Bedeutung.
- **Landschaftsbild und Erholungsfunktionen**: Die Landschaft wird innerhalb eines 2 km-Radius um die geplante Hafenerweiterung von der Elbmündung, Uferbereichen, den Siedlungsflächen Cuxhavens sowie von landwirtschaftlichen (vorwiegend als Grünland) genutzten Marschen geprägt. Bereiche mit sehr hoher oder hoher Landschaftsbild-Qualität sind nicht vorhanden. Mittlerer Bedeutung wird den Grodener und Altenbrucher Vordeichsflächen, einigen Landwirtschaftsflächen mit typischen Nutzungsstrukturen sowie einigen landschaftstypischen Siedlungsbändern zugemessen. Von geringer Bedeutung sind die Hafen- und sonstigen Siedlungsflächen Cuxhavens, deutlich veränderte/vorbelastete Landwirtschaftsflächen sowie die Elbmündung. Mit sehr geringer Bedeutung sind der Offshore-Basishafen, das Gewerbegebiet Ritzebüttel und die Kläranlage Baumrönne bewertet.

  Für Erholungsnutzungen von Bedeutung sind schwerpunktmäßig die im Nordwesten gelegenen Siedlungsbereiche Cuxhavens einschließlich Grimmershörnbucht, die älteren Hafenareale sowie einzelne Rad- und Fußwegeverbindungen.
- **Mensch**: Der schutzgutspezifische Untersuchungsraum, der sich bis in ca. 2.000 m Entfernung zur geplanten Hafenerweiterung erstreckt, umfasst zu einem großen Teil Wasserflächen der Elbe sowie bestehende Hafennutzungen (einschließlich hafenorientiertes Gewerbe und Infrastruktureinrichtungen). Wohngebiete sind in einer Entfernung von ca. 900 m zum Planfeststellungsgebiet lokalisiert. Die nächstgelegene Wohnbebauung findet sich im Ortsteil Groden an den Straßen Tamms Weg und Wolfenbütteler Weg. Als weitere Flächennutzungen sind im Untersuchungsraum das Gewerbegebiet Ritzebüttel, Misch- und Kerngebiete der Cuxhavener Innenstadt, Grünflächen, die Kläranlage Baumrönne sowie größere Bahnanlagen, die auch den Bahnhof Cuxhaven umfassen, relevant.

- **Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter**: Sachgüter mit kulturhistorischer Bedeutung sind in den älteren Hafenarealen konzentriert (Alte Liebe und Umgebung, Semaphor, Alter Hafen, Ritzebütteler Schleusenpriel, Alter Fischereihafen, Amerikahafen, Wasserturm). Weiterhin sind das Schloss Ritzebüttel, das Stadtmuseum, die St. Martin-Kirche, die St. Abundus-Kirche und eine historische Deichlinie hervorzuheben.

  Als sonstige Sachgüter sind die bestehenden Hafenanlagen und Gebäude, Verkehrsinfrastruktureinrichtungen, Küstenschutzanlagen, landwirtschaftliche Nutzflächen, Grünflächen sowie die Kläranlage relevant.

Die vom Vorhaben ausgehenden Auswirkungen können in **baubedingte, anlagebedingte und betriebsbedingte Auswirkungen** unterschieden werden. Als möglicherweise für die Umweltschutzgüter relevante Wirkfaktoren wurden die Versiegelung von Grundflächen, die Sohlvertiefungen im Bereich der Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt, optische und akustische Beunruhigungen sowie Sedimentation und Trübungen im Gewässer untersucht.

Als erheblich nachteilige Auswirkungen durch das Vorhaben werden prognostiziert:

- **Fläche**: Infolge des geplanten Lückenschlusses werden insgesamt Flächen mit besonderer Bedeutung im Umfang von ca. 23,6 ha dauerhaft durch zusätzliche Hafenanlagen überbaut und versiegelt. Darüber hinaus werden im Umfang von ca. 7,38 ha Flächen besonderer Bedeutung durch Abgrabungen für die Schiffsliegewannen und Zufahrten überformt.
- **Boden und Sedimente**: Auf den terrestrischen Flächen kommt es durch die geplante Überbauung zu einem Verlust der Bodenfunktionen. Die Flächen haben über die Biotoptypen einen vergleichbaren bzw. höheren Wert für den Naturhaushalt, wodurch sich für die terrestrischen Böden kein Kompensationsbedarf ergibt, der über den für die Biotoptypen hinausgeht.

  Aufgrund der besonderen Bedeutung für den Naturhaushalt der eulitoralen Sedimente und deren vollständigen Verlust im Zuge der Überbauung und Abgrabung ergibt sich ein zusätzlicher Kompensationsbedarf von ca. 16,2 ha.
- **Grundwasser und Oberflächengewässer**: Die Grundwasserstände werden durch Wasserstandsschwankungen der Elbe beeinflusst, wodurch die Flächenversiegelung terrestrischer und ästuariner Bereiche für die geplante Hafenanlage keine Auswirkungen auf die Versickerungsrate und die damit verbundene Grundwasserneubildung hat. Auch die Wechselwirkungen zwischen Elbe und Grundwasser werden nicht erheblich beeinträchtigt.

  Von der Versiegelung und Überbauung für die geplante Hafenanlage sind rund 19,7 ha Gewässerfläche der Elbe durch deren vollständigen Verlust nachteilig betroffen. Zudem werden die natürlichen Gewässerfunktionen durch die Abgrabung der Gewässersohle nachteilig beeinträchtigt. Im Zusammenwirken mit den übrigen Hafenanlagen in Cuxhaven muss daher von erheblichen nachteiligen Auswirkungen ausgegangen werden. Durch bau-, anlagen- und betriebsbedingte Veränderungen von Strömungen, Erosion, Sedimentation und Gewässertrübung sowie Schadstoffeinträge sind keine erheblichen Auswirkungen zu prognostizieren.

- **Klima**: Durch das geplante Vorhaben kommt es zur Emission von Luftschadstoffen, insbesondere zur Freisetzung von Kohlendioxid aus den Abgasen von Verbrennungsmotoren, die den Klimawandel fördern. Zudem werden durch Flächenversiegelung und den Bau neuer Anlagen mikroklimatische Wirkungen erwartet. Da das geplante Vorhaben nicht als besonders emissionsintensiv einzustufen ist, wird sein Beitrag zum Klimawandel als gering eingeschätzt.
- **Luft**: Bau- und betriebsbedingt sind stoffliche Emissionen zu erwarten, deren Ausmaß von den verwendeten Maschinen und Fahrzeugen sowie deren Nutzungsintensität abhängig ist. Auch können Staubemissionen während der Bauphase von temporär entstehenden offenen Sandflächen auftreten, die durch geeignete Maßnahmen minimiert werden. Insgesamt wird bau-, anlagen- und betriebsbedingt keine erhebliche Beeinträchtigung der Luftqualität prognostiziert.
- **Pflanzen/Biotoptypen**: Die versiegelungsbedingten direkten Biotopverluste werden als erhebliche Beeinträchtigung gewertet. Betroffen sind rund 10,2 ha Biotopstrukturen von sehr hoher Bedeutung, rund 11 ha von hoher Bedeutung und rund 2,3 ha von geringer Bedeutung.
- **Tiere**: Es werden keine Flächen in Anspruch genommen, die als Brutplatz oder als Revierzentrum für Brutvögel erfasst wurden. Für Gastvögel werden die direkten Verluste von Nahrungs- und Rasthabitaten als erhebliche Beeinträchtigungen eingestuft. Die betroffene Fläche umfasst rund 16 ha.

  Als erheblich werden für Benthos-Organismen die vollständigen Lebensraumverluste eingestuft. Hiervon sind 7,92 ha Lebensräume mit sehr gutem oder gutem ökologischen Zustand und 21,98 ha mit mäßigem ökologischem Zustand betroffen.

  Marine Säuger sind durch vorübergehende Vertreibungswirkungen von dem Vorhaben betroffen. Erhebliche Beeinträchtigungen werden u. a. durch den Einsatz verschiedener Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht erwartet.
- **Biologische Vielfalt**: Der Bau der geplanten Hafenanlage bedingt durch die Flächeninanspruchnahme einen Funktionsverlust für die biologische Vielfalt von terrestrischen und ästuarinen Flächen. Davon sind ein Teil des artenreichen Deichgrünlandes und die Wattflächen vor Cuxhaven mit besonderer Bedeutung sowie ein Grünland-Röhricht-Komplex im Vordeichsbereich von allgemeiner Bedeutung betroffen, was als erhebliche nachteilige Auswirkung zu bewerten ist. Vorhabenbedingte Veränderungen der Standortbedingungen durch Abgrabungen oder Strömungsveränderungen haben keine erheblichen Auswirkungen auf die betroffenen Bereiche. Auch sind keine dauerhaften störungsbedingten Auswirkungen, wie optische oder akustische Emissionen, auf Fische, marine Säuger und Rastvögel zu erwarten, weshalb die biologische Vielfalt nicht betroffen ist.
- **Mensch**: Es wird davon ausgegangen, dass durch das Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse des Menschen durch optische, stoffliche oder akustische Emissionen verursacht werden.

  Die Berechnungen der schalltechnischen Untersuchungen zeigen, dass die zu erwartenden Geräuschimmissionen beim Regelbetrieb der neuen Liegeplätze 5 – 7 die Immissionsrichtwerte sowohl tags als auch nachts in Allgemeinen Wohngebieten und in Mischgebieten unterschritten werden. Selbst bei einer Überlagerung der Geräuschemissionen werden die Richtwerte ebenso unterschritten. Lediglich in den reinen

Wohngebieten könnte der zulässige Richtwert tags bei bestimmten Bauverfahren geringfügig überschritten werden. Nächtliche Bauaktivitäten sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht vorgesehen. Zudem unterschreiten die zu erwartenden Verkehrsimmissionen, welche mit dem Bau der Liegeplätze 5–7 einhergehen, die zulässigen Immissionsrichtwerte deutlich.

- **Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter:** Es werden keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Kultur- und sonstige Sachgüter prognostiziert.

Darüber hinaus kann es für die einzelnen Schutzgüter zu Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen kommen. **Unfallbedingte Auswirkungen** sind denkbar durch mechanische Einwirkungen, stoffliche Einträge, energetische Einwirkungen oder optische und akustische Störwirkungen.

Landschaftspflegerische Begleitplanung

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan wird der Eingriff in Natur und Landschaft durch das geplante Vorhaben bilanziert. Weiterhin werden die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung dargestellt sowie die Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz verbleibender erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft hergeleitet und beschrieben.

Dem Vermeidungs- und Minimierungsgebot wird dabei umfassend Rechnung getragen. Berücksichtigt werden:

- Maßnahmen zur umweltgerechten Optimierung des Standortes, die bei der Planung bereits berücksichtigt wurden. In diesem Zusammenhang ist die Nutzung einer Lücke zwischen bestehenden Hafenanlagen bei gleichzeitig ausreichendem Abstand zu bestehenden Schutzgebieten und anderen Nutzung von besonderer Bedeutung.
- Maßnahmen zur Optimierung der Anlagen einschließlich solcher zur Minimierung des Ressourcenverbrauchs, wie beispielsweise Gestaltung der Oberflächenentwässerung oder der Beleuchtung, der Ausführung des Kolkschutzes und des Recyclings von Sedimenten und Wasserbausteinen.
- Maßnahmen zur umweltgerechten Optimierung des Betriebes sind hingegen nur eingeschränkt berücksichtigt, da der Betrieb der Hafenanlagen nicht Gegenstand der Planfeststellung ist und in nachfolgenden Verfahren geregelt wird.
- Maßnahmen zur Minimierung der Risiken von Klimawandelfolgen sowie von Unfällen und Katastrophen, insbesondere soweit sie Einfluss auf die Anlagengestaltung haben, beispielsweise bezüglich der Höhe der geplanten Deichüberfahrt, der Gestaltung der Oberflächenentwässerung und der Gewährleistung eines sicheren Schiffsverkehrs.
- Auf grundsätzliche Maßnahmen, die einem sicheren Betrieb dienen, wird verwiesen. Die dazu im Detail erforderlichen Regelungen sind jedoch nicht Gegenstand der Planfeststellung, sondern nachfolgender Verfahren für den Hafenbetrieb.
- Auch Maßnahmen, die gegebenenfalls der Minimierung der Folgen von möglichen Unfällen und Katastrophen dienen – wie Alarmpläne oder Vorhaltung von Ausrüstung zur Bekämpfung von Ölschadensfällen – werden benannt.
- Der Minimierung von baubedingten Beeinträchtigungen dient eine weitere Liste von Maßnahmen, darunter der Ausschluss von Rammarbeiten zwischen März und Ende Mai aufgrund der Laichwanderung der Finten und der ihnen folgenden Schweinswale.

Hinzu kommen weitere Maßnahmen zur Minimierung der von den Rammungen ausgehenden Beeinträchtigungen und der baubedingten Lärmbelastung, der baubedingten Stäube, des Umgangs mit wassergefährdenden Bau- und Treibstoffen oder der Gewährleistung der Deichsicherheit in der Bauphase.

Dennoch sind bei Realisierung des Vorhabens Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne von § 14 BNatSchG zu erwarten. Sie betreffen folgende Bestandteile des Naturhaushaltes: Pflanzen/Biotoptypen, Tiere und die Biologische Vielfalt, Boden/Sedimente und Oberflächengewässer. Erhebliche Beeinträchtigungen von Grundwasser, Klima, Luft und Landschaft sind hingegen nicht zu erwarten. Zur Kompensation der unvermeidbaren Eingriffsfolgen sind kleinere funktionale Ausgleichs- und in größerem Umfang externe Ersatzmaßnahmen vorgesehen. Für die Ersatzmaßnahmen wurde ein Bedarf mit einem Flächenwert von rund 132 ha ermittelt. Dieser Kompensationsflächenbedarf setzt sich aus ca. 115,2 ha für Natur und Landschaft allgemein (biotoptypenbezogen ermittelt), aus 16,2 ha für Boden und Sedimente, Tiere und biologische Vielfalt zusammen.

Zur Kompensation der prognostizierten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch den Neubau der Hafenanlagen in Cuxhaven hat NPorts drei Flächen erworben, auf denen die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden soll: **Neuhaus (Oste), Allwörden (Elbe)** und **Brammersand (Elbe)**.

Die Fläche Neuhaus (Oste) umfasst etwa 12,4 ha. Die Fläche Allwörden (Elbe) umfasst 29,75 ha. Die Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) besteht aus zwei Teilflächen. Die beiden Teilgebiete umfassen insgesamt eine Fläche von ca. 35,6 ha. Das nördliche Teilgebiet misst dabei etwa 26 ha, das südliche ist ca. 9,6 ha groß.

Bei allen drei Flächen handelt es sich um Grünlandflächen, die beweidet oder teilweise als Mähwiesen/Mähweiden genutzt werden.

Als Kompensationsmaßnahmen wird in Neuhaus (Oste) ein standorttypischer Tideauwald entwickelt. In Allwörden (Elbe) wird das Entwicklungsziel Förderung der ästuartypischen Tidedynamik mit Entwicklung artenreichen Feuchtgrünlands verfolgt und im Bereich Brammersand die Entstehung von feuchtem extensivem Marschengrünland.

FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

Der geplante Lückenschluss im Hafen Cuxhaven erfolgt außerhalb der Gebietskulisse des europäischen Netzes Natura 2000, jedoch befinden sich in seinem Umfeld insgesamt acht FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete. Für vier der Gebiete (FFH-Gebiet DE 2306-301 'Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer', Vogelschutzgebiete DE 2210-401 'Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer', DE 2121-401 'Unterelbe', DE 2323-401 'Unterelbe bis Wedel') kann aufgrund ihrer Entfernung zum Vorhaben von 4,8 km bis > 10 km und unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Hafenerweiterungen eine erhebliche Beeinträchtigung von vornherein ausgeschlossen werden. Dagegen haben die übrigen vier Gebiete (Vogelschutzgebiet DE 0916-491 'Ramsar-Gebiet SH Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete', FFH-Gebiete DE 2018-331 'Unterelbe', DE 2323-392 'SH-Elbeästuar und angrenzende Flächen', DE 0916-391 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete') einen Abstand von weniger als 4 km zum Vorhaben, sodass die Auswirkungen der vorhabensbedingten Gewässertrübungen, akustischen und optischen Emissionen möglicherweise bis in die Gebiete hineinreichen. Da Beeinträchtigungen

dieser Schutzgebiete nicht von vornherein auszuschließen sind, ist für diese Schutzgebiete nach § 34 BNatSchG jeweils eine gesonderte Verträglichkeitsuntersuchung erforderlich. Diese haben folgende Ergebnisse:

EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet SH Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-491): Es umfasst den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer einschließlich der Halligen, die Dünen- und Heidegebiete der Nordfriesischen Inseln, die Mündungen der Untereider und der Godel sowie verschiedene an den Nationalpark angrenzende Küstenstreifen und Köge. Es ist ein bedeutendes Brutgebiet für Wat- und Wasservögel und das wichtigste Rast- und Überwinterungsgebiet in Europa für eine Vielzahl von Wasservogelarten. Für mindestens 35 Wat- und Wasservogelarten werden die Kriterien für ein Feuchtgebiet internationaler Bedeutung erfüllt. Der Lückenschluss im Hafen Cuxhaven erfolgt in einem Abstand von ≥ 3 km zum Schutzgebiet. Die gegenüber optischen und akustischen Beunruhigungen besonders empfindlichen mausernden Brandgänse halten zu entsprechenden Störquellen einen Abstand von 2–3 km ein, mausernde Eiderente einen von 0,5–1 km. Andere Arten der Brut- und Gastvögel haben Meidungsradien von bis zu 0,5 km. Vorhabensbedingte Gewässertrübungen, die die Nahrungssuche einzelner Arten beeinträchtigen könnten, sind nach den vorliegenden Untersuchungen nur bis in ca. 2 km Entfernung zum Vorhaben zu prognostizieren. Dementsprechend ist das Vogelschutzgebiet nicht von den Auswirkungen des geplanten Vorhabens betroffen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele können ausgeschlossen werden.

FFH-Gebiet 'Unterelbe' (DE 2018-331): Es umfasst große Teile des niedersächsischen Unterlaufs der Elbe von Hamburg bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven einschließlich der Binnen-, Süder- und Nebenelben sowie Deichvorländer, den Unterlauf der Oste und verschiedene Elbinseln, spart aber intensiv genutzte Bereiche wie Siedlungs-, Gewerbe- und Hafenflächen aus. Mit Verordnung vom 28.03.2018 wurde der westliche Teil des Gebietes als Naturschutzgebiet **'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe'** gesichert. Nahezu das gesamte Gebiet gehört zum FFH-Lebensraumtyp 'Ästuarien' (LRT 1130), der als Komplex-LRT auch den LRT 'vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt' (LRT 1140) einschließt. Als Zielarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie sind für den Bereich des Mündungstrichters der Elbe die Finte, der Lachs, das Fluss- und das Meerneunauge von Bedeutung, die das Gebiet als anadrome Wanderarten vor allem auf dem Durchzug nutzen, sowie die Seehunde und Schweinswale. Da das FFH-Gebiet im Minimum nur einen Abstand von ca. 380 m zum geplanten Vorhaben hat, kann die Wirkungen von Gewässertrübung, optischer und akustischer Emissionen lokal bis in das Gebiet hineinreichen. Sie haben voraussichtlich temporäre Meidungsreaktionen durch jagende marine Säuger, Fische- und Rundmäuler als Arten des Anhangs II bzw. charakteristische Arten des LRT 1130 sowie der charakteristischen Brut- und Gastvogelarten dieses LRT zur Folge. Betroffen ist jedoch nur ein sehr kleiner, durch die vorhandene Fahrrinne der Elbe sowie die bestehenden Hafenanlagen und hafennahen Betriebe vorbelasteter Bereich am Rand der sehr großen Lebens- und Aktionsräume dieser Arten. Vorhabensbedingte Barrierewirkungen auf wandernde Arten sind ebenso wenig zu befürchten wie Bestandsveränderungen oder –einbußen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele sind ausgeschlossen.

Auch im Zusammenwirken mit den potenziell kumulierenden Vorhaben (Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel, Errichtung und Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Kernkraftwerks Brunsbüttel, Neubau der Hadelner Kanalschleuse, Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe) entstehen durch den geplan-

ten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven keine erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen und Zielarten des FFH-Gebiet 'Unterelbe' bzw. werden die erheblichen und durch kohärenzsichernde Maßnahmen auszugleichenden Auswirkungen der Fahrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe nicht verstärkt.

FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen' (DE 2323-392): Es umfasst nahezu das gesamte schleswig-holsteinische Elbeästuar von der Mündung bis zur Unterelbe bei Wedel einschließlich der Unterläufe von Stör, Krückau, Pinnau und Wedeler Au sowie des Vorlands von St. Margarethen und der eingedeichten Haseldorfer und Wedeler Marsch. Das Gebiet grenzt unmittelbar an das niedersächsische FFH-Gebiet 'Unterelbe' an. Von den sechs Teilgebieten liegt das 'Neufelder Vorland und Medemgrund' dem Vorhaben am nächsten. Es umfasst den Mündungsbereich der Elbe mit dem breiten Neufelder Vorland, Salzwiesen, vorgelagerten Watten, Sandbänken und Flachwasserzonen im Bereich des Medemgrundes. Lebensraumtypen und Arten von besonderer Bedeutung sind dort der LRT 1130 (Ästuarien) sowie Seehund, Finte, Meer- und Flussneunauge. Als Lebensraum von Bedeutung kommt der LRT 1160 'Flache große Meeresarme und –buchten (Flachwasserzonen und Seegraswiesen) hinzu. Das Gebiet hat zum geplanten Vorhaben im Minimum einen Abstand von ca. 925 m, sodass vorhabenbedingte Stör- und Meidungswirkungen bis in das Gebiet hineinreichen könnten. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele können jedoch aus den gleichen Gründen wie beim näher am Vorhaben liegenden FFH-Gebiet 'Unterelbe' ausgeschlossen werden.

FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-391): Es umfasst die Meeresbereiche, Watten und Küstensäume der Nordsee zwischen der dänischen Staatsgrenze und der Elbmündung sowie einige Halligen. Ganz oder teilweise einbezogen in das Gebiet sind auch verschiedene an den Nationalpark angrenzende Küstenstreifen und Köge. Das Wattenmeer ist mit seinen Wasserflächen, Salzwiesen, Watten, Sänden, Stränden und Prielen eines der wertvollsten Gezeitengebiete der Welt und Lebensraum einer artenreichen Pflanzen- und Tierwelt. Als Rast- und Brutgebiet für Wat- und Wasservögel ist es von herausragender internationaler Bedeutung. Das FFH-Gebiet hat im Minimum einen Abstand von ca. 3,4 km zum geplanten Vorhaben. Die vorhabensbedingten Stör- und Vertreibungswirkungen der Gewässertrübungen, optischen und akustischen Beunruhigung reichen also nicht bis in das Gebiet hinein. Auch die im südlichen Dithmarscher Watt mausernden besonders störungsempfindlichen Brandgänse, die Meidungsdistanzen von bis zu 3 km zeigen, sind nicht betroffen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' können daher ebenfalls ausgeschlossen werden.

Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Im Rahmen des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages erfolgt die Prüfung, ob durch das geplante Vorhaben gegen artenschutzrechtliche Verbote verstoßen wird. Die rechtliche Grundlage bildet dabei das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), in dessen Bestimmungen der §§ 44 und 45 der Artenschutz gefestigt ist. Es besteht die Annahme, dass es sich bei dem geplanten Vorhaben im Falle seiner Genehmigung um die Umsetzung eines nach § 14 BNatSchG zulässigen Eingriffs handelt, bei dem die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote für alle gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie gelten.

Aufgrund der Lage des geplanten Vorhabens treten viele der Arten(-gruppen) des Anhangs IV der FFH-Richtlinie wie Käfer, Libellen, Reptilien, Amphibien, terrestrische Weichtiere und terrestrische Klein- und Mittelsäuger nicht im Untersuchungsgebiet auf und eine Betroffenheit kann im Voraus ausgeschlossen werden. Artenschutzrechtlich relevante Verbotstatbestände sind unter Berücksichtigung der Vorhabenwirkungen nicht zu erwarten.

Die Beurteilung der artenschutzrechtlichen Belange findet auf Grundlage der durchgeführten vorhabenbedingten Kartierungen von Brutvögeln (2017), Rastvögeln (2016/2017), Biotoptypen (2017) und Benthosuntersuchung (2017) statt. Die Beurteilung der Fische und Säuger erfolgt auf Grundlage von Literatur und Datenbanken.

Fische: Die Arten (Nordsee-)Schnäpel (*Coregonus oxyrinchus*) und Europäischer Stör (*Acipenser sturio*) kämen natürlicherweise in der Tideelbe und somit vermutlich auch im Bereich des von den Bauarbeiten betroffenen Gebietes vor, gelten aber in der Nordsee einschließlich Wattenmeer als ausgestorben. Sie werden vorsorglich im Hinblick auf den Artenschutz mitbetrachtet. Im Ergebnis sind sie von dem geplanten Vorhaben nicht betroffen, da sie als mobile Arten den Bereichen von Bau und Anlage der Hafenerweiterung ausweichen können und den Vorhabensbereich aufgrund der hohen Strömungsbedingungen meiden. Akustische Emissionen und Trübungswolken während der Unterhaltungsbaggerungen würden aufgrund ihrer zeitlichen Begrenzung diese beiden Arten nicht beeinträchtigen. Zudem dient der Vorhabensbereich als Durchzugsgebiet und wird nicht als Laichplatz genutzt, womit keine Fortpflanzungshabitate beeinträchtigt werden.

Marine Säuger: Der Schweinswal *(Phocoena phocoena*) nutzt den Vorhabensbereich als Durchzugsgebiet. Durch Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, wie den Einsatz von Vergrämern, werden die Tiere dem Eingriffsbereich des geplanten Vorhabens ausweichen. Allerdings kann es sowohl aufgrund von Vergrämungsmaßnahmen als auch durch den Baulärm zu kurzfristigen Störungen der Tiere kommen. Diese werden sich jedoch nicht auf den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken. Da sich die Fortpflanzungsstätten der Schweinswale weiter nördlich bei Amrum und am Sylter Außenriff befinden, werden diese nicht durch die geplante Hafenerweiterung beeinträchtigt.

Vögel: Baubedingt kann es während der Brutzeit zu einer Tötung oder Verletzung von nicht flüggen Jungtieren oder Gelegen der Bachstelze kommen. Bei Berücksichtigung einer Bauzeitenregelung für die Baufeldfreimachung ist ein Tötungsrisiko sicher ausgeschlossen. Zudem gilt die Art als störungsunempfindlich, wodurch eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population ausgeschlossen werden kann. Trotz des Verlustes eines Bachstelzenrevieres durch die Flächeninanspruchnahme kann die Art auf geeignete Habitatstrukturen, die sich im Umfeld des Planungsvorhabens befinden ausweichen, wodurch keine Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen sind.

Ein Tötungsrisiko für den Karmingimpel kann ausgeschlossen werden, da sich das Brutrevier in einer großen Distanz zum Plangebiet befindet. Somit kommen auch Auswirkungen auf die Art durch erhebliche Störungen sowie Beeinträchtigungen von Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten nicht in Frage.

Die Brutvorkommen des Austernfischers befinden sich außerhalb der Eingriffsfläche und werden somit nicht vom Planvorhaben berührt. Aufgrund der geringen Störungsempfindlichkeit der Art können Auswirkungen durch optische und akustische Emissionen ausgeschlossen werden. Die Flächeninanspruchnahme hat einen dauerhaften Verlust von Wattflächen als

Nahrungshabitat zur Folge, eine Verschlechterung der lokalen Population ist jedoch sehr unwahrscheinlich, da diese als sehr stabil eingeschätzt wird und das Vorkommen des Austernfischers sich nahezu über die gesamte Küste Niedersachsens erstreckt. Somit können die Tiere auf geeignete Flächen im Umfeld des Planvorhabens ausweichen.

Für die Brandgans wurden im Untersuchungsgebiet keine Brutvorkommen nachgewiesen, sie wurden jedoch jungenführend auf den Nahrungsflächen beobachtet. Da die Art allerdings sehr mobil ist, kann sie den Eingriffsbereich meiden. Zudem sind die Tiere durch Vorbelastung des Gebietes an anthropogene Störungen gewöhnt, weshalb keine erhebliche Störung zu erwarten sind. Es kommt bau- und anlagenbedingt zu einem Verlust von Wattflächen als Nahrungshabitat, allerdings besitzt die Art einen großen Raumanspruch und kann auf geeignete Nahrungshabitate im Umfeld zur Planfläche ausweichen.

Die Rastvogelarten Steinwälzer, Brandseeschwalbe, Flussseeschwalbe, Kormoran, Flussuferläufer und Sandregenpfeifer nutzen die Wattflächen des Vorhabengebietes zur Nahrungssuche. Durch den Bau der Hafenanlagen gehen diese Rast- und Nahrungsflächen dauerhaft verloren. Die Arten sind jedoch sehr mobil und können daher den Bereich der geplanten Hafenerweiterung meiden. Sie können auf in der Nähe gelegene, gleichwertige Vordeichs- und Wattflächen ausweichen.

Für die oben genannten Arten sind artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen.

Untersuchung der Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie

Ausschlaggebend für die Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) ist die Einhaltung der Bewirtschaftungsziele gemäß §§ 27 ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG).

Der geplante Lückenschluss befindet sich im Oberflächenwasserkörper "Elbe-Übergangsgewässer". Aufgrund der lokalen Wirkfaktoren des Vorhabens beschränkt sich eine Betroffenheit auf diesen Oberflächenwasserkörper. Eine Betroffenheit des Grundwasserkörpers "Land Hadeln Lockergestein" (GWK DE_GB_DENI_NI11_8) im Sinne der WRRL kann ausgeschlossen werden, da das Vorhaben keine Auswirkungen auf den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers hat.

Aufgrund der anthropogenen Veränderungen des Gewässers, unter anderem für den Ausbau der Fahrrinne, handelt es sich beim Elbe-Übergangsgewässer um einen erheblich veränderten Wasserkörper. Als Bewirtschaftungsziel des Gewässers ist somit das Erreichen des guten ökologischen Zustands sowie des guten chemischen Zustands vorgesehen. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials werden die ökologischen Qualitätskomponenten "Makrophyten" (höhere Wasserpflanzen), "benthische Wirbellosenfauna" (am Gewässerboden lebende Organismen) und die "Fischfauna" betrachtet. Die Bewertung der einzelnen Qualitätskomponenten erfolgt über eine fünfstufige Bewertungsskala (sehr gut – gut – mäßig – unbefriedigend – schlecht). Das gute ökologische Potenzial beschreibt die Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenarten im Wasserkörper, nachdem alle Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur durchgeführt wurden, ohne dass Beeinträchtigungen der Nutzung des Gewässers zu erwarten sind.

Aktuell erreichen die biologischen Qualitätskomponenten allesamt nur ein mäßiges ökologisches Potenzial. Dementsprechend wird auch der gesamte Oberflächenwasserkörper als "mäßig" eingestuft. Es wurde überprüft, ob es durch das geplante Vorhaben zu einer Verschlechterung einer oder mehrere biologischer Qualitätskomponenten kommt (Verschlechterungsverbot). Eine Verschlechterung liegt vor, sobald es zu einem Klassenwechsel der Bewertungsskala kommt. Eine mögliche Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten ergibt sich durch das Vorhaben vor allem durch den Bau der Kaianlagen. Dies bedeutet einen dauerhaften Lebensraumverlust von 19,7 ha Watt- und Flachwasserflächen. Zusätzlich ergibt sich durch die etwa monatlich notwendig werdenden Unterhaltungsbaggerungen im Bereich der wasserseitigen Hafenzufahrt eine regelmäßige Trübung des Gewässers durch aufgewirbeltes Sediment.

Aufgrund der im Vergleich zur Gesamtgröße des Elbe-Übergangsgewässers kleinen Fläche des Lückenschlusses sowie der großen Entfernung zu den bewertungsrelevanten Messstellen kann eine Verschlechterung einzelner biologischer Qualitätskomponenten sowie des gesamten Wasserkörpers ausgeschlossen werden.

Die ermittelten Auswirkungen des Vorhabens auf das Gewässer stehen zudem nicht den für die Zielerreichung festgesetzten Maßnahmen entgegen (Verbesserungsgebot). Es kommt somit nicht zu einer vorhabenbedingten Verzögerung der Zielerreichung.

Die Bewertung des chemischen Zustands erfolgt über eine zweistufige Bewertungsskala (gut – nicht gut). Sobald ein oder mehrere bewertungsrelevante Schadstoffe den festgelegten Grenzwert (Umweltqualitätsnorm) im Gewässer überschreiten, wird der Oberflächenwasserkörper als "nicht gut" eingestuft. Das Elbe-Übergangsgewässer verfügt aktuell über keinen guten chemischen Zustand.

Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einer bewertungsrelevanten Erhöhung von Schadstoffen im Gewässer. Somit ist das geplante Vorhaben mit dem Verschlechterungsverbot sowie dem Verbesserungsgebot des chemischen Zustands vereinbar.

1 Einleitung

Die Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG plant im Auftrag der Landesregierung in Cuxhaven die vorhandenen Ausbaumöglichkeiten zu nutzen und die natürlichen Standortvorteile auszubauen. Damit soll auch ein Beitrag zur Strukturverbesserung an der niedersächsischen Nordseeküste geleistet und neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist der Neubau von weiteren Liegeplätzen als Lückenschluss zwischen den bereits vorhandenen Liegeplätzen von Europakai und Offshore-Basis-Hafen Cuxhaven erforderlich.

Durch dieses Vorhaben wird das Ufer der Elbe verändert. Dabei sind unter anderem die Vorgaben des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG), des Niedersächsischen Deichgesetzes (NDG), des Bundeswasserstraßengesetzes (WaStrG) und des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) zu berücksichtigen. Für das geplante Vorhaben ist ein Planfeststellungsverfahren nach §§ 68 ff. WHG und den §§ 107 ff. NWG erforderlich. Für die Planfeststellung sind folgende umweltfachliche Unterlagen vorzulegen: eine Untersuchung zur Umweltverträglichkeit (UVP-Bericht), ein Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), eine FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) sowie eine Untersuchung zur Verträglichkeit des Vorhabens mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).

2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Gegenstand des Antrags auf Planfeststellung nach §§ 68 ff. WHG und den §§ 107 ff. NWG ist die Durchführung der in Kapitel 5 beschriebenen Baumaßnahmen für den Lückenschluss im Hafen Cuxhaven:

- Hafenanlage
- Erdarbeiten
- Betriebs- und Lagerflächen
- Straßenanbindung
- Grünflächen
- Deichlinie und Sturmflutsicherung
- Sonstige Baumaßnahmen
- Oberflächenentwässerung
- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Die Planfeststellung erstreckt sich auf die Lage, Linienführung, Hauptabmessungen und Grundanforderungen dieser Maßnahmen und beinhaltet alle behördlichen Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen. Nicht Inhalt der Planfeststellung sind Hochbauten und Gebäude auf dem Hafen- und Betriebsgelände sowie der Hafenbetrieb mit Umschlag und Unterhaltungsbaggerungen. Diese werden in nachfolgenden fachspezifischen Genehmigungsverfahren geregelt. Dennoch erfolgt in den Verträglichkeitsuntersuchungen bereits eine Vorschau auf die voraussichtlichen Auswirkungen des Hafenbetriebs auf die Umwelt. Nur so kann sichergestellt werden, dass nach summarischer Prüfung der Verwirk-

lichung des Lückenschlusses aus Umweltsicht keine von vornherein unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen (vgl. BVerwG, Urteil vom 12.08.2009 – 9 A 64.07, Rn. 115).

Mit dem Antrag auf Planfeststellung sind von der Antragstellerin u. a. folgende Unterlagen bei der Planfeststellungsbehörde einzureichen:

- UVP-Bericht (früher Umweltverträglichkeitsstudie),
- Landschaftspflegerischer Begleitplan,
- FFH-Verträglichkeitsuntersuchung,
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag
- Untersuchung der Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie

Auch wenn diese Unterlagen auf unterschiedlichen Rechtsgrundlagen basieren und unterschiedliche Folgewirkungen entfalten, weisen sie weitreichende inhaltliche Überschneidungen auf. Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten werden nachfolgend kurz erläutert

UVP-Bericht

Die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) dient der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltfolgen, die ein geplantes Vorhaben auf die Umweltschutzgüter bzw. Ressourcen entfalten kann, sowie der Ableitung geeigneter Vermeidungs-, Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen. Rechtliche Grundlage der UVP sind das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) und die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV) sowie die landesspezifischen Regelungen gemäß dem Niedersächsischen Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG).

Durch das UVP-Modernisierungsgesetz (UVPModG vom 20.07.2017) wurde die UVP-Änderungsrichtlinie (RL 2014/52/EU) in deutsches Recht überführt. Dabei wurden auch unklare Vorschriften präzisiert, Anpassungen an die Rechtsprechung vorgenommen und der Aufbau des Gesetzes wurde geändert. Stichtag für die Anwendung des geänderten UVPG ist der 16.04.2017, d. h. für Vorhaben, für die die Antragskonferenz vorher eingeleitet wurde, ist noch die alte Fassung des UVPG anzuwenden.

Obwohl die Antragskonferenz für den Lückschluss im Hafen Cuxhaven bereits im Dezember 2016 erfolgte, orientiert sich der vorliegende UVP-Bericht jedoch in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde an der neuen Fassung des UVPG.

Die relevanten Schutzgüter sind gemäß § 2 UVPG nunmehr:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Klima, Luft und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern.

Die zur Prüfung der Umweltverträglichkeit erforderlichen Unterlagen werden nach den Maßgaben von § 16 UVPG und der Anlage 4 im UVP-Bericht zusammengestellt. Die Angaben müssen ausreichend sein, um

1. der zuständigen Behörde eine begründete Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens zu ermöglichen und
2. Dritten die Beurteilung zu ermöglich, ob und in welchem Umfang sie von den Umweltauswirkungen des Vorhabens betroffen sein könnten.

Mögliche kumulierende Vorhaben im Sinne der §§ 10–13 UVPG sind für das Vorhaben nicht relevant, da sie lediglich für die Feststellung der UVP-Pflicht von Bedeutung sind, die für den geplanten Lückenschluss an sich bereits gegeben ist. Das Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten im Sinne von Anlage 4 Nr. 4 c) ff) UVPG wird berücksichtigt, in dem sie als Vorbelastung in die Ermittlung der Auswirkungen eingestellt werden.

Die gutachterlich ermittelte Einschätzung im UVP-Bericht, die als Grundlage für die Umweltprüfung der planfeststellenden Behörde dient, ist allerdings nicht mit der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens gleichzusetzen. Damit resultieren aus den Ergebnissen des UVP-Berichts keine zwingenden Verpflichtungen (Rechtsfolgen) für den Vorhabensträger und die Entscheidungsbehörde.

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Die Eingriffsregelung ist in den §§ 14 ff. des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) verankert und wird durch die §§ 5 ff. des Niedersächsischen Ausführungsgesetzes zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG) ergänzt. Gegenstand sind Eingriffe in Natur und Landschaft mit:

- den abiotischen Naturgütern Boden, Wasser, Klima und Luft
- den biotischen Naturgütern Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt
- der Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes.

Eingriffe im Sinne des Gesetzes sind Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können. Der Verursacher eines Eingriffs ist verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen und unvermeidbare Beeinträchtigungen auszugleichen oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Die entsprechenden Angaben werden in der Regel in Form eines Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) zusammengestellt.

Im Vergleich zur UVP ist das Spektrum der Schutzgüter reduziert, aber die aus der Eingriffsregelung resultierenden Rechtsverpflichtungen gehen über die der UVP hinaus. Sowohl die Prüfergebnisse über die Vermeidung, als auch die Aussagen zu Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für unvermeidbare Beeinträchtigungen werden zu rechtsverbindlichen Bestandteilen des Vorhabens und mit dem Landschaftspflegerischen Begleitplan in die Planfeststellungsunterlagen eingestellt.

FFH-Verträglichkeit

Mit den §§ 31 ff. BNatSchG werden EU-rechtliche Vorgaben zum Schutz des europäischen ökologischen Netzes "Natura 2000" in nationales Recht umgesetzt.

Nach den Vorgaben von § 34 Abs. 1 BNatSchG sind Projekte, die nicht unmittelbar der Verwaltung eines Natura 2000-Gebiets dienen, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, ein Schutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Schutzgebietserhaltungszielen zu überprüfen. Sofern das Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 Abs. 2 BNatSchG ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, wenn hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden.

Nach § 34 Abs. 2 BNatSchG ist ein Projekt unzulässig, wenn die Prüfung der Verträglichkeit ergibt, dass es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Abweichend hiervon darf ein Projekt nur zugelassen oder durchgeführt werden, soweit es nach § 34 Abs. 3 BNatSchG

1. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und
2. zumutbare Alternativen, den mit dem Projekt verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, nicht gegeben sind.

Soll ein Projekt nach den o. g. Gründen durchgeführt werden, obwohl es zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Gebietes führt, sind die zur Sicherung des Zusammenhanges des europäischen ökologischen Netzes "Natura 2000" notwendigen Maßnahmen vorzusehen (Kohärenzmaßnahmen).

Zwar soll die geplante Hafenerweiterung nicht innerhalb eines Natura 2000-Gebietes erfolgen, jedoch in räumlicher Nähe zu

- mehreren Gebieten von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, Richtlinie 92/43/EWG) bzw.
- Vogelschutzgebieten (VSG) nach der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG).

Daher ist eine Beeinträchtigung nicht ohne weiteres auszuschließen. Projektträger haben gemäß § 34 BNatSchG die zur Prüfung der Verträglichkeit erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Diesem Zweck dient die FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, die eine gutachterliche Einschätzung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen der Natura 2000-Gebiete vornimmt. Die eigentliche Verträglichkeitsprüfung wird von der Genehmigungsbehörde vorgenommen.

Artenschutzrechtliche Belange

In § 44 Abs. 1 BNatSchG sind Vorschriften für besonders geschützte Tier- und Pflanzenarten formuliert. Danach ist es verboten

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen, zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Welche Arten zu den besonders bzw. den streng geschützten Arten zu rechnen sind, ist in § 7 Abs. 2 Nrn. 13 und 14 BNatSchG geregelt:

- streng geschützte Arten: die Arten aus Anhang A der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (EG Nr. 338/97), die Arten aus Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie die Arten nach Anlage 1, Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung;
- besonders geschützte Arten: sämtliche streng geschützten Arten (s. o.) sowie zusätzlich die Arten aus Anhang B der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels, die europäischen Vogelarten und die Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung.

Den europäischen Vogelarten – das sind alle einheimischen Vogelarten – kommt im Schutzregime des § 44 Abs. 1 BNatSchG eine Sonderstellung zu: Gemäß den Begriffsbestimmungen zählen sie zu den besonders geschützten Arten, hinsichtlich der Verbotstatbestände sind sie jedoch den streng geschützten Arten gleichgestellt. Weiterhin sind einzelne europäische Vogelarten über Anhang A der EG-Verordnung 338/97 oder die Bundesartenschutzverordnung als streng geschützte Arten definiert.

Nach § 44 Abs. 5 BNatSchG gelten unter bestimmten Voraussetzungen Einschränkungen der speziellen artenschutzrechtlichen Verbote. Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1, die nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässig sind, gelten für die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote folgende Maßgaben:

- Sind in Anhang IVa der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 3 und im Hinblick auf damit verbundene unvermeidbare Beeinträchtigungen wild lebender Tiere auch gegen das Verbot des Absatzes 1 Nr. 1 nicht vor, soweit die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden.
- Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IVb der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten diese Maßgaben entsprechend.
- Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz oder Vermarktungsverbote vor.

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können im Einzelfall von den nach Landesrecht zuständigen Behörden weitere Ausnahmen von den Verboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG zugelassen werden. Dies ist u. a. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art möglich.

Eine Ausnahme darf jedoch nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Art. 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weitergehende Anforderungen enthält.

Zur Berücksichtigung der besonderen artenschutzrechtlichen Belange ist in einem entsprechenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zu untersuchen, ob mit dem geplanten Vorhaben Verbotstatbestände erfüllt werden und ob gegebenenfalls die Voraussetzungen für die Erteilung einer Ausnahme vorliegen.

Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie

Grundlage für die Gewässerbewirtschaftung und den Gewässerschutz ist seit dem 22. Dezember 2000 die Europäische Wasserrahmrichtlinie (WRRL, RL 2000/60/EG) und das in ihrer Folge novellierte Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009.

Gemäß § 27 WHG sind (natürliche) oberirdische Gewässer so zu bewirtschaften, dass ein guter ökologischer und chemischer Zustand bis zum Jahr 2015 erhalten bzw. erreicht wird. Künstliche oder erheblich veränderte Gewässer sind so zu bewirtschaften, dass ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden. Das Grundwasser ist analog nach § 47 WHG so zu bewirtschaften, dass ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand bis zum Jahr 2015 erhalten bzw. erreicht werden (Verbesserungsgebot). Bei entsprechenden Voraussetzungen sind nach § 29 WHG Fristverlängerungen für das Erreichen dieser Ziele bis 2027 möglich. Eine nachteilige Veränderung des Zustandes ist nach §§ 27 und 47 grundsätzlich zu vermeiden, ungeachtet des derzeitigen Zustandes (Verschlechterungsverbot). Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen können unter bestimmten Voraussetzungen nach § 31 WHG zulässig sein.

Die Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) vom 20. Juni 2016 regelt chemische, physikalische und biologische Anforderungen an Oberflächengewässer und normiert Vorgaben zum chemischen und ökologischen Zustand beziehungsweise chemischen und ökologischen Potenzial. Sie konkretisiert Inhalte des WHG und setzt verschiedene EU-rechtliche Vorgaben bundesweit einheitlich um, um insgesamt ein gleichartiges Schutzniveau für Oberflächengewässer in ganz Deutschland zu gewährleisten. Ziel ist ein kohärenter und umfassender Vollzug aller EU-rechtlichen Vorgaben zum Schutz der Oberflächengewässer.

Bisher liegen keine konkreten Handlungsanleitungen zur Bewertung einer Verschlechterung im Sinne des WHG vor. Einige rechtlich umstrittene Fragestellungen wurden jedoch im Urteil des EuGHs vom 01.07.2015 zur "Weservertiefung" (Rechtssache C-461/13) geklärt:

> Demnach stellen das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot der WRRL nicht bloße Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung dar, sondern gelten als konkrete Zulassungsvoraussetzungen bei Einzelvorhaben. Die Genehmigung eines Vorhabens ist zu versagen, "wenn es geeignet ist, den Zustand des fraglichen Wasserkörpers zu verschlechtern oder die Erreichung eines guten Zustands der Oberflächenwasserkörper zu gefährden" (RN 50). Eine Verschlechterung des Zustands eines Gewässerkörpers liegt

vor, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie 2000/60 EG um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist die betreffende Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung dar (RN 70).

Aus dem Wortlaut der WRRL sowie dem Urteil des EuGHs ergibt sich ein klarer Bezug der Bewertung auf den jeweiligen Wasserkörper.

3 Methodisches Vorgehen

Der Untersuchungsumfang leitet sich aus den in Kapitel 2 beschriebenen rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen ab.

Grundlage für die einzelnen Verträglichkeitsuntersuchungen ist die Beschreibung des Vorhabens und die Ermittlung der aus dem Vorhaben resultierenden Wirkfaktoren in Kapitel 5. Zur Systematisierung der zu erwartenden Auswirkungen erfolgt dabei eine Unterteilung in

- **baubedingte Wirkfaktoren:**
  Auswirkungen durch Baustelleneinrichtungen und Baustellenbetrieb
- **anlagenbedingte Wirkfaktoren:**
  Auswirkungen durch die geplanten baulichen Anlagen
- **betriebsbedingte Wirkfaktoren:**
  Auswirkungen durch den geplanten Hafenbetrieb mit Anlieferung, Lagerung, Umschlag und Abtransport der Güter, sowie Unterhaltungsbaggerungen.

Eine weitere Grundlage bildet der Ausgangszustand von Umwelt, Natur und Landschaft (Status-quo). Er wird, soweit möglich, auf der Basis vorhandener Informationen und Planungsgrundlagen erfasst und beschrieben. Zusätzlich wurden folgende **Bestandserhebungen** durchgeführt:

- Kartierung der Gastvögel in der Saison 2016/2017
- Kartierung der Brutvögel im Frühjahr 2017,
- Kartierung der Biotoptypen und vegetationskundliche Bestandsaufnahme im Frühjahr/ Sommer 2017,
- Erfassung der vom Vorhaben voraussichtlich besonders betroffenen Benthos-Lebensgemeinschaften im Sommer 2017.

Die Beschreibung des Ist-Zustands in Kapitel 6 ist nach den Schutzgütern des UVPG gegliedert:

- Fläche
- Boden und Sedimente
- Grundwasser und Oberflächengewässer
- Klima
- Luft
- Pflanzen und Biotope

- Tiere und Lebensräume
- Biologische Vielfalt
- Landschaftsbild und Erholungsfunktionen
- Menschen und menschliche Gesundheit
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter
- Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern

Die Ausdehnung der betrachteten Untersuchungsräume hängt von der Reichweite der Vorhabenswirkungen und von der Empfindlichkeit der verschiedenen Schutzgüter gegenüber den Wirkungen des Vorhabens ab. Daher werden jeweils schutzgutspezifische Untersuchungsräume herangezogen (vgl. Abbildung 1). Neben den direkt überplanten Flächen (Planfeststellungsgebiet) werden schutzgutspezifische Radien um die geplante Hafenerweiterung berücksichtigt. Ausgehend von den Erfahrungen mit vorangegangenen Ausbaumaßnahmen im Hafen Cuxhaven werden dabei die folgenden Radien verwendet:

- Pflanzen/Biotope: 200 m um den Planungsbereich
- Boden, Klima, Luft, Benthos und Brutvögel: 500 m um den Planungsbereich
- Wasser und Gastvögel: 1.000 m um den Planungsbereich
- Menschen, Landschaft, Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter: 2.000 m um den Planungsbereich

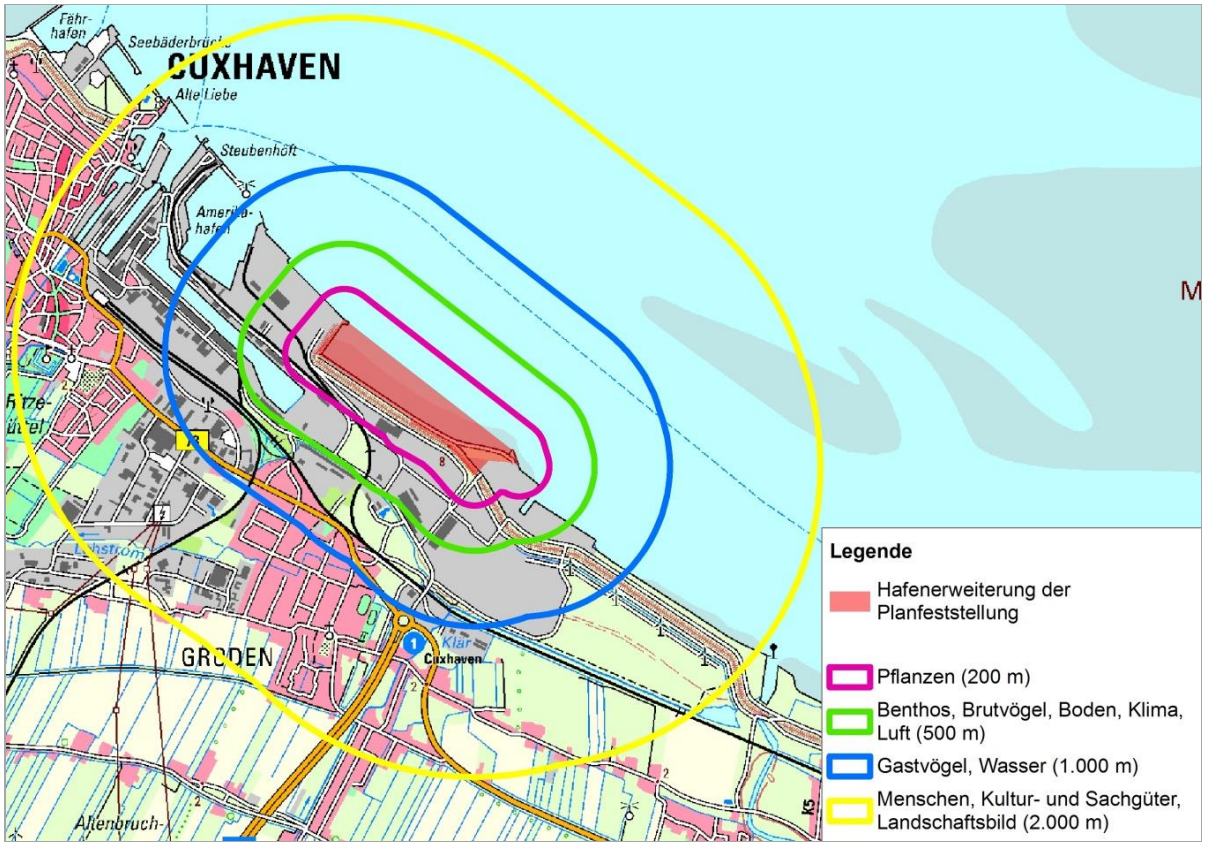

Abbildung 1: Untersuchungsräume für die verschiedenen Schutzgüter der UVP
Ergebnis des Scoping-Termins; Kartengrundlage: DTK 50 (Quelle: http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/arcgis/services/Basisdaten_wms/MapServer/WMSServer?)

Untersucht werden sowohl die landseitigen (terrestrischen) als auch die seeseitigen (marinen) Bereiche der Umgebung. Die genaue Abgrenzung der Untersuchungsgebiete erfolgt jeweils unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten. Soweit erforderlich werden außerdem die darüber hinausgehenden funktionalen Wechselbeziehungen betrachtet.

Auf der Basis der Analyse des Ist-Zustandes der Schutzgüter und der Wirkfaktoren werden dann schutzgutspezifisch jeweils die Auswirkungen auf die Umwelt im Sinne des UVPG sowie auf Natur- und Landschaft im Sinne der Eingriffsregelung nach §§ 14 ff. BNatSchG ermittelt. Dabei wird die vorhabenspezifische Empfindlichkeit der einzelnen Schutzgüter berücksichtigt und schwerpunktmäßig auf diejenigen Auswirkungen abgestellt, die voraussichtlich ein erhebliches Ausmaß erreichen.

Ausgehend von der Analyse der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter von Natur und Landschaft werden in Kapitel 7 die erforderlichen landschaftspflegerischen Begleitmaßnahmen zur Vermeidung und Minimierung sowie zum Ausgleich und Ersatz beschrieben und bilanziert. Die Quantifizierung von Eingriff und Kompensation erfolgt nach der Arbeitshilfe zur Ermittlung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Bauleitplanung des NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAGS (2013).

Die Untersuchung der Verträglichkeit mit dem europäischen ökologischen Schutzgebietssystem Natura 2000 und mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie sowie die Untersuchung, ob durch das geplante Vorhaben das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen zu erwarten ist, erfolgt dann jeweils in getrennten und eigenständigen Kapiteln (Kap. 10 bis Kap. 11), die sich aber gegebenenfalls auf die vorangegangenen Kapitel von UVS und LBP beziehen, insbesondere auf die Vorhabensbeschreibung.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens fand am 18.12.2016 in Cuxhaven die Antragskonferenz gemäß § 5 UVPG statt, bei der der voraussichtliche Untersuchungsrahmen sowie Art und Umfang der für das Verfahren und die Umweltverträglichkeitsprüfung beizubringenden Unterlagen erörtert wurden. Methodik und Inhalte der vorliegenden Unterlage berücksichtigen die bei der Antragskonferenz erörterten Erfordernisse.

4 Übergeordnete Planungsvorgaben

Für den Untersuchungsraum gibt es eine Vielzahl von raumbedeutsamen Planungen, rechtsgültigen flächenbezogenen Vorschriften und anderen Vorgaben. Diese werden nachfolgend kurz erläutert, sofern sie für die vorliegende Unterlage von Relevanz sind.

Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen 2012 (LROP)

Im Landesraumordnungsprogramm 2012 ist die Stadt Cuxhaven als Mittelzentrum und als Vorrangstandort für einen Seehafen gekennzeichnet. Die Elbe ist als Seeschifffahrtsstraße ausgewiesen und am Elbufer südöstlich des Planfeststellungsgebietes sind zwei Vorranggebiete für hafenorientierte industrielle Anlagen dargestellt. Außerdem ist die Elbe als Vorranggebiet Natura 2000 gekennzeichnet, wobei dessen Grenze westlich des Altenbrucher Hafens in einigem Abstand zum Ufer verläuft. Nach der Änderung der Verordnung über das LROP vom 24.01.2017 ist die Elbe auch als Vorranggebiet für den Biotopverbund ausgewiesen.

Regionales Raumordnungsprogramm Landkreis Cuxhaven 2012 (RROP)

Die Vorgaben der Landesraumordnung werden auf regionaler Ebene konkretisiert und ergänzt. Dem Mittelzentrum Cuxhaven werden als Schwerpunktaufgaben die Sicherung und Entwicklung von Wohnstätten und Arbeitsstätten zugewiesen. Weiterhin werden für die Stadt besondere Entwicklungsaufgaben für Erholung und Tourismus vermerkt. Die Darstellung des Vorrangstandortes für einen Seehafen wird wieder aufgegriffen und um die Kennzeichnung der Elbe als Vorranggebiet Schifffahrt ergänzt. Das Planfeststellungsgebiet selbst ist im RROP als Gewässer dargestellt, randlich ist der Deich gekennzeichnet. Im nordwestlich gelegenen Hafenbereich wird ein Vorranggebiet für das Regionale Güterverkehrszentrum ausgewiesen. Südlich ist in einiger Entfernung eine Haupteisenbahnstrecke verzeichnet und südlich davon zentrale Siedlungsgebiete. Außerdem liegt südwestlich des Planfeststellungsgebietes ein großes Vorranggebiet für die Trinkwassergewinnung, das sich bis nach Bremerhaven erstreckt. Aus der Änderung des RROP vom Oktober 2016 zur Fortschreibung des sachlichen Teilabschnittes Windenergie ergeben sich für den Bereich des geplanten Vorhabens keine neuen Planungsvorgaben.

Flächennutzungsplan Stadt Cuxhaven 1996 (FNP)

Der Flächennutzungsplan weist große Teile des Planfeststellungsgebiets sowie die angrenzenden Bereiche der Elbe als Wasserfläche aus. Die Landflächen sind in einem ca. 500–1.000 m breiten uferparallelen Streifen als Sondergebiet Hafen dargestellt, das sich über das Planfeststellungsgebiet hinaus von der Deichstraße nordwestlich des Landwehrkanals bis zum Altenbrucher Hafen erstreckt. Dargestellt ist auch der durch das Planfeststellungsgebiet verlaufende Landesschutzdeich als Hochwasserschutzanlage. Für den überwiegenden Teil des Gebietes ist außerdem eine Bauhöhenbeschränkung auf NN +24 m für die Lichtsignalanlage westlich von Altenbruch ausgewiesen. In der Umgebung des Planfeststellungsgebietes sind außerdem unter anderem ein Hubschrauber Landeplatz, die Bahnanlagen der Verbindung Cuxhaven – Otterndorf – Stade, die Neufelder Straße, die Bundesstraße B 73 und die Autobahn BAB 27, eine Fläche für Gemeinbedarf südlich der Neufelder Straße (auf dem sich das Marinesperrwaffenarsenal Groden befindet) sowie Wohnbau- und Gewerbliche Bauflächen im Bereich des Ortsteils Groden dargestellt.

Bebauungspläne der Stadt Cuxhaven

Angrenzend an das Planfeststellungsgebiet werden die Darstellungen des Flächennutzungsplans durch rechtskräftige Bebauungspläne konkretisiert:

- der Bebauungsplan (B-Plan) Nr. 111 "Mehrzweckumschlaganlage" der Stadt Cuxhaven setzt ein Sondergebiet Hafen fest
- der B-Plan Nr. 110 "Nördlich Hafenzubringer TF A" (Nr. 110-a) setzt ebenfalls Sondergebiete Hafen sowie öffentliche und hafeninterne Straßen fest
- der B-Plan Nr. 175 "Offshore Basishafen Cuxhaven" hat ebenfalls ein Sondergebiet einschließlich Verkehrs-, Wasser- und Deichflächen zum Gegenstand
- der B-Plan Nr. 141 "Östlich der Baumrönne" setzt Sondergebiete Hafen bzw. Windenergie mit Verkehrs-, Gewässer- und Grünflächen fest

- der weiter landeinwärts liegende B-Plan Nr. 072 "Hafenzubringer" setzt die vom Kreisel in den Hafenbereich führende Straße fest
- der noch weiter landeinwärts liegende B-Plan Nr. 113-01 "Südlich Hafenzubringer" – Teilbereich 1 setzt ein eingeschränktes Gewerbegebiet und Flächen für Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft fest
- der ebenfalls weiter landeinwärts liegende B-Plan Nr. 113-02 "Südlich Hafenzubringer" – Teilbereich 2 setzt wiederum ein Sondergebiet Hafen sowie Verkehrs-, Wasser- und Grünflächen fest
- der noch weiter südlich liegende B-Plan Nr. 114a "Nördlich BAB-Kreisel" hat Gewerbe- und Mischgebiete einschließlich der Verkehrsflächen zum Gegenstand

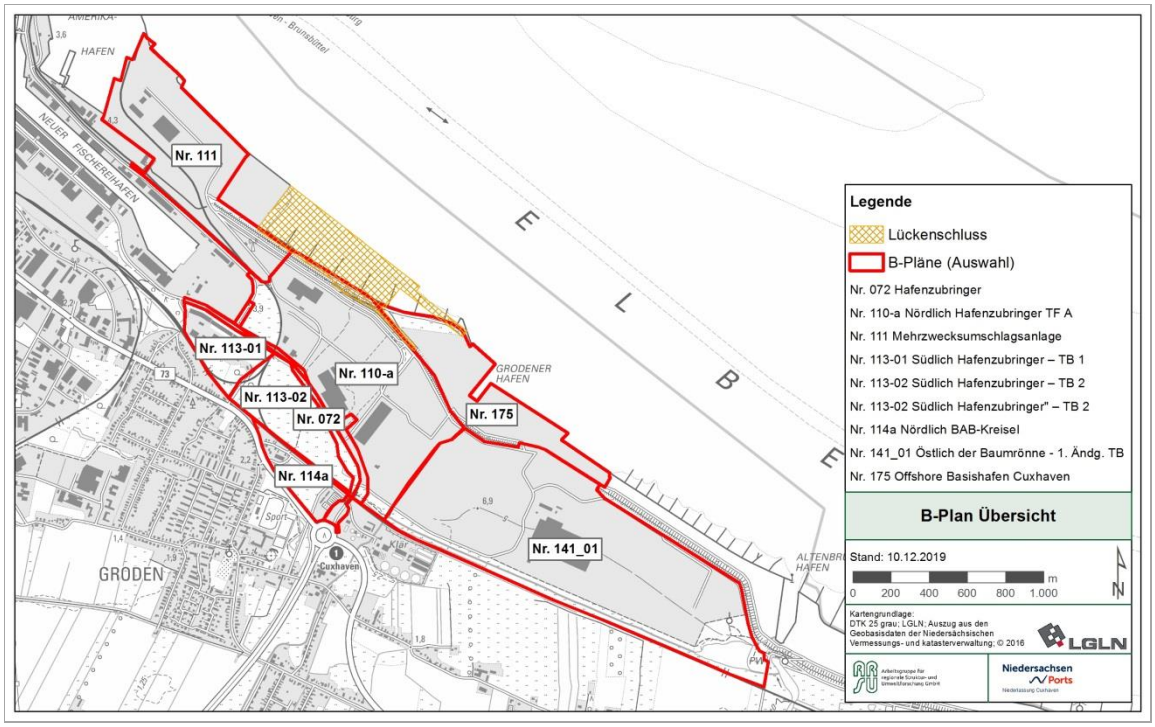

Abbildung 2: Lage der aufgezählten B-Pläne, Planungsstand: 10.12.2019

Landschaftsrahmenplan der Stadt Cuxhaven 2013 (LRP)

Der Landschaftsrahmenplan der Stadt Cuxhaven integriert die Funktion des Landschaftsplans (LP) und ist daher das alleinige Werk der Landschaftsplanung in Cuxhaven. Für den überwiegenden Teil des Planfeststellungsgebietes trifft er keine planerischen Aussagen, da die Wasserflächen der Elbe nicht zum Stadtgebiet von Cuxhaven gehören. Für den terrestrischen Bereich des Planfeststellungsgebietes sieht die Zielkonzeption eine umweltverträgliche Nutzung bei aktuell sehr geringer bis mittlerer Bedeutung der Flächen für alle Schutzgüter vor. Sie sind nicht Bestandteil der Biotopverbund-Planung. Der Landschaftsrahmenplan verweist jedoch darauf, dass es sich bei den Wattflächen am Ufer der Elbe um gesetzlich geschützte Biotope handelt und die Elbe seeseitig des Planfeststellungsbereiches Teil eines FFH-Gebietes ist.

Wattenmeer-Nationalparks

Das Wattenmeer ist überwiegend nach § 24 BNatSchG als großräumiges Gebiet von besonderer Eigenart unter Schutz gestellt. Der Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer beginnt knapp 5 km nordwestlich des Planfeststellungsgebietes. Das Gesetz über den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer (NWattNPG) schützt die besondere Eigenart der Natur und Landschaft der Wattregion vor der niedersächsischen Küste einschließlich des charakteristischen Landschaftsbildes vor Beeinträchtigungen und dient ihrem Erhalt. Die natürlichen Abläufe in den Lebensräumen sollen fortbestehen und die biologische Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten im Gebiet erhalten werden (vgl. § 2 Abs. 1 NWattNPG).

Der Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer beginnt knapp 3 km nördlich des geplanten Vorhabens. Gemäß § 2 Abs. 1 Nationalparkgesetz (NPG) dient er dem Schutz und der natürlichen Entwicklung des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres und der Bewahrung seiner besonderen Eigenart, Schönheit und Ursprünglichkeit. Dabei ist ein möglichst ungestörter Ablauf der Naturvorgänge zu gewährleisten. Ziel ist es, den Nationalpark als Lebensstätte der dort natürlich vorkommenden Tier- und Pflanzenarten und der zwischen diesen und den Lebensstätten bestehenden Lebensbeziehungen zu erhalten. Die Nationalparks sind Teil des europäischen ökologischen Schutzgebietssystems Netz Natura 2000.

Europäisches ökologisches Schutzgebietssystem Netz Natura 2000

Das Vorhaben ist nicht innerhalb von Gebieten des Netzes Natura 2000 geplant, jedoch befinden sich verschiedene FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete in der näheren und weiteren Umgebung des geplanten Vorhabens:

- FFH-Gebiet 'Unterelbe' (DE 2018-331)
- FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' (DE 2323-392)
- FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-391)
- EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-491)
- FFH-Gebiet 'Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer' (DE 2306-301)
- EU-Vogelschutzgebiet 'Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer' (DE 2210-401)
- EU-Vogelschutzgebiet 'Unterelbe' (DE 2121-401)
- EU-Vogelschutzgebiet 'Unterelbe bis Wedel' (DE 2323-401)

Für diese Gebiete gelten gemäß § 34 BNatSchG bzw. nach den entsprechenden EU-Richtlinien besondere Schutzbestimmungen (vgl. Kap. 2). Nähere Angaben zu den Gebieten und zur Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit ihren Schutz- und Erhaltungszielen finden sich in Kapitel 1.

Naturschutzgebiete

Naturschutzgebiete sind nach § 23 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete. Alle Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung eines NSG oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, sind nach Maßgabe der Schutzgebietsverordnungen verboten.

Mit Verordnung vom 28.03.2018 wurde das NSG **'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe'** ausgewiesen. Es umfasst gemeinde- und kreisfreie Watt- und Wasserflächen im Mündungsbereich der Elbe (vgl. Abbildung 80 auf Seite 302). Allgemeiner Schutzzweck ist die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung von Lebensstätten, Biotopen oder Lebensgemeinschaften bestimmter wild lebender, schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten sowie der Schutz von Natur und Landschaft wegen ihrer Seltenheit, besonderen Eigenart, Vielfalt oder hervorragenden Schönheit. Das NSG ist Teil des Netzes Natura 2000 und dient der nationalen Unterschutzstellung von Teilen des FFH-Gebietes 'Unterelbe' (DE 2018-331) und des EU-Vogelschutzgebietes 'Unterelbe' (DE 2121-401). (NLWKN 2018). Nähere Angaben zu den Schutzzielen finden sich in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung in Kapitel 9.4.

Das NSG **'Hadelner und Belumer Außendeich'** liegt mit > 10 km Abstand in deutlich größerer Entfernung zum Vorhaben. Es wurde mit Verordnung vom 26.04.2017 ausgewiesen und schließt an das NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' an. Es umfasst die Außendeichsflächen von der Medemmündung im Westen bis zur Ostemündung im Osten, Teile der Außendeichsflächen auf dem Hullen sowie vorgelagerte Watt- und Flachwasserbereiche. Allgemeiner Schutzzweck ist die Erhaltung, Pflege und naturnahe Entwicklung der Deichvorländer als Lebensstätte schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensgemeinschaften sowie als Landschaft von Seltenheit, besonderer Eigenart, Vielfalt und herausragender Schönheit. Es dient ebenfalls der nationalen Unterschutzstellung von Teilen der genannten Natura 2000-Gebiete (LK CUXHAVEN 2017).

Landschaftsschutzgebiete

Landschaftsschutzgebiete sind nach § 26 BNatSchG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist. In einem LSG sind nach Maßgabe der Schutzgebietsverordnungen alle Handlungen verboten, die den Charakter des Gebietes verändern oder dem besonderen Schutzzweck zuwiderlaufen.

Im Stadtgebiet von Cuxhaven sind mehrere kleine Landschaftsschutzgebiete (LSG) ausgewiesen, darunter:

- Friedhof der St. Abunduskirche mit Baumbestand (LSG CUX-S 00001),
- Baumgruppe Nordostecke des Ritzebütteler Friedhofs (LSG CUX-S 00013)
- Umgebung der Martinskirche mit Baumbestand (LSG CUX-S 00003),
- Der Schlosspark von Ritzebüttel (LSG CUX-S 00004),
- Friedhof der St. Gertrudenkirche mit Baumbestand (LSG CUX-S 00002),
- Fort Kugelbake (LSG CUX-S 00009).

Sie haben jeweils einen Abstand von mehr als einem Kilometer zum Vorhaben und sind durch bestehende Gewerbe- und Siedlungsbereiche von diesem getrennt.

Besonders geschützte Biotope

Gemäß § 30 BNatSchG bzw. § 24 NAGBNatSchG sind bestimmte Biotope unter besonderen gesetzlichen Schutz gestellt. Dazu gehören auch die Wattflächen im Bereich der Küste und der tidebeeinflussten Flussläufe. Wie oben im Zusammenhang mit dem LRP bereits erwähnt,

kommen entsprechende Wattflächen auch innerhalb des Planfeststellungsgebietes vor. Gemäß den gesetzlichen Vorgaben ist es verboten, solche Biotope zu zerstören oder sonst erheblich zu beeinflussen. Ausnahmen von den Verboten können von der Naturschutzbehörde zugelassen werden (vgl. Kap. 6.4.3).

5 Angaben zum Vorhaben

5.1 Beschreibung des Vorhabens

Geplant ist im Hafen von Cuxhaven die Lücke zwischen den bestehenden Liegeplätzen 1–4 und 8–9 durch den Neubau der Liegeplätze 5–7 zu schließen.

5.1.1 Veranlassung, Begründung des Bedarfs

Der Hafen von Cuxhaven ist ein regional bedeutsamer Seehafen, der am tiefen Fahrwasser der Elbmündung östlich der Stadt liegt (vgl. Abbildung 3). Aufgrund der großen Wassertiefe und der logistisch vorteilhaften Lage im Kreuzungsbereich der Verkehrsströme von Nord- und Ostsee sowie an den landeinwärts gelegenen Verkehrsachsen nach Bremen und Hamburg hat er ausgezeichnete Entwicklungsperspektiven. Die Bundesverkehrswegeplanung geht entsprechend für Cuxhaven von überdurchschnittlichen Zuwachsraten aus.

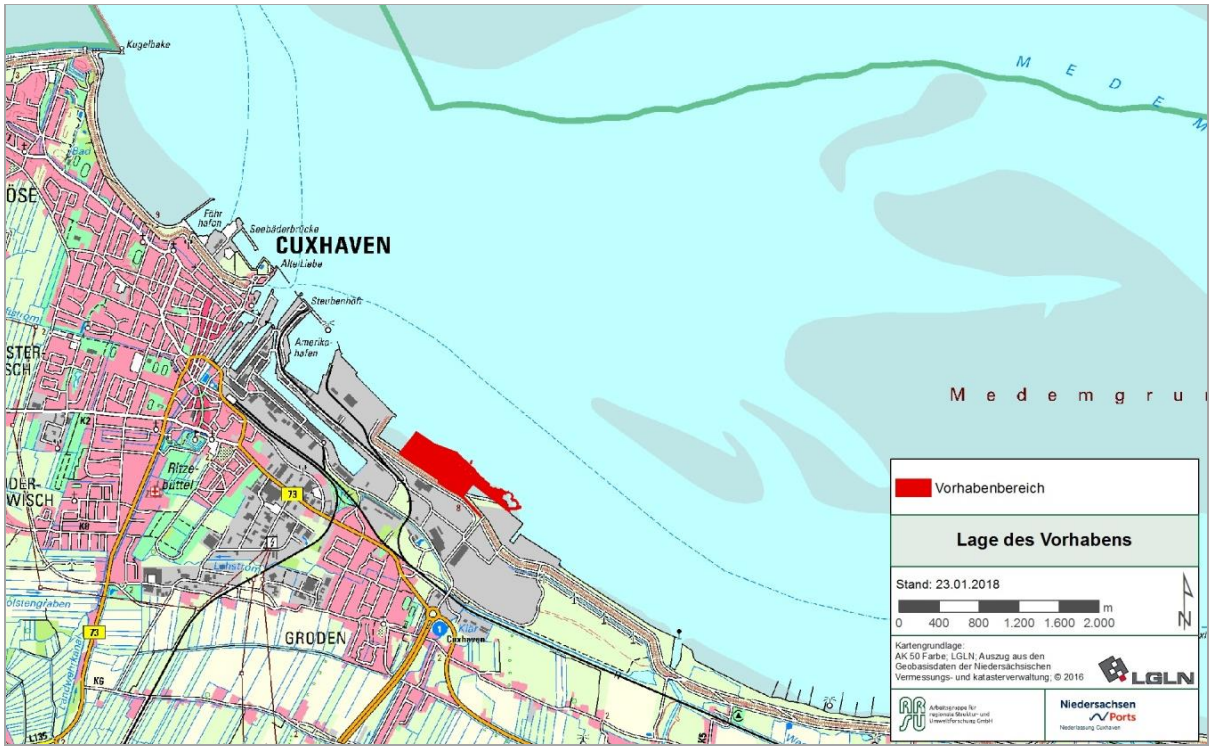

Abbildung 3: Lage des Vorhabens im Raum
dargestellt sind sowohl der Bereich der vorgesehenen Planfeststellung als auch der zum B-Plan Nr. 110 gehörende Bereich der geplanten Hafenerweiterung; Kartengrundlage: AK 50 Farbe (Quelle: http://www.umweltkarten-niedersachsen.de/arcgis/services/Basisdaten_wms/MapServer/WMSServer?)

Eine überregionale Bedeutung hat Cuxhaven für den Umschlag von RoRo-Verkehren, Kraftfahrzeugen, Massengütern, Stahlprodukten, Containern und Fischprodukten sowie für Offshore- und Projektladung aber auch für den Fähr- und Passagierverkehr. Für die künftige Entwicklung sind die Liniendienste der über Cuxhaven gehenden RoRo-Verkehre und Containerlinien sowie der Umschlag von Kraftfahrzeugen, Massengut und Fisch entscheidend. Zu berücksichtigen ist weiter die Funktion für den Offshore-Bereich als Produktions-, Umschlag- und Schutzhafen, als Forschungs-, Entwicklungs- und Teststandort sowie für Training und Schulung.

Die vorhandenen Anlagen und Kapazitäten können diese Funktionen erfüllen, sind aber seit Jahren weitgehend ausgelastet. Die Flächen des Mehrzweckterminals (Liegeplätze 1–3) sind bereits seit 2011 so stark ausgelastet, dass dies schon eine verringerte Effizienz und erhöhte Kosten zur Folge hatte. Daher wurde zur Erweiterung der Liegeplatz 4 gebaut und im Herbst 2018 fertiggestellt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass es auch dort innerhalb weniger Jahre zu einer Auslastung kommen wird. Für die weitere Entwicklung muss daher rechtzeitig mit der Bereitstellung weiterer zusätzlicher Kapazitäten begonnen werden.

Geht man davon aus, dass die Umschlagstrukturen denen der Auslastung der jetzigen Anlagen entsprechen, werden bis zum Jahr 2030 mindestens drei weitere leistungsfähige Liegeplätze für zusätzlichen Umschlag erforderlich. Der aktuell fertiggestellte Liegeplatz 4 ist daher nur ein erster Schritt. Um eine Beeinträchtigung der Wachstums- und Entwicklungschancen des Hafenstandorts und des Mehrzweckterminals zu vermeiden, werden in naher Zukunft die weiteren Liegeplätze benötigt. Erwartet wird, dass die neuen Terminals mit einer Auslastung von 50 % im ersten Betriebsjahr (2024) starten und binnen fünf Jahren eine Vollauslastung erreichen (vgl. Erläuterungsbericht der Planfeststellungsunterlagen).

5.1.2 Vorhabensübersicht

Die Hafenanlagen von Cuxhaven erstrecken sich am niedersächsischen Ufer der Elbmündung östlich von Cuxhaven (vgl. Abbildung 3). An den Amerikahafen schließt sich dabei der Europakai mit insgesamt vier Liegeplätzen an. Weiter südöstlich folgen in einigem Abstand die Liegeplätze des Offshore-Basishafens. Mit der geplanten Hafenerweiterung soll die Lücke zwischen dem Europakai (Lp. 4) und dem Offshore-Basishafen (Lp. 8) durch ein ca. 1.195 m langes Kaibauwerk unter Beibehaltung der vorderen Kailinie, zuzüglich einer 62 m langen Verbindungswand zum Lp. 8, geschlossen werden. Die geplante Terminalfläche weist eine Tiefe von bis zu ca. 300 m auf und eine Größe von 23,6 ha (bzw. von 28,0 ha inklusive der ca. 4,4 ha noch nicht befestigter, aber bereits planfestgestellter Flächen für den Lp. 8).

Die Liegeplätze müssen einen Mindestabstand zum Fahrwasser von 250 m einhalten. Um Ausbaggerungen in der Bauzeit sowie spätere Unterhaltungsbaggerungen gering zu halten, dürfen die Liegeplätze nicht zu weit entfernt von dem Fahrwasser sein. Für die zugehörigen Schiffsliegeplätze muss die Tiefe der Gewässersohle NN -17,50 m (= SKN -15,40 m) betragen. Bei Bedarf können sie auch durch Jack-Up-Schiffe genutzt werden.

Die vorhandene, um 7,31° abgewinkelte Verlängerung des Europakais wurde bei der Planung der Schwerlastplattform und dem Bau des Liegeplatzes 4 fortgeführt. Die Kaikantenvorderseite wird beim Lückenschluss beibehalten. Damit entsteht ein Abstand der Vorderkante des Kais vom südlichen Fahrwasserrand (Tonnenstrich der Tonnen 33 und 35) von mindestens

250 m und von der südlichen Begrenzung der Elbfahrrinne von mindestens 430 m. Durch diesen Abstand wird gewährleistet, dass die Sicherheit und Leichtigkeit des durchgehenden Schiffsverkehrs auf der Elbe nicht beeinträchtigt wird bzw. die Kaianlage und dort anliegende Schiffe nicht gefährdet werden.

Die Erweiterungsflächen der Kaianlagen durch den Lückenschluss zwischen Europakai und Offshore-Basishafen befinden sich im Deichvorland. Zum Schutz vor Überflutungen wird die Kaikante in Anlehnung an den Liegeplatz 4 auf eine Höhe von NN +6,25 m gebaut. Die Kaihöhe des Liegeplatzes 8 beträgt NN +6,50 m. Daher muss im Bereich des Liegeplatzes 7 ein Höhenversatz von NN +6,25 m auf NN +6,50 m erfolgen.

Im Südwesten (ca. hinter Lp. 5) bleibt der Landesschutzdeich (Höhe NN +8,20 m) und somit die vorhandene Deichlinie vollständig bestehen. Der Deichbereich im Südosten hinter Lp. 6 und Lp. 7 bis zur Rampenüberfahrt soll geschliffen werden, um eine großflächige Überfahrt mit einer Schwellenhöhe von NN +6,86 m zu erhalten.

Der Treibselräumweg im südwestlichen Bereich wird auf die neue Höhe des Terminals NN +6,25 m verlegt und rückt näher an die Deichböschung. Der wasserseitige Deichbestick endet, in Absprache mit dem Deichverband, am Beton-Tiefbord des Weges bzw. an einer Markierung. Die Entwässerung erfolgt über die neu aufgespülten Flächen vom Deichkörper weg. Da der Treibselräumweg im Rampenbereich auf ca. 560 m keine Funktion mehr hat, wird er zurückgebaut. Das neue Ende des verbleibenden Treibselräumweges erhält eine unmittelbare Zufahrt vom neuen Betriebsgelände. Zur Unterhaltung der Außenberme des verbliebenen Deiches können die befestigten Flächen der Terminalflächen benutzt werden.

Gegenstand des Antrags auf Planfeststellung nach §§ 68 ff. WHG und §§ 107 ff. NWG sind nur die im Deichvorland und im Bereich des Deiches geplanten Maßnahmen der Hafenerweiterung. Wie Abbildung 4 zeigt, überschneidet sich der Planfeststellungsbereich für den geplanten Lückenschluss mit den entsprechenden Bereichen für die angrenzenden Liegeplätze. In den Überschneidungszonen sind entsprechend nur noch die Maßnahmen und Auswirkungen auf die Umwelt relevant, die über den schon planfestgestellten Ausbauzustand der Liegeplätze 4 und 8 hinausgehen.

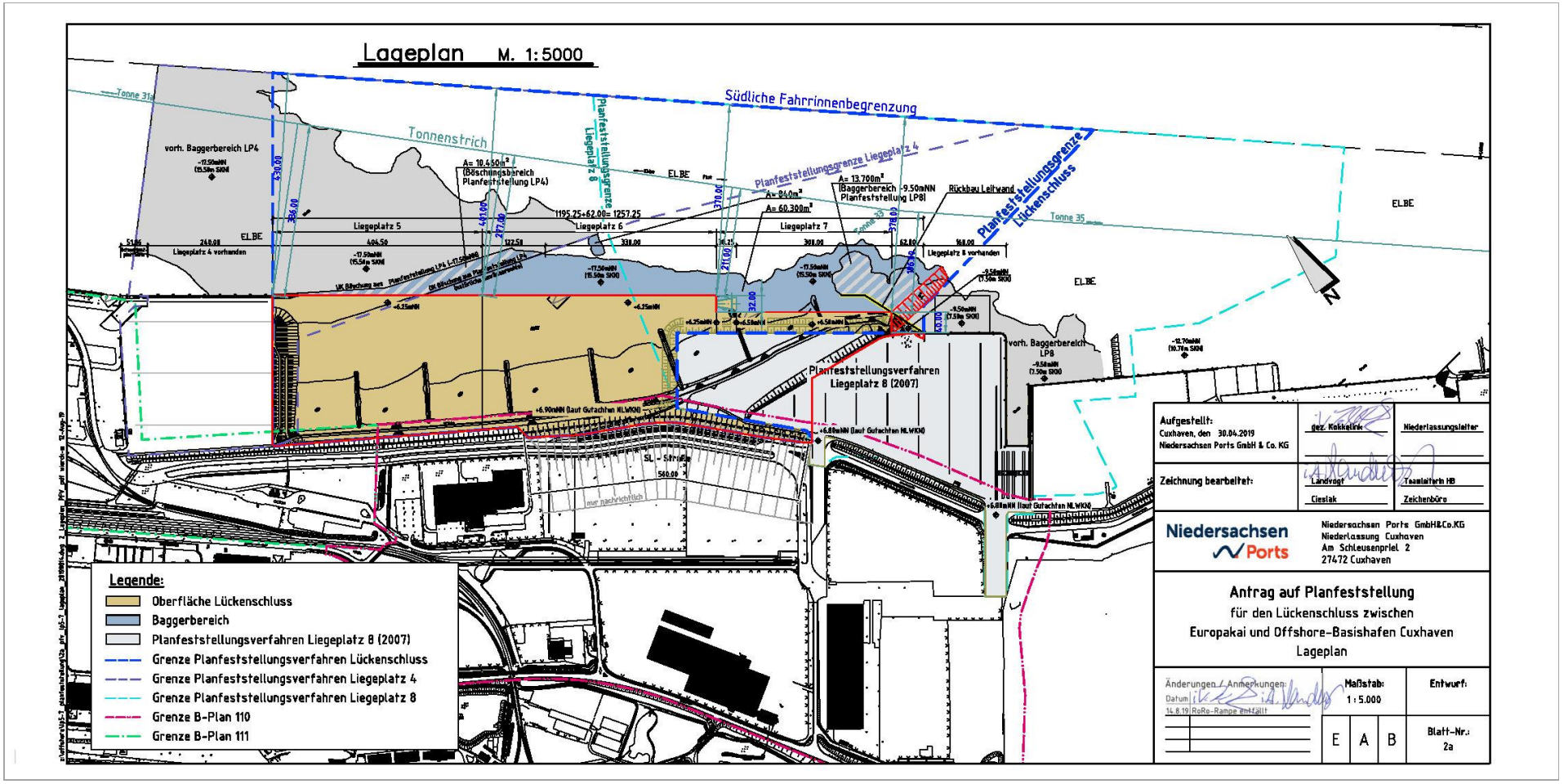

Abbildung 4: Gegenstand der beantragten wasserrechtlichen Planfeststellung für die Hafenerweiterung Cuxhaven
verkleinerte Darstellung des Lageplans von NPorts, Planungsstand vom ~~05.09.2017~~ 30.04.2019

5.1.3 Geplante Maßnahmen

Bestandteil des Antrags auf Planfeststellung gemäß §§ 68 ff. WHG und §§ 107 ff. NWG sind die folgenden Anlagen und die dafür erforderlichen Baumaßnahmen:

- Rückbau von nicht mehr benötigten Leitwänden, Ufersicherungen und –böschungen,
- Errichtung eines ca. 1.195 m langen Kaibauwerks in Verlängerung des jetzigen Europakais bis zum Offshore-Basishafen mit einer 62 m langen Verbindungswand zum Lp. 8 und mit einem Mindestabstand von 250 m zum Fahrwasser der Elbe,
- Gründung des Kaibauwerks (in Anlehnung an den Europakai) auf der Wasserseite mit einer tiefliegenden Rostplatte, einer vorderen Stahlspundwand und einem Betonholm sowie mit rückwärtig verankerten Schrägpfählen (vgl. Abbildung 5),
- Grabenbaggerung im Bereich der geplanten Spundwand des Kaibauwerks im Umfang von ca. 72.000 m³ Sediment und Wiederverfüllung des Grabens mit Sand aus der Elbe nach Beendigung der Rammungen,
- Korrosionsschutzanstrich und Einbau einer kathodischen Korrosionsschutzanlage für alle vom Elbewasser berührten Bauteile,
- Hinterfüllung der Spundwand bis zum vorhandenen Deich auf einer Fläche von insgesamt ca. 26,4 ha mit voraussichtlich ca. 2,2 Mio. m³ Spülsand aus der Elbe,
- Herstellen der Oberflächenbefestigung mit einer Höhe von NN +6,25 m wie beim angrenzenden Lp. 4 und mit einem Übergang auf eine Höhe von NN +6,50 m im südöstlichen Bereich zum angrenzenden Lp. 8,
- Gestaltung der beiden östlichen Liegeplätze als RoRo-Anleger (vgl. Abbildung 4), Ausrüstung der Kaianlagen mit Fendern, Pollern und Steigeleitern sowie Herstellen der Ver- und Entsorgungseinrichtungen einschließlich Strom und blendfreier Beleuchtung,
- Neubau von Regenwasserrückhaltebecken,
- Einbau von Abläufen zur fachgerechten Abführung des Oberflächenwassers und Gestaltung der Hafenanlagen mit einem Gefälle von mindesten 1 % zu den Abläufen,
- Neubau von Hauptleitungen, die in Rückhaltebecken münden und über einen Auslauf zwischen Lp. 5 und Lp 6 sowie einen bereits vorhandenen Ablauf von Lp 8 in die Elbe entwässern,
- Gestaltung der Anlagen mit Sandfängen und Schiebern, sodass das Wasser mechanisch gereinigt wird und belastetes Wasser im Schadens- oder Brandfall zurückgehalten werden kann,
- soweit noch erforderlich Abtrag der Gewässersohle bis auf die geplante Hafensohle von NN -17,50 m (vgl. Abbildung 4) mit einem voraussichtlichen Sedimentvolumen von rund 411.000 m³,
- das gesamte Baggergut (von Räumungsbaggerungen und Abtrag der Gewässersohle) wird zum Einspülen als Hinterfüllung der Spundwand genutzt,
- Sicherung der Unterwasserböschung zwischen den Liegeplätzen des Lückenschlusses (NN -17,50 m) und denen des Offshore-Basishafens (NN -9,50 m) mit einer Steinschüttung,
- Umgestaltung des Deiches im östlichen Bereich zu einer Überfahrt.

Die straßenseitige Zufahrt zum neuen Terminal soll über ein neues Gate in Verlängerung der Herrmann-Honnef-Straße erfolgen.

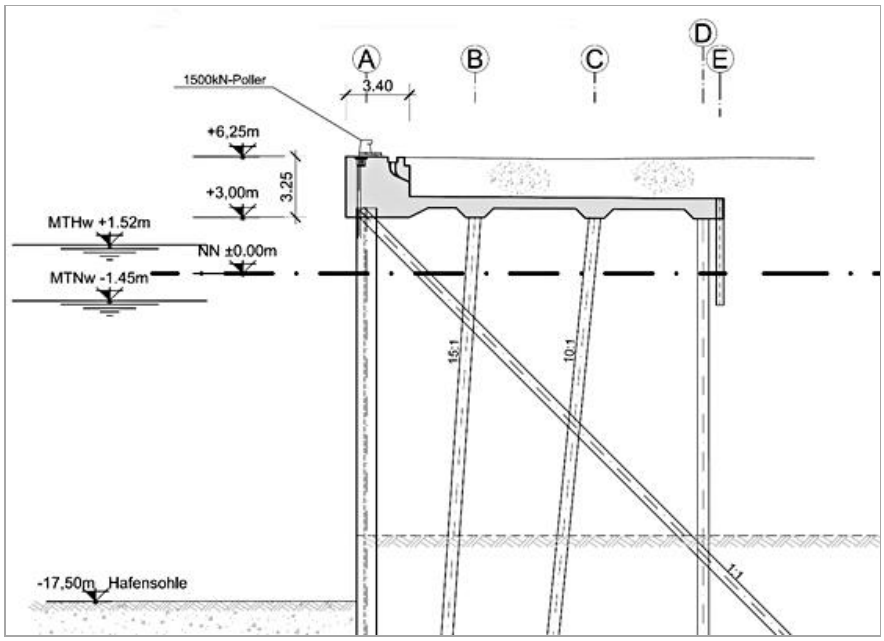

Abbildung 5: Exemplarischer Querschnitt der geplanten Kaianlage und Hafensohle
(Quelle: NPorts, Planungsstand 27.09.2016)

Die Planfeststellung erstreckt sich auf die Lage, Linienführung, Hauptabmessungen und Grundanforderungen der geplanten Anlagen. Für Bau und Betrieb der Hafenanlagen erforderlich sind auch:

- die Entnahme von Boden bzw. Sedimenten und des Spülwassers aus der Elbe aus Unterhaltungsbaggerungen der Bundeswasserstraßenverwaltung,
- die Umlagerung von Boden bzw. Sedimenten in der Elbe und an Land sowie
- die Einleitung von Niederschlagswasser in die Elbe.

Darüber hinaus sind Genehmigungen nach dem Niedersächsischen Deichgesetz (NDG) und nach § 31 Bundeswasserstraßengesetz (WaStrG) erforderlich sowie gegebenenfalls auch Ausnahmen nach § 30 Abs. 3 Bundesnaturschutzgesetzt (BNatSchG) für besonders geschützte Biotope.

Für die Herstellung der geplanten Anlagen ist voraussichtlich eine Bauzeit von insgesamt rund dreieinhalb Jahren erforderlich.

5.1.4 Optimierung von Standort und Vorhaben bzw. Anlagen und Betrieb

Bezogen auf den geplanten Bau von zusätzlichen Hafenanlagen kommen grundsätzlich verschiedene Maßnahmentypen zur Optimierung von Standort und Vorhaben in Frage:

- die Wahl eines möglichst konfliktarmen Standortes
- die Minimierung der vorhabenbedingten Inanspruchnahme von Fläche und Raum
- eine standortangepasste Gestaltung der zu errichtenden Anlagen
- ein konfliktarmer Betrieb der Anlagen
- die Minimierung des Energieverbrauchs, der Abfälle und Abwässer sowie der Emissionen

Durch folgende **Merkmale des geplanten Standortes** werden die anlagen- und betriebsbedingten Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt minimiert:

- Die zusätzlichen Hafenanlagen und Liegeplätze werden eine Lücke zwischen bereits bestehenden bzw. schon genehmigten gleichartigen Anlagen schließen.
- Für das Vorhaben werden zwar Watt- und Flachwasserflächen im Elbästuar in Anspruch genommen, jedoch handelt es sich dabei um Flächen, die bereits durch die angrenzenden Hafenanlagen sowie durch Uferbefestigungen und Buhnen vorbelastet sind.
- Die geplanten Hafenanlagen und Liegeplätze werden zwar in räumlicher Nähe, aber in einem ausreichenden Abstand zu den verschiedenen Schutzgebieten des europäischen ökologischen Netzes Natura 2000 in einem Bereich des Elbästuars errichtet, der bereits durch die Schifffahrt auf der Elbe sowie die angrenzenden Hafenanlagen vorbelastet ist.
- Landseitig werden für die Hafenanlagen Flächen genutzt, die überwiegend bereits durch den vorhandenen Landesschutzdeich, Verkehrswege und hafentypische Nutzungen vorbelastet sind (vgl. Bebauungsplan Nr. 110), das minimiert den zusätzlichen Flächenverbrauch.
- Am gewählten Standort sind infolge der bestehenden Strömungsgeschwindigkeiten der Elbe, die sich voraussichtlich mit der geplanten Elbvertiefung noch erhöhen werden, nur in begrenztem Umfang Sedimentablagerungen zu erwarten. Dies schränkt den Aufwand für Unterhaltungsbaggerungen zur Aufrechterhaltung einer ausreichenden Sohltiefe ein. Auf diese Weise werden betriebsbedingte Gewässertrübungen ebenso vermindert wie der mit den Baggerungen verbundene Kraftstoffverbrauch und die daraus resultierenden stofflichen Emissionen in die Luft.

Die folgenden Maßnahmen zur umweltgerechten **Optimierung von Anlagen und Betrieb** sowie zur **Minimierung des Ressourcenverbrauchs** wurden berücksichtigt und werden umgesetzt:

- Das Baggergut, das bei den erforderlichen Räumungsbaggerungen und dem Abtrag der Gewässersohle für die Schiffsliegeplätze anfällt, wird zum Einspülen für die Hint-

erfüllung der Spundwand genutzt, um den entsprechenden Ressourcenverbrauch zu minimieren[1].

- Darüber hinaus wird zur Hinterfüllung der Spundwand in der Elbe anfallender Spülsand genutzt, um den entsprechenden Ressourcenverbrauch zu minimieren.
- Die beim Rückbau von Ufersicherungen und Buhnen gewonnenen Steine werden aufgenommen und bei Eignung für die geplante Sicherung der Unterwasserböschungen mit Steinschüttungen aufbereitet und wiederverwertet. Nicht geeignete Steine werden anderweitig recycelt.
- Im Bereich der geplanten Deichüberfahrt sind geringfügige vorhabenbedingte Setzungen zu erwarten. Um diese späteren Setzungen auszugleichen, wird entsprechend der Empfehlungen im Baugrundgutachten die anfängliche Geländehöhe im Bereich der Überfahrt von rund NN +6,9 m auf NN +7,0 m höhergelegt.
- Durch die geplanten Geländeaufhöhungen sind auch auf angrenzenden Flächen Mitnahmesetzungen zur erwarten:
  - Betroffen sind die angrenzenden Deichabschnitte, in denen Setzungen in der Größenordnung von ≤ 15 cm zu erwarten. Daher wird mit den zuständigen Behörden bzw. Deichverbänden abgestimmt, ob und in welchem Umfang zur Gewährleistung der Hochwassersicherheit Deichaufhöhungen umzusetzen sind.
  - Betroffen sind auch die angrenzenden Hafenanlagen der Liegeplätze 4 und 8. Neben Mitnahmesenkungen sind hier auch zusätzliche Beanspruchungen z. B. durch zusätzliche Lasten möglich. Diese werden im Rahmen der nachfolgenden Detailplanungen näher untersucht und ihre Verträglichkeit durch statische Nachrechungen überprüft.
  - Für die sicherheitssensiblen Geländeaufhöhungen erfolgt eine entsprechende fachtechnische Planung und örtliche Überwachung der Erdbauarbeiten unter Einbeziehung eines Sachverständigen für Geotechnik.
  - Zur Beweissicherung erfolgt vor Baubeginn an den Nachbarbauwerken (Deich, Kaianlagen und Hafenbetriebsflächen, Leitungen) eine Zustandserfassung.
- Die Beleuchtungsanlage wird mit stromsparender LED-Technik so ausgeführt, dass sie bedarfsgerecht geschaltet werden kann.
- Die Beleuchtungsanlage wird so gestaltet, dass das Licht den Sicherheitserfordernissen entspricht und dabei auf die Arbeitsbereiche fokussiert wird. Eine Abstrahlung nach oben oder zu den Seiten über den Arbeitsbereich hinaus wird so weit wie möglich vermieden, um Stör- und Lockwirkungen des Lichtes zu minimieren.
- Die Lichtspektren werden unter Berücksichtigung der Sicherheitserfordernisse so gewählt, dass sowohl die Anziehungswirkung des Lichtes auf beispielsweise Nachtfalter als auch die Störwirkung des Lichts auf Fledermäuse minimiert wird.
- Für alle wasserberührenden Teile werden umweltverträgliche Korrosionsschutzmittel verwendet, um stoffliche Emissionen ins Wasser mit möglicher Schadwirkung zu vermeiden und die Funktion als Sekundärlebensraum für Hartsubstrat besiedelnde Benthosorganismen zu begünstigen.

[1] Sollte ein Verbringen von Baggergut auf eine zugewiesene Klappstelle notwendig sein, werden im Vorfeld die entsprechend notwendigen Benthosuntersuchungen zur Ermittlung des Bestandes durchgeführt.

- Um das Niederschlagswasser fachgerecht aufzufangen, wird die Oberflächenbefestigung der Hafenanlagen mit einem Gefälle von mindestens 1 % ausgeführt, dass das Oberflächenwasser zu den entsprechenden Abläufen leitet. Die Anlagen zur Oberflächenentwässerung werden außerdem mit Sandfängen versehen, sodass das Wasser mechanisch gereinigt wird, bevor es in die Elbe abgeleitet wird.
- Es werden Leerrohre gelegt, um später eine Landstromversorgung einrichten zu können.

Die folgenden Merkmale des Vorhabens und Maßnahmen sind zur **Minimierung der Risiken aufgrund von Klimawandelfolgen sowie von Unfällen und Katastrophen** vorgesehen und werden umgesetzt:

- Unter Berücksichtigung des voraussichtlichen Meeresspiegelanstiegs, erhalten die neuen Terminalflächen eine Höhe von NN +6,25 m, was mehr als 1 m über dem höchsten hier je beobachteten Hochwasser liegt. Nach Angaben des Deichverbands Cuxhaven wurde am Pegel Steubenhöft bisher mit der höchsten Sturmflut (am 03.01.1976) maximal ein Pegelstand von PN +10,10 m erreicht. Da Pegelnull (PN) auf NN - 5 m liegt, entspricht das einer höchsten Sturmflut von NN +5,10 m.[2]
- Bei der Bemessung der Höhe der Schwelle von NN +7,0 m für die Umgestaltung des Landesschutzdeiches im Zuge der ca. 560 m langen Überfahrt wurde der voraussichtliche Meeresspiegelanstieg berücksichtigt.
- Die Anlagen zur Oberflächenentwässerung werden mit Schiebern versehen, sodass belastetes Wasser im Schadens- oder Brandfall zurückgehalten werden kann.
- Die Oberflächenentwässerung ist so dimensioniert, dass sie auch bei einem Großbrand auf dem Hafengelände das Löschwasser und andere Löschmittel aufnehmen und zurückhalten kann, sodass es bei Schadstoffbelastung gegebenenfalls einer fachgerechten Entsorgung zugeführt werden kann.
- Bei der Bemessung der Kaianlagen wird – auch im Hinblick auf die infolge der geplanten Fahrrinnenanpassung voraussichtlich weiter steigenden Strömungsgeschwindigkeiten – ein Kolkzuschlag von 3 m berücksichtigt.
- Die Kaianlagen werden so beleuchtet und gekennzeichnet, dass sie auch bei schlechten Sichtbedingungen möglichst gut wahrgenommen werden können.
- Die Kaianlagen werden mit Fendern ausgestattet, die Stöße mindern und entsprechende Schäden an Schiffen und Hafenanlagen minimieren.
- Der Schiffsverkehr auf der Elbe wird von der Wasser- und Schifffahrtsstraßenverwaltung (WSV) gesteuert und mit Radar überwacht.
- Der Schiffsverkehr im Hafen wird durch die Hafenmeisterei gesteuert und überwacht.
- Revierkundige Lotsen beraten die Kapitäne bei der Fahrt auf der Elbe und im Hafen. Aufgrund der immer größer, breiter und tiefer werdenden Seeschiffe kommt ihnen eine zunehmende Bedeutung für die Sicherheit des Schiffsverkehrs auf der Elbe und im Hafen zu.[3] Sowohl für die Elbe bei Cuxhaven als auch für den Hafen Cuxhaven ist die Pflicht zur Übernahme eines Bordlotsen in der 'Verordnung über die Verwaltung

[2] vgl. https://www.deichverband-cuxhaven.de/sturmfluten/sturmflutmarken-und-erkl%C3%A4rung/; besucht am 18.010.2017

[3] vgl. https://www.hafen-hamburg.de/de/lotsen, besucht am 24.10.2017

und Ordnung des Seelotsreviers Elbe' (WSD NORD o. J.) und in der Hafenbenutzungsvorschrift (NPORTS 2018) geregelt.

- Bei großen Schiffen kommen sowohl auf der Elbe als auch im Hafen Schlepper zum Einsatz.
- Für bestimmte Schiffstypen bestehen nach den durchgeführten Simulationen unter bestimmten Wetterbedingungen (mit Windgeschwindigkeiten ≥ 7 Bft.) bei bestimmten Manövern an den geplanten Liegeplätzen hohe Unfallrisiken, daher wird für diese Fälle die Nutzung von Schleppern vorgeschrieben.

Weitere Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung betriebsbedingter und unfallbedingter Auswirkungen sind auf den vom Betreiber geplanten Betrieb abzustimmen und in nachfolgenden Genehmigungsverfahren zu regeln. Sie sind nicht Gegenstand der Planfeststellung und hier nur nachrichtlich aufgeführt, da sie für die Analyse des Unfallrisikos und von möglichen Unfallfolgen von Bedeutung sind.

- Vom Betreiber ist ein entsprechendes Betriebs-, ein Verkehrs- und ein Betriebssicherheitskonzept zu erstellen, die der Vermeidung von Unfällen und der Minimierung möglicher Folgen umfassend Rechnung tragen.
- Vom Betreiber ist auch ein umfassendes, auf den geplanten Betrieb und die umgeschlagenen Güter abgestimmtes Brandschutzkonzept zu erstellen.
- Nach dem Internationalen Code für die Gefahrenabwehr auf Schiffen und in Hafenanlagen (ISPS-Code) und der Verordnung 725/2004 der Europäischen Gemeinschaft ist für den geplanten Hafenbetrieb eine Risikobewertung vorzunehmen, die mindestens folgende Bestandteile umfassen muss:
  - die Ermittlung und Beurteilung wichtiger Einzelobjekte und Bestandteile der Infrastruktur,
  - für diese die Ermittlung des möglichen Risikos von Bedrohungen sowie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Bedrohungen,
  - die Ermittlung von Schwachstellen, einschließlich solcher aus dem Bereich "menschliches Versagen",
  - die Festlegung, Auswahl und Bestimmung der Rangfolge von Gegenmaßnahmen und Verfahrensänderungen sowie ihrer Wirksamkeit in Bezug auf die Verringerung von Schwachstellen.
- Auf dieser Grundlage ist ein umfassender Plan zur Gefahrenabwehr aufzustellen, der der Genehmigung bedarf. In dem Plan sind unter anderem folgende Punkte zu behandeln
  - Maßnahmen, die verhindern, dass Waffen oder andere gefährliche Stoffe und Vorrichtungen ungenehmigt in die Hafenanlage gebracht werden,
  - Maßnahmen zur Überwachung des Zugangs und Regelungen für Zugangsbeschränkungen,
  - Verfahren zur Reaktion bei Bedrohungssituationen oder auf Beeinträchtigungen der Gefahrenabwehr, zur Aufrechterhaltung wichtiger betrieblicher Vorgänge, zur Evakuierung und zur Zusammenarbeit bei der Gefahrenabwehr mit den Schiffen,
  - Maßnahmen zum wirksamen Schutz von Ladung und Umschlagsgerät.

- Des Weiteren ist ein Beauftragter für die Gefahrenabwehr in der Hafenanlage zu benennen. Zu seinen Aufgaben gehört unter anderem
  - die Ausarbeitung und Fortschreibung des Plans zur Gefahrenabwehr,
  - die Umsetzung dieses Plans, einschließlich der dazu erforderlichen Übungen,
  - die regelmäßige Überprüfung der Sicherheitsmaßnahmen,
  - sicherzustellen, dass das Personal für die Gefahrenabwehr ein einschlägige Ausbildung erhält sowie
  - das Bewusstsein und die Wachsamkeit aller Beschäftigten in Bezug auf die Gefahrenabwehr zu stärken.

5.2 Beschreibung der Risiken des Vorhabens infolge seiner Anfälligkeit für schwere Unfälle und Katastrophen einschließlich der Folgen des Klimawandels

Die Umweltverträglichkeitsprüfung dient der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umweltschutzgüter. Durch das UVPModG wurde klargestellt, dass Umweltauswirkungen auch solche Auswirkungen eines Vorhabens einschließen, die aufgrund von dessen Anfälligkeit für schwere Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind, soweit diese für das Vorhaben relevant sind (vgl. §§ 2 und 3 UVPG).

Daher sind die für das geplante Vorhaben bedeutsamen Risiken zu ermitteln, die möglichen schweren Unfälle und Katastrophen zu identifizieren und die Wirkfaktoren zu erfassen, die gegebenenfalls zu erheblichen nachteiligen Umweltwirkungen führen können.

5.2.1 Methodische Herangehensweise

Das UVPG macht weder Aussagen dazu, welche Unfälle oder Katastrophen als relevant einzustufen sind, noch dazu, wie schwere Unfälle und Katastrophen definiert sind. Zur Orientierung können jedoch die Kriterien der Störfallverordnung für eine ernste Gefahr herangezogen werden. In Anlehnung daran besteht in folgenden Fällen das Risiko für einen schweren Unfall oder eine Katastrophe:

- das Leben von Menschen ist bedroht oder es kann zu schwerwiegenden Gesundheitsbeeinträchtigung von Menschen kommen,
- die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen kann beeinträchtigt werden,
- die übrigen Umweltschutzgüter können so geschädigt werden, dass die Veränderung ihres Bestandes oder ihrer Nutzbarkeit das Gemeinwohl beeinträchtigen würde.

Als relevant sind jedoch nur solche Unfälle oder Katastrophen einzustufen, die nach dem Maßstab der praktischen Vernunft nicht ausgeschlossen werden können. Dabei ist auch die so genannte Relativitätsformel zu berücksichtigen: Je größer ein anzunehmender Schaden ausfallen würde, desto geringere Anforderungen werden an die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses gestellt, d. h. auch sehr wenig wahrscheinliche Ereignisse mit sehr großen Auswirkungen sind zu berücksichtigen (vgl. WENDE 1998, S. 28 ff.).

Basis der Beschreibung möglicher vorhabenbedingter Risiken sollte eine Risikoanalyse zur Ermittlung der möglichen Ereignisse sein. Im vorliegenden Fall muss diese überwiegend auf einer generellen Ebene erfolgen, da sich der Planfeststellungsantrag nur auf die Lage, Linienführung, Hauptabmessungen und Grundanforderungen der geplanten Anlagen bezieht. Bauliche Details haben bisher nur beispielhaften Charakter und werden ebenso wie der Bauablauf und -betrieb erst zu einem späteren Zeitpunkt geplant. Auch genauere Angaben zur Ausgestaltung der Terminalflächen und Hochbauten, zu den Umschlag- und Lagereinrichtungen, zur Umzäunung, den Ver- und Entsorgungsanlagen sowie zum Betriebskonzept können gegenwärtig noch nicht gemacht werden. Ebenso wenig sind Aussagen dazu möglich, welche Güter zukünftig in welchen Mengen umgeschlagen werden. Grundsätzlich ist der Umschlag von jeder Art von Gütern auf den geplanten Anlagen möglich, jedoch sind keine Container-Brücken vorgesehen.

Da aber das Ausmaß und die Wahrscheinlichkeit eines möglichen Unfall- oder Katastrophen-Ereignisses wesentlich von den betroffenen Anlagen, den umgeschlagenen Gütern und den betrieblichen Abläufen abhängen, sind zurzeit nur Abschätzungen auf der Basis von Erfahrungen mit bestehenden Hafenanlagen möglich.

5.2.2 Mögliche Ursachen und Typen von Ereignissen

Schwere Unfälle und Katastrophen sind grundsätzlich sowohl in der Bauphase als auch in der Betriebsphase der geplanten Hafenanlagen denkbar. Als mögliche Ursachen kommen Sabotage, Fehlplanungen und Fehlkonstruktionen, Materialermüdung (wie Korrosion und Versprödung), Fehlbedienungen und Fehlfunktionen bis hin zum Ausfall von Anlagenteilen in Frage. Die Störung bzw. der Ausfall der externen Energie- und Ressourcenversorgung sowie der digitalen Vernetzung sind ebenfalls denkbare Ursachen. Auch Kombinationen von verschiedenen Ursachen sind möglich.

Zu berücksichtigen sind auch die Wirkungen von Naturgewalten. Dazu zählen beispielsweise Blitzschlag, Stürme und Überschwemmungen durch Sturmfluten, Hochwasser, Stark- und Dauerregenereignisse. Dabei sind auch die möglichen Einflüsse des Klimawandels auf das Wettergeschehen und die Nordsee zu beachten. Wie in Kapitel 6.10.3 erläutert, sind an der deutschen Küste ein zunehmender Meeresspiegelanstieg und das häufigere Auftreten von Starkwindereignisse und starken Böen zu erwarten. Auch eine Zunahme des Tidehubs und der mit den Gezeiten in die küstennahen Bereiche eingetragenen Energie, häufigere und höhere Sturmfluten sowie häufigere und intensivere Niederschlagsereignisse sind nicht auszuschließen. Erdbeben sind zwar ebenfalls eine denkbare Naturgewalt, aber Cuxhaven liegt in einer Region mit einem sehr geringen Risiko für seismische Ereignisse mit Schadwirkung, sodass diese vernachlässigt werden können.[4]

In der Folge der verschiedenen Ursachen kann es zu schadhaften Anlagenteilen und Schutzeinrichtungen, zum Versagen von Mess-, Regel- und Steuerungseinrichtungen, zu Verkehrsunfällen, Kollisionen und Havarien sowie zu Leckagen, Bränden und Explosionen kommen. Darüber hinaus sind sekundäre Wirkungen etwa durch Löschwasser bzw. -mittel und den Brandschutt oder durch Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar.

[4] vgl. https://www.cedim.de/1017.php, zuletzt besucht am 28.09.2017

Nachfolgend werden auf der Basis von Erfahrungen mit bestehenden Hafenanlagen die möglichen Typen von Unfällen und Katastrophen benannt und charakterisiert. Da die Unfall- und Katastrophengefahren weniger von der bloßen Existenz der Hafenanlagen, sondern vielmehr vom Hafenbetrieb mit Schiffs- und Kfz-Verkehr, Be- und Entladetätigkeiten sowie Lagerung von Umschlaggütern und Betriebsstoffen ausgehen, ist eine weitere Konkretisierung der Risikoanalyse erst auf der Basis eines entsprechenden Betriebskonzeptes und der darauf abgestimmten Schutz- und Überwachungskonzepte möglich.

5.2.2.1 Schiffskollisionen und Havarien

Durch die Schiffe, die den geplanten Liegeplatz anlaufen, wird sich der Schiffsverkehr im Fahrwasser der Elbe leicht erhöhen. Auch baubedingt kommt es bereits zu einer gewissen Zunahme des Schiffsverkehrs. Verbunden damit ist auch eine leichte Erhöhung des Havarie- und Kollisionsrisikos auf der Wasserstraße in der Umgebung des geplanten Lückenschlusses. Kollisionen von Schiffen mit den Kaianlagen oder Seezeichen durch Fehler oder Probleme beim An- und Ablegen sind ebenfalls möglich.

Die Risiken werden durch verschiedene Maßnahmen (vgl. Kap. 8.1) gemindert, insbesondere durch

- die Einhaltung eines ausreichenden Abstands der Kaianlagen vom Fahrwasserrand,
- die Steuerung des Verkehrs auf der Elbe durch die WSD und im Hafen durch die Hafenmeisterei,
- den Einsatz von Lotsen und Schleppern auf der Elbe und im Hafen,
- eine ausreichende Beleuchtung und Kennzeichnung der Kaianlagen und ihre Ausstattung mit Fendern.

Dennoch kann es nach den Erfahrungen von NPorts durchschnittlich etwa alle 5–10 Jahre zu Schiffshavarien kommen. Davon können vor allem folgende Wirkungen ausgehen:

- mechanische Einwirkungen durch das Schiff, durch Schiffsteile, Teile von beschädigten Anlagen oder der Ladung,
- stoffliche Emissionen durch Freisetzung von gasförmigen, flüssigen oder festen Substanzen (z. B. Ladung, Kraftstoffe und andere Betriebsmittel).

Die Art und das Ausmaß der Wirkungen hängen wesentlich von den Umständen des Einzelfalles ab, unter anderem von der Art und Größe der beteiligten Schiffe, ihrer Ladung, der Schwere ihrer Beschädigung, dem genauen Ort des Geschehens, den herrschenden Wetterbedingungen, der Tidephase und den Strömungen.

Nicht jede Schiffskollision oder Havarie ist als schwerer Unfall im Sinne des UVPG einzustufen, aber sie können das Ausmaß von schweren Unfällen erreichen.

5.2.2.2 Brände und Explosionen

Brände und Explosionen sind sowohl auf dem Betriebsgelände als auch auf den Schiffen denkbar. Die möglichen Ursachen für Brände sind vielfältig, sie reichen von Blitzeinschlag über Leckagen und Fehlverhalten bis hin zu Schiffskollisionen oder Sabotage. Anlagenteile, Betriebsstoffe und Umschlaggüter können mehr oder weniger leicht brennbar sein. Explosio-

nen setzen das Vorhandensein bzw. unfallbedingte Entstehen von explosiven Gemischen voraus.

Brand- und Explosionsrisiken hängen ganz wesentlich vom jeweiligen Hafen- und Schiffsbetrieb ab. Durch umfassende Brandschutzkonzepte, die spezifisch auf die jeweiligen Schiffe bzw. das Betriebskonzept des Hafens zugeschnitten sind, können diese Risiken gemindert werden. Für den geplanten Liegeplatz ist dementsprechend vom Betreiber ein umfassendes Brandschutzkonzept aufzustellen, das auf die Betriebsanlagen und -abläufe sowie den erwarteten Güterumschlag bezogen ist. Darüber hinaus hat er nach dem Internationalen Code für die Gefahrenabwehr auf Schiffen und in Hafenanlagen (ISPS-Code) und der Verordnung 725/2004 der Europäischen Gemeinschaft eine Risikobewertung vorzunehmen und einen Plan zur Gefahrenabwehr aufzustellen und umzusetzen (vgl. Kap. 8.1). Nach den Erfahrungen von NPorts sind Brände auf den Betriebsflächen und auf im Hafen liegenden Schiffen sehr selten und treten durchschnittlich seltener als alle 10 Jahre auf.

Zu den Wirkungen von Bränden und Explosionen gehören vor allem:

- energetische Einwirkungen insbesondere durch Hitze und Druckwellen,
- mechanische Einwirkungen durch Trümmerwurf,
- stoffliche Emissionen vor allem durch Rauch, Ruß und Staub, aber auch durch die nach dem Brand zurückbleibenden Reste,
- stoffliche Emissionen durch Zerstörung von Lagerbehältern für Betriebsmittel und Umschlaggüter und Freisetzung der Inhaltsstoffe.

Die Art und das Ausmaß der Wirkungen hängen wiederum wesentlich von den Umständen des Einzelfalles ab, unter anderem von der Art der in Brand geratenen Anlagenteile und Güter, dem genauen Ort des Geschehens sowie den herrschenden Witterungsbedingungen.

Nicht jeder Brand ist als schwerer Unfall im Sinne des UVPG einzustufen, aber Brände und Explosionen können das Ausmaß von schweren Unfällen erreichen.

5.2.2.3 Landseitige Verkehrsunfälle

Sowohl durch den Zulieferverkehr für die Baustelle als auch durch die Zulieferung und den Abtransport von Umschlaggütern wird es im Bereich Hermann-Honnef-Straße, Neufelder Straße, Kreisel und Autobahn 27 zu einem höheren Verkehrsaufkommen und damit zu einer leichten Erhöhung des Unfallrisikos kommen. Gegebenenfalls sind verkehrslenkende Maßnahmen zur Minderung des Unfallrisikos denkbar.

Darüber hinaus sind Verkehrsunfälle auch auf dem Betriebsgelände möglich. Dieses Risiko muss vom Betreiber durch ein geeignetes Verkehrskonzept und lenkende Maßnahmen gemindert werden (vgl. Kap. 8.1). Auf der Baustelle sind Unfälle mit Baufahrzeugen und Baumaschinen ebenfalls nicht ausgeschlossen.

Vor allem folgende Wirkungen können von entsprechenden Unfällen ausgehen:

- mechanische Einwirkungen durch Kraftfahrzeuge, Baumaschinen oder Teile davon sowie durch Teile von beschädigten Anlagen oder der Ladung,
- stoffliche Emissionen durch Freisetzung von gasförmigen, flüssigen oder festen Substanzen (Ladung, Kraftstoffe und andere Betriebsmittel).

Die Art und das Ausmaß der Wirkungen hängen wiederum wesentlich von den Umständen des Einzelfalles ab, von der Art der beteiligten Fahrzeuge und ihrer Ladung sowie dem spezifischen Unfallgeschehen.

Nicht jeder Verkehrsunfall ist als schwerer Unfall im Sinne des UVPG einzustufen, aber Verkehrsunfälle können das Ausmaß von schweren Unfällen erreichen.

5.2.2.4 Überflutung des Hafenbetriebsgeländes

Eine Überflutung vor allem der wasserseitig der Deichschwelle liegenden Betriebsflächen ist durch Hochwasser und Sturmfluten denkbar. Um die Risiken zu minimieren, erhalten die Terminalflächen eine Höhe von mindestens NN +6,25 m, was 1,2 m über dem höchsten bei Cuxhaven beobachteten Hochwasser liegt (vgl. Kap. 5.1.4). Nach den bisherigen Erfahrungen ist eine komplette Überflutung der Betriebsflächen durch Hochwasser also nicht zu erwarten. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es in Zukunft – auch durch die Folgen des Klimawandels und den Anstieg des Meeresspiegels – zu höheren Fluten kommt. Außerdem könnten bei hohen Sturmfluten größere Wellen die Betriebsflächen vor dem Deich überspülen. Die mit einer durch Hochwasser bedingten Überflutung verbundenen Risiken können durch eine rechtzeitige Räumung der gefährdeten Fläche minimiert werden.

Darüber hinaus ist eine Überflutung der gesamten Betriebsflächen durch Regenereignisse möglich, die so groß sind, dass die Niederschläge von den Entwässerungsanlagen nicht kontrolliert abgeführt werden können. Ein entsprechendes Risiko besteht bei Stark- oder Dauerregenereignissen, die möglicherweise durch den Klimawandel zunehmen. Um die mit solchen Regenereignissen verbundenen Risiken zu minimieren, werden die Entwässerungsanlagen und Regenrückhaltebecken für Ereignisse ausgelegt, die nach den bisherigen Erfahrungen nur durchschnittlich ca. alle 25 Jahre zu erwarten sind.

Vor allem folgende Wirkungen können von Überschwemmungen der Betriebsflächen ausgehen:

- mechanische Einwirkungen durch das Wasser bzw. mit dem Wasser fortgespülte Gegenstände
- stoffliche Einträge ins Wasser durch Abspülen von Verunreinigungen der Betriebsflächen sowie durch die gelagerten Betriebsmittel und Umschlaggüter, die mit dem Wasser in Kontakt kommen.

Abhängig von den Umständen des Einzelfalls kann auch eine solche Überflutung das Ausmaß eines schweren Unfalls im Sinne des UVPG erreichen.

5.2.2.5 Unfälle beim Be- und Entladen oder Lagern von Gütern

Verschiedene Ursachen können zu Unfällen im Rahmen des Güterumschlags führen, zum Beispiel Materialermüdung, Fehlfunktionen und Fehlbedienungen. Mögliche Folgen sind um- oder herabstürzende Gegenstände, sich unkontrolliert bewegende Anlagen-, Maschinen- oder Ladungsteile, Leckagen und die Freisetzung von gasförmigen, flüssigen oder festen Umschlaggütern oder auch von Kraftstoffen und anderen Betriebsmitteln.

Entsprechende Risiken müssen vom Betreiber durch ein geeignetes Betriebs- und Sicherheitskonzept, den Einsatz ausreichend geschulten Personals und regelmäßige Kontrollen der

vollen Funktionsfähigkeit der eingesetzten Anlagen und Maschinen gemindert werden (vgl. Kap. 8.1).

Unfälle beim Güterumschlag sind wiederum vor allem mit folgenden Wirkungen verbunden:

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Emissionen durch Freisetzung von gasförmigen, flüssigen oder festen Substanzen (Umschlaggüter Kraftstoffe und andere Betriebsmittel).

Die Art und das Ausmaß der Wirkungen hängen wiederum wesentlich von den Umständen des Einzelfalles ab. Ein Ausmaß, das als schwerer Unfall im Sinne des UVPG einzustufen ist, könnte erreicht werden.

5.2.2.6 Leckagen

Leckagen, die zur unkontrollierten Freisetzung von gasförmigen, flüssigen oder festen Stoffen führen, können viele Ursachen haben und ein sehr unterschiedliches Ausmaß erreichen. Das Spektrum reicht von geringfügigen Emissionen durch Tröpfchenverluste beim Umfüllen oder infolge von schadhaften Dichtungen bis hin zur Beschädigung oder Zerstörung von Behältern, die zu einer kurzfristigen Freisetzung größerer Mengen führt. Je nach freigesetztem Stoff ist dabei auch die Entstehung von explosionsfähigen Gemischen denkbar (vgl. Kap. 5.2.2.2).

Auch diesem Risiko muss vom Betreiber durch ein geeignetes Betriebs- und Sicherheitskonzept, den Einsatz ausreichend geschulten Personals und regelmäßige Kontrollen der vollen Funktionsfähigkeit von Behältern, Verschlüssen, Auffang- und Überwachungseinrichtungen Rechnung getragen werden. Gelangen freigesetzte Flüssigkeiten oder Feststoffe auf das Betriebsgelände, könnten sie mit dem Niederschlagswasser in die Elbe eingetragen werden. Um dies zu verhindern, werden die Kai- und Terminalflächen mit einer Oberflächenentwässerung versehen, die es ermöglicht, belastetes Oberflächenwasser aufzufangen, zu untersuchen und im Bedarfsfall fachgerecht zu entsorgen (vgl. Kap. 8.1).

Leckagen sind in erster Linie mit Wirkungen durch stoffliche Emissionen verbunden. Art und Ausmaß der Wirkungen hängen ganz wesentlich von der Art und Menge der freigesetzten Substanzen ab, werden aber auch durch weitere Faktoren, wie das Ausbreitungspotenzial und den Ausbreitungsweg, beeinflusst. Ein Ausmaß, das als schwerer Unfall im Sinne des UVPG einzustufen ist, ist möglich.

5.2.2.7 Sekundäreffekte von Unfällen

In Abhängigkeit von der Art und dem Ausmaß eines Unfalls sind auch sekundäre Effekte durch Maßnahmen möglich, die zwar zur Begrenzung und Behebung der Unfallfolgen ergriffen werden, aber auch zu den Wirkungen eines Unfallereignisses beitragen. Dazu gehören:

- mechanische Einwirkungen durch Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen,
- stoffliche Emissionen bei Rettungs-, Bergungs-, Brandbekämpfungsmaßnahmen insbesondere Löschmittel (wie Wasser, Schaum und Pulver) sowie bei Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen,

- optische und akustische Beunruhigungen durch Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen.

Dabei werden Risiken durch Löschwasser und andere Löschmittel auf dem Hafenbetriebsgelände durch die geplanten Entwässerungsanlagen und Regenrückhaltebecken minimiert. Sie sind so dimensioniert und gestaltet, dass sie auch im Falle eines Großbrandes die dort anfallenden Löschmittel aufnehmen können, um sie nachfolgend einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass ein Unfall andere Ereignisse nach sich ziehen kann. So kann es durch Verkehrsunfälle oder Schiffskollisionen zu Leckagen und durch Leckagen zu Bränden oder – bei Entstehen explosiver Gemische – sogar zu Explosionen kommen. Druckwellen und Trümmerwurf können weiter entfernte Anlagen oder Anlagenteile beschädigen und dort wiederum zu Leckagen, Bränden etc. führen. Überschwemmungen oder zerstörte Anlagen(teile) können zum Ausfall der Stromversorgung und zum Versagen von Schutz-, Mess-, Regel- und Steuereinrichtungen führen, die wiederum andere Ereignisse verursachen oder begünstigen. Diesen Risiken ist bei der Aufstellung von Betriebs- und Schutzkonzepten durch den Betreiber Rechnung zu tragen.

5.2.3 Mögliche Effekte schwerer Unfälle und Katastrophen

Wie die Herleitung im vorangegangenen Kapitel 5.2.2 gezeigt hat, können schwere Unfälle und Katastrophen folgende Effekte haben:

- Mechanische Einwirkungen

  Sie können sowohl aus dem Unfall- und Katastrophengeschehen als auch aus Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen resultieren. Dazu gehören

  - die mechanischen Wirkungen von sich unkontrolliert bewegenden Schiffen, Kraftfahrzeugen, Anlagen, Maschinen oder andere Gegenstände und
  - die in der Regel temporäre Flächeninanspruchnahme, die daraus resultiert, dass diese Gegenstände durch das Unfallgeschehen dort abgelagert werden, und dass Flächen für die ergriffenen Maßnahmen genutzt werden.

  Betroffen sind gegebenenfalls in erster Linie die Bereiche der Hafenbetriebsflächen, der Schiffsliegeplätze, der Zufahrtswege und deren nächste Umgebung. Aber auch weiter entfernt liegende Bereiche können betroffen sein, beispielsweise durch den Trümmerwurf und die Druckwelle bei Explosionen oder durch Dinge, die nachfolgend mit der Strömung verdriften.

- Stoffliche Emissionen in die Luft

  Auch sie können sowohl aus dem Unfallgeschehen wie auch aus den ergriffenen Maßnahmen resultieren. Zu denken ist insbesondere an

  - Abgase, Rauch, Ruß und Staub, vor allem infolge von Bränden und Explosionen,
  - die Freisetzung von gasförmigen Gütern oder Kraftstoffen,
  - die Verdunstung von freigesetzten flüchtigen Flüssigkeiten (beispielsweise Kraftstoffe wie Benzin oder Chemikalien wie Benzol).

Von diesen Emissionen können verschiedene nachteilige Effekte ausgehen. Sie können

- wie Kohlendioxid oder Methan einen negativen Beitrag zum Klimawandel leisten,
- Schwermetalle, anorganische Schadstoffe (wie Schwefel- und Stickstoffoxide) oder organische Schadstoffe (wie Benzol oder chlorierte Kohlenwasserstoffe) enthalten, mit toxischen, krebserregenden oder genschädigenden Wirkungen,
- biologisch aktive Samen, Sporen oder Keime enthalten.

Betroffen ist gegebenenfalls in erster Linie die Luft im Bereich des geplanten Lückenschlusses und dessen direkter Umgebung. Winde führen einerseits zu einer Durchmischung und Verdünnung, andererseits aber auch zu einer raschen Ausbreitung. Über den Luftpfad können diese stofflichen Emissionen ins Wasser und in den Boden eingetragen werden.

- Stoffliche Emissionen in Wasser und Boden

  Diese können ebenfalls vom Unfallgeschehen aber auch von ergriffenen Maßnahmen herrühren. Sie können direkt als Flüssigkeiten oder Feststoffe eingetragen werden oder auch über den Luftpfad in Wasser und Boden gelangen. Zu berücksichtigen sind

  - insbesondere Diesel- und Schweröllkraftstoffe, die (unabhängig von den umgeschlagenen Gütern) aus Schiffen, Kraftfahrzeugen und Maschinen freigesetzt werden können,
  - aber auch Schwermetalle, anorganische oder organische Verbindungen mit toxischen krebserregenden oder genschädigenden Wirkungen,
  - Nährstoffe, insbesondere Stickstoff- und Phosphorverbindungen (beispielsweise organischer oder anorganischer Dünger), die eutrophierend wirken,
  - Stoffe deren (biologischer) Abbau sauerstoffzehrend wirkt,
  - biologisch aktive Samen, Sporen oder Keime.

  Betroffen sind gegebenenfalls wiederum in erster Linie der Bereich des Hafens und dessen direkte Umgebung, aber bei einem Eintrag ins Wasser insbesondere in die Elbe ist einerseits eine rasche Verdünnung andererseits jedoch auch eine schnelle Ausbreitung denkbar.

- Energetische Einwirkungen insbesondere durch Hitze oder Druckwellen

  Sie sind vor allem infolge von Bränden oder Explosionen möglich. Während die Hitze von Bränden vorwiegend Auswirkungen auf den Nahbereich des Unfallgeschehens hat, können Druckwellen auch Schäden in größeren Entfernungen verursachen. Neben den direkten Wirkungen sind auch Folgewirkungen denkbar, die aus den von einer Druckwelle erzeugten Schäden resultieren. Dabei kann es sich um mechanische Einwirkungen (wie herumfliegende Splitter geborstener Fenster) handeln, aber auch um stoffliche Emissionen, die auf Leckagen infolge beschädigter Anlagen zurückgehen.

- optische und akustische Beunruhigungen

  Unfälle und Katastrophen können in unterschiedlichem Maße mit optischen und akustischen Emissionen verbunden sein. Das gilt insbesondere für Brände und Explosionen. Diese Emissionen sind jedoch in der Regel auf sehr kurze Zeiträume beschränkt. Zwar können Aufräumarbeiten und Sanierungsmaßnahmen auch über einen längeren

Zeitraum zu optischen und akustischen Beunruhigungen führen, aber auch sie sind zeitlich befristet.

In der Regel ist in erster Linie die Umgebung der geplanten Hafenanlagen betroffen. Mit der Strömung verdriftete Gegenstände oder Ölteppiche könnten jedoch auch Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen in größerer Entfernung notwendig machen, die dort zusätzlich zu zeitlich befristeten Störwirkungen führen.

5.3 Wirkfaktoren des Vorhabens

Bei der UVP sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPG zu berücksichtigen. Das schließt auch die Auswirkungen ein, die aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für Unfälle oder Katastrophen zu erwarten sind. Entsprechend sind sowohl die Wirkfaktoren von Bau, Anlagen und Betrieb als auch die bei schweren Unfällen- und Katastrophen zu erwartenden Wirkfaktoren zu ermitteln.

Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren und die daraus resultierenden Auswirkungen können entsprechend wie folgt systematisch unterteilt werden in

- **baubedingte Wirkfaktoren**, die durch Baustelleneinrichtungen und den Baustellenbetrieb verursacht werden,
- **anlagenbedingte Wirkfaktoren**, die durch die geplanten baulichen Anlagen entstehen,
- **betriebsbedingte Wirkfaktoren**, die aus dem geplanten Betrieb des Hafens mit Anlieferung, Lagerung, Umschlag und Abtransport der Güter sowie Unterhaltung der Kaianlagen und Liegewannen resultieren,
- **unfall- und katastrophenbedingte Wirkfaktoren**, die bei schweren Unfällen und Katastrophen und infolge von Gegenmaßnahmen auftreten können.

Während zu erwarten ist, dass die bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren tatsächlich auftreten, ist das Auftreten der unfall- und katastrophenbedingten Wirkfaktoren nicht unbedingt zu erwarten, aber eben auch nicht auszuschließen.

Die nachfolgende Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die voraussichtlichen bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren des Vorhabens und die möglicherweise davon betroffenen Schutzgüter. Die Intensität dieser Wirkfaktoren ist ebenso unterschiedlich, wie die Empfindlichkeit der Schutzgüter gegenüber diesen Wirkungen. Entsprechend wird auch der Beeinträchtigungsgrad variieren. Dies ist in den für die Planfeststellung vorzulegenden umweltbezogenen Unterlagen näher zu untersuchen. Erhebliche Beeinträchtigungen sind vor allem infolge der Flächeninanspruchnahme mit Versiegelung und Überformung zu erwarten. Aber auch erhebliche störungsbedingte Auswirkungen sind denkbar.

Tabelle 1: Voraussichtliche Wirkfaktoren der geplanten Hafenerweiterung und mögliche Betroffenheit der Schutzgüter von Umwelt, Natur und Landschaft

	Fläche	Boden / Sedimente	Wasser	Klima	Luft	Pflanzen/Biotope	Benthos	Fische	Brutvögel	Gastvögel	Marine Säuger	Biologische Vielfalt	Landschaftsbild	Menschen	Kult. Erbe & sonst. Sachg.
baubedingte Wirkfaktoren															
temporäre Flächeninanspruchnahme	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
akustische Emissionen durch Baubetrieb	X							X	X	X	X	X	X	X	
optische Emissionen durch Baubetrieb	X								X	X	X	X	X	X	
Erschütterung vor allem durch Rammungen		X					X	X	X	X	X	X		X	X
stoffliche Emissionen des Baubetriebs	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gewässertrübung d. Sedimentumlagerung		X	X			X	X	X	X	X		X			
Strömungsverhältnisse	X	X	X				X	X							
Sedimententnahme während des Baubetriebs		X	X				X	X				X			
anlagenbedingte Wirkfaktoren															
dauerhafte Flächenversiegelung/Überbauung	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
dauerhafte Flächenüberformung	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
Wirkung als Fremdkörper/Hindernis			X						X	X			X		
Strömungsverhältnisse	X	X	X				X	X							
Einbringung von Hartsubstrat							X	X							
betriebsbedingte Wirkfaktoren															
Gewässertrübung d. Unterhaltung u. Schiffe		X	X			X	X	X	X	X		X			
optische Emissionen	X								X	X	X	X	X	X	
akustische Emissionen Umschlag	X							X	X	X	X	X	X	X	
stoffliche Emissionen	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sedimententnahme während der Unterhaltungsmaßnahmen		X	X				X	X				X			
unfall- und katastrophenbedingte Wirkfaktoren															
mechanische Einwirkungen	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X
stoffliche Emissionen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
energetische Einwirkungen						X			X	X			X	X	X
optische und akustische Beunruhigung									X	X	X	X	X	X	X

6 Beschreibung und Bewertung der Umwelt sowie Prognose der schutzgutbezogenen Umweltauswirkungen einschließlich der wesentlichen Wechselwirkungen

Die nachfolgenden Aussagen zu den Auswirkungen fokussieren auf die Errichtung der geplanten Hafenanlagen. Soweit das gegenwärtig bereits möglich ist, wird aber auch der zukünftige Hafenbetrieb einschließlich der Nutzung der landseitig des Deiches liegenden Flächen und Zufahrten berücksichtigt.

6.1 Charakterisierung des Untersuchungsgebietes im naturräumlichen Zusammenhang

Das Vorhabensgebiet befindet sich am südlichen Ufer der Elbe im Bereich der Mündung in die Nordsee. Nach DRACHENFELS (2010) gehört das Gebiet zur naturräumlichen Region der "Niedersächsischen Nordseeküste und Marschen" und ist der Unterregion "Watten und Marschen" zuzuordnen. Diese umfasst sowohl das Wattenmeer und die Ästuare der großen Flüsse wie auch die eingedeichten Marschen, die überwiegen von Grünland, Acker und Siedlungsflächen geprägt sind.

Gemäß Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands (MEYNEN *et al.* 1962) liegt das Gebiet in der naturräumlichen Haupteinheit der "Stader Elbmarschen" (Nr. 670), die von MEISEL (1962) als "Harburger Elbmarschen" bezeichnet wird, und sich von Cuxhaven bis Geesthacht erstreckt. Innerhalb dieser Haupteinheit ist es der Untereinheit "Land Hadeln" zuzuordnen. Dabei handelt es sich um eine typische Marschlandschaft, die sich buchtartig bis zu 20 km nach Süden erstreckt. Während die küstennahe hohe Marsch Geländehöhen von etwa NN +2 m aufweist, liegt das zum Geestrand überleitende Sietland großflächig unter dem Meeresspiegel. Die küstennahen Bereiche zeichnen sich durch lockere, mit Sand durchmengte kalkreiche Schlickböden aus, die fruchtbar sind und hohe Erträge bringen. Außendeichsflächen und Niederungen werden vorwiegend als Grünland genutzt, sonst herrscht außerhalb der Siedlungen Ackerland vor, in das Weiden eingesprengt sind. Klimatisch sind die Elbmarschen gegenüber der benachbarten Geest durch die maritimen Einflüsse begünstigt (vgl. MEISEL 1962; MEYNEN *et al.* 1962).

Der Landschaftsrahmenplan der STADT CUXHAVEN (2013) unterscheidet im Bereich des geplanten Vorhabens zwei naturräumliche Landschaftseinheiten (vgl. Abbildung 6):

- die (oben schon angesprochene) "Hadelner Marsch", die durch reliefarmes weiträumiges Schwemmland geprägt ist, als gehölzarm beschrieben wird und ein planmäßiges Graben- und Entwässerungssystem aufweist
- das "Unterelbe-Vorland", das durch schmale Außendeichstreifen mit jungen Rohmarschen und Salzwiesenvegetation gekennzeichnet ist.

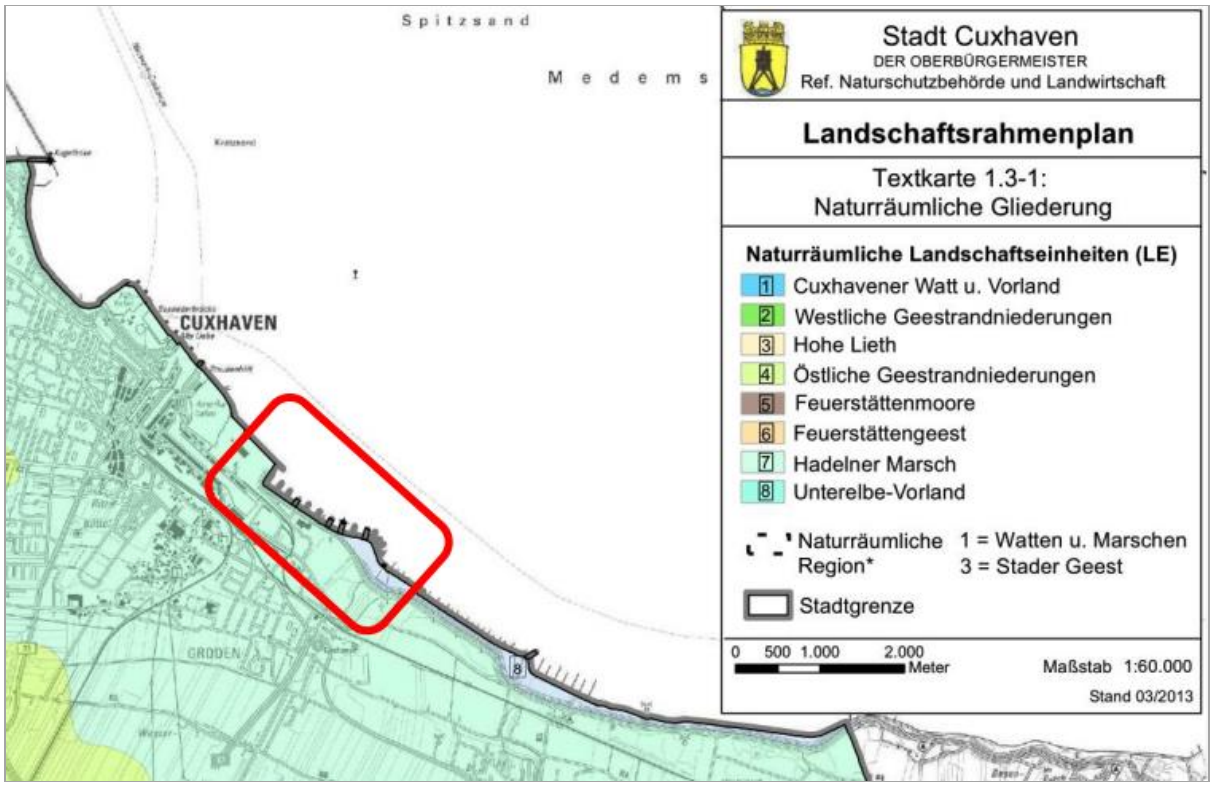

Abbildung 6: Naturräumliche Gliederung im Bereich des Hafens Cuxhaven
Ausschnitt aus der entsprechenden Karte des Landschaftsrahmenplans (STADT CUXHAVEN 2013), ergänzt um eine rote Kennzeichnung des Bereichs, in dem die Hafenanlagen geplant sind

Im Vorhabensbereich ist die naturräumliche Ausprägung jedoch durch die Siedlungsentwicklung von Cuxhaven weitgehend überformt. Dabei wurde im Nordosten das Gelände entlang der Deichlinie in den 1980er Jahren großflächig durch Sandaufspülungen aufgehöht.

Ohne Einwirkung des Menschen würden sich nach den Karten der potentiellen natürlichen Vegetation für Niedersachsen im Bereich der Hadelner Marsch bei Cuxhaven "Eichen-Eschen- und Erlen-Marschwälder" als potenzielle natürliche Vegetationslandschaft entwickeln. Im Bereich des Unterelbe-Vorlands würde "Küstenvegetation der Strände, Dünen und Salzwiesen" vorherrschen (KAISER & ZACHARIAS 2003). Der Landschaftsrahmenplan (STADT CUXHAVEN 2013) macht dazu differenziertere Angaben. Danach würden großflächig "Giersch-Eichen-Eschen-Marschwald" und weiter landeinwärts "Rohrglanzgras-Eichen-Eschen- und Erlen-Eichen-Marschwald" vorherrschen. Im Vorland kämen "Salzwiesen-, Quellerfluren- und Brackwasserröhricht-Komplexe der Nordseeküste" hinzu. Für die stark anthropogen überprägten Standorte im Bereich der bestehenden und geplanten Hafenanlagen werden jedoch keine Angaben zur potentiellen natürlichen Vegetation gemacht (vgl. Abbildung 7).

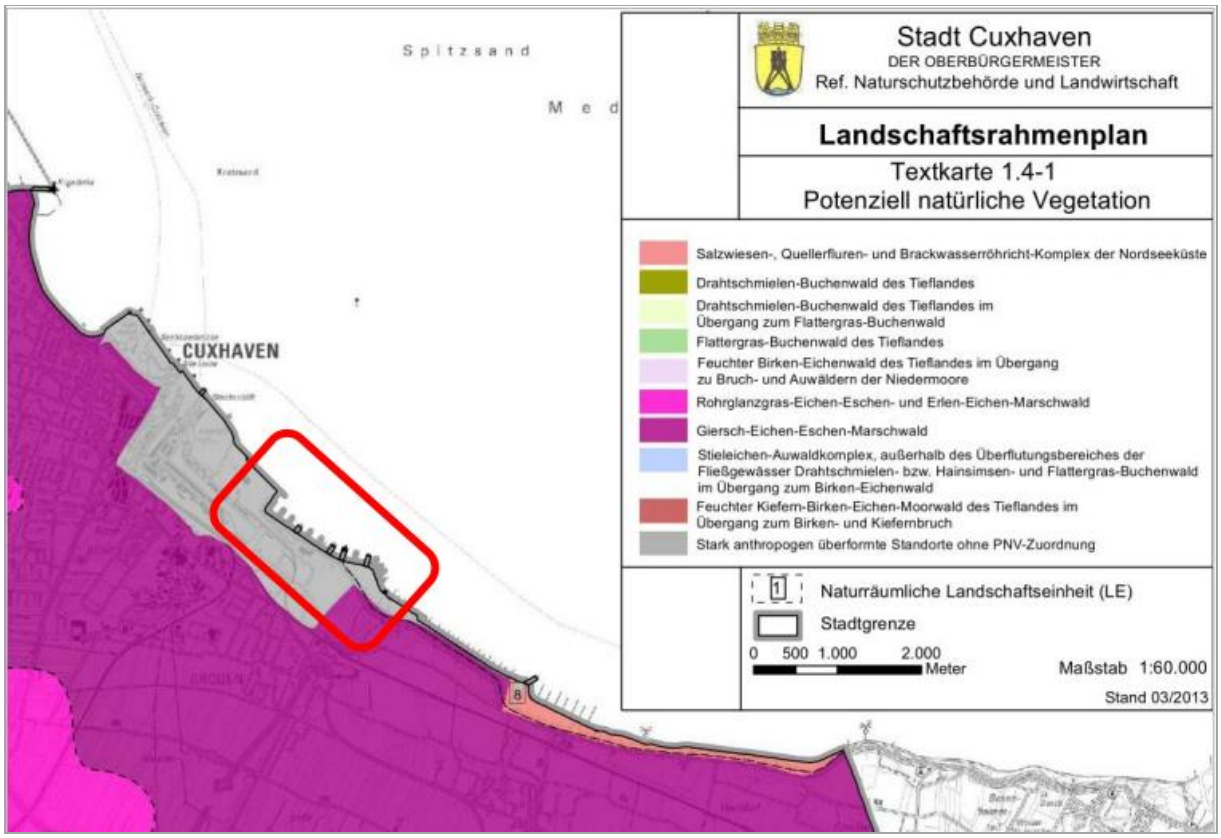

Abbildung 7: Potenziell natürliche Vegetation im Umfeld des Hafens Cuxhaven
Ausschnitt aus der entsprechenden Karte des Landschaftsrahmenplans (STADT CUXHAVEN 2013), ergänzt um eine rote Kennzeichnung des Bereichs, in dem die Hafenanlagen geplant sind

6.2 Menschen und menschliche Gesundheit

Unter diesem Schutzgut werden die umweltrelevanten menschlichen Raumnutzungen, Wohnen und Arbeiten betrachtet. Erholungsnutzungen wurden im Zusammenhang mit dem Schutzgut Landschaft (siehe Kap. 6.11) beschrieben, da i. d. R. nur landschaftsgebundene Erholungsnutzungen umweltrelevant sind und die Erholungseignung eng mit der landschaftlichen Vielfalt, Eigenart und Schönheit verknüpft ist.

6.2.1 Datengrundlage und Methodik

Wesentliche Grundlage für die Beschreibung bilden das Regionale Raumordnungsprogramm (Stand 2012), der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Cuxhaven (Stand November 1996 sowie die in der näheren Umgebung des Vorhabens lokalisierten sogenannten "Hafenbebauungspläne" der Stadt Cuxhaven (Bebauungspläne Nr. 072, 110, 111, 113-01, 113-02, 114a, 141 und 175). Ergänzende Angaben wurden den Internetseiten der Stadt Cuxhaven (www.cuxhaven.de und www.willkommen-cuxhaven.de) entnommen. Bezüglich der zu berücksichtigenden Vorbelastungen und der zu erwartenden, vorhabenbedingten Auswirkungen von Lärmimmissionen wurde das schalltechnische Gutachten zum Planfeststellungsverfahren (BMH PARTGMBB 2018) ausgewertet.

Für die Beschreibung und Bewertung des Umweltschutzgutes Mensch wird ein Untersuchungsraum von 2.000 m um die Hafenerweiterung betrachtet. Zur Verdeutlichung des

gesamträumlichen Zusammenhangs werden jedoch auch allgemeine Angaben zur Stadt Cuxhaven mit aufgeführt.

6.2.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die Stadt Cuxhaven liegt im nördlichsten Teil Niedersachsens an der Mündung der Elbe in die Nordsee. Das Stadtgebiet umfasst mit einer Einwohnerzahl von ca. 198.100 (Stand 31.12.2017, LSN (2018)) eine Gesamtfläche von 161,9 km². Die Stadt ist zugleich Sitz der Kreisverwaltung des Landkreises Cuxhaven. Als Mittelzentrum erfüllt sie auch im regionalen Zusammenhang Funktionen für die Versorgung der Bevölkerung.

Die Stadt Cuxhaven entstand im Jahr 1872 durch den Zusammenschluss der Dörfer Ritzebüttel und Cuxhaven. Die Stadtrechte wurden Cuxhaven im Jahr 1907 verliehen. Zwischen 1935 und 1972 erfolgten zahlreiche Eingemeindungen.

Als bedeutsamste Wirtschaftszweige haben sich der Fremdenverkehr und die Hafenwirtschaft, insbesondere die Fischwirtschaft, entwickelt.

Die Bedeutung des Fremdenverkehrs geht auf die Errichtung des Seebades im Jahr 1816 zurück. Heute nimmt Cuxhaven mit über drei Millionen Übernachtungen jährlich einen Spitzenplatz der deutschen Kurorte ein. Die für den Fremdenverkehr und Kurbetrieb entscheidenden Einrichtungen und Flächen sind im nordwestlichen Teil des Stadtgebietes, z. B. in den Ortsteilen Döse und Duhnen, konzentriert. Von touristischer Bedeutung ist auch die Passagierschifffahrt, bspw. die Seebäderverkehre. Im Rahmen der Regionalen Raumordnung (vgl. Kap. 4) werden der Stadt Cuxhaven besondere Entwicklungsaufgaben für Erholung und Tourismus sowie Schwerpunktaufgaben zur Sicherung und Entwicklung von Wohn- und Arbeitsstätten zugewiesen.

Mit der Gründung des Fischereihafens im Jahr 1885 wurde die Entwicklung Cuxhavens zum bedeutendsten Fischereistandort Deutschlands eingeleitet. Der Cuxhavener Hafen ist heute durch seine günstige Lage am tiefen Fahrwasser der Elbmündung in die Nordsee nicht allein für den Seefischmarkt von großer Bedeutung, sondern auch für den Umschlag von u. a. RoRo-Verkehren, Massengütern, Projektladungen und Kraftfahrzeugen. Dies entspricht auch der auf Ebene der Raumordnung erfolgten Einstufung als Vorranggebiet für einen Seehafen (vgl. Kap. 4).

Im Folgenden wird eine nähere Charakterisierung des Untersuchungsraumes vorgenommen. Hierbei wird insbesondere auf die für die Teilaspekte Wohnen und Arbeiten bedeutsamen Nutzungsstrukturen eingegangen.

Der gesamte nördliche Teil des Untersuchungsraumes wird von den **Wasserflächen** der Elbe eingenommen. Wohnnutzungen bestehen hier nicht. Auch ortsfeste Arbeitsplätze sind nicht vorhanden. Allerdings sind die Hafengewässer mit dem Anschluss an die Bundeswasserstraße der Elbe und an die Nordsee für die im Cuxhavener Hafen vorhandenen Arbeitsplätze von elementarer Bedeutung. Das Planfeststellungsgebiet liegt mit Ausnahme kleinerer Randbereiche innerhalb der Wasserflächen.

Gemäß der Darstellung im FNP werden die Uferbereiche der Elbe im gesamten Untersuchungsraum für **Hafennutzungen** vorgehalten, die demnach ebenfalls einen großen Flächenanteil einnehmen.

Im Untersuchungsraum befinden sich die folgenden, bestehenden Hafenanlagen: Neuer Fischereihafen, Amerikahafen und das Mehrzweckterminal am Europakai mit den bisher bestehenden Liegeplätzen 1 bis 3, 8 und 9 sowie dem planfestgestellten Liegeplatz 4, dessen Bau Ende des Jahres 2017 abgeschlossen werden soll. Südlich des Planfeststellungsgebietes sind in der jüngeren Vergangenheit größere Flächen als Gewerbeflächen planungsrechtlich gesichert worden (Bebauungsplan Nr. 110 und Nr. 111). Die Erschließung und Ansiedlung von Betrieben ist dort erfolgt. Die ehemaligen Vordeichflächen beidseits des Grodener Hafens sowie die östlich der Grodener Wettern gelegenen Flächen zwischen dem Hochwasserschutzdeich und der Bahntrasse sind entsprechend der Darstellung im FNP und im Bebauungsplan Nr. 141 als Hafenerweiterungsflächen ausgebaut worden. Hier befinden sich der Offshore-Basishafen sowie die östliche Erweiterung. Durch den eigentlichen Hafenbetrieb mit Passagierschifffahrt und Güterumschlag sowie durch die angesiedelten hafenaffinen Gewerbebetriebe, Gastronomieeinrichtungen etc. erreicht der Cuxhavener Hafen eine große wirtschaftliche Bedeutung und bietet eine Vielzahl von Arbeitsplätzen. Im Fischereihafen, der westlich der geplanten Hafenerweiterung einen großen Teil des Untersuchungsraumes einnimmt, sind bspw. ca. 35 Fischverarbeitungsbetriebe mit 1.000 Beschäftigten lokalisiert. Auch in den planungsrechtlich gesicherten, aber noch nicht realisierten Gewerbegebieten sind weitere Arbeitsplätze zu erwarten. Für Wohnnutzungen sind die Hafenbereiche hingegen von geringer Bedeutung. Ausnahmen stellen lediglich die Marina am Ritzebütteler Schleusenpriel außerhalb des Untersuchungsraumes sowie ggf. ausnahmsweise zulässige Wohnnutzungen, bspw. Betriebsleiter-Wohnungen, dar.

Südwestlich grenzen an die Hafenbereiche größere Bahnanlagen an, die auch den Bahnhof Cuxhaven umfassen. Als weitere **Verkehrsinfrastruktureinrichtung** ist das Straßennetz, inkl. der Bundesstraße B 73 mit Verbindung zur Stadtmitte im Westen und im Osten nach Otterndorf sowie die Bundesautobahn BAB 27 mit dem Anschlusspunkt Cuxhaven im Südosten des Untersuchungsraumes, zu nennen. Über die Straßen "Neufelder Straße", "Hermann-Honnef-Straße" und "Neufelder Schanze" ist eine schnelle Verbindung von der Autobahn zum Hafenbereich gewährleistet. Die Verkehrsinfrastruktur-Einrichtungen sind nur von mittelbarer Bedeutung für Wohnnutzungen oder Arbeitsplätze. Relevant sind allerdings auch die durch Verkehrslärm verursachten Beeinträchtigungen schutzwürdiger Nutzungen, insbesondere Wohnnutzungen.

Südlich der Bahnlinie in der Nähe zur Baumrönne liegt die Kläranlage von Cuxhaven, die sich zum Teil im Untersuchungsraum befindet. Östlich schließen sich nach der Darstellung im FNP großflächige Gewerbe- und Sondergebietsflächen an, die bis Altenbruch und darüber hinaus reichen.

Ab einer Entfernung von ca. 900 m südwestlich des Planfeststellungsgebietes erstrecken sich die zusammenhängenden **Wohngebiete** des Ortsteils Groden. Die Wohnbebauung an den Straßen "Tamms Weg" und "Wolfenbütteler Weg" weist hier die geringste Entfernung zur geplanten Hafenerweiterung auf und ist entsprechend für die Beurteilung der Vorhabenwirkungen ausschlaggebend. Ebenfalls bedeutsam für die Beurteilung der Vorhabenwirkungen sind die Wohnbereiche an den Straßen "Papenstraße", "Grodener Mühlenweg", "Alte Marsch" und "Grodener Hörn" am nördlichen Rand des Ortsteils Groden, die am stärksten vom Betriebslärm der geplanten Liegeplätze betroffen sind. Für die genannten Siedlungsflächen besteht kein rechtskräftiger Bebauungsplan. Hinsichtlich des Schutzanspruches der Wohnnutzungen (insbesondere bezüglich der zulässigen Lärmimmissionen) ist der Bereich somit nach § 34 BauGB einzustufen. Nördlich dieses Wohngebiets befindet sich laut Bebauungsplan

Nr. 113-01 ein eingeschränktes Gewerbegebiet, in dem ausnahmsweise auch Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie Betriebsinhaber und -leiter zulässig sind.

Weitere Wohngebiete finden sich im Untersuchungsraum südlich der B 73 und südöstlich des Anschlusskreuzes Cuxhaven. Etwa 1.000 m südlich des Planfeststellungsgebietes ist eine Splittersiedlung an der Straße "Tamms Trift" vorhanden (Müllersiedlung). Diese liegt innerhalb des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 113-02.

Die Nutzungsstrukturen im Bereich "Tamms Weg/Wolfenbütteler Weg" sind städtebaulich als Allgemeines Wohngebiet anzusehen und wurden von der Stadt Cuxhaven als historisch gewachsene Gemengelage i. S. von Nr. 6.7 der TA Lärm eingestuft. Allerdings besteht durch die direkt angrenzenden Hafen- und Gewerbeflächen eine Vorbelastung mit Lärmimmissionen.

Im Rahmen des Schalltechnischen Gutachtens von BMH PARTGMBB (2018) wurde die in Verbindung mit dem Bau und Betrieb des geplanten Lückenschlusses zu erwartende Geräuschbelastung im Sinne einer sinnvollen Abschätzung ermittelt und beurteilt. Die schalltechnische Beurteilung des geplanten Lückenschlusses erfolgt auf Grundlage der TA Lärm, auch wenn die Beurteilung des Seehafenumschlags üblicherweise nicht in den Anwendungsbereich der TA Lärm fällt. Bei der Beurteilung ist die aus dem Hafengebiet bereits bestehende bzw. durch rechtskräftige Bebauungspläne (Nr. 110, Nr. 111, Nr. 112, Nr. 113 und Nr. 114) planungsrechtlich abgesicherte, plangegebene Geräuschvorbelastung zu berücksichtigen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: **Vorgesehene flächenbezogene Schall-Leistungspegel für die Teilflächen der jeweiligen Hafenbebauungspläne**
(Quelle: BMH PARTGMBB (2018))

Teilfläche	**Emissionssatz [dB(A)]**	
	tags	nachts
Hafengebiete	65	58
Gewerbegebiete	65	50

Nach Einschätzung der Stadt Cuxhaven ist die Nachbarschaft unter Berücksichtigung der bestehenden Vorbelastung zwischen dem Hafengebiet und der südlich gelegenen Wohnbebauung im Bereich "Tamms Weg", "Wolfenbütteler Weg" und "Papenstraße" als bestehende Gemengelage (s. o. und BMH PARTGMBB (2018)) eingestuft. Für die nächstgelegene Bebauung ist daher ein geringerer Schutzanspruch (siehe Tabelle 3) zur Beurteilung von Lärmbelastungen vergleichbar eines Misch- oder Dorfgebietes zugrunde zu legen (vgl. Kap. 6.2.3).

Tabelle 3: Zuordnung der Schutzbedürftigkeit im Bereich "Tamms Weg"/"Wolfenbütteler Weg" (A), "Papenstraße" (B) und "Grodener Hörn 14" (C)
(Quelle: BMH PARTGMBB (2018))

Immissionsort	Baugebiet/ Zuordnung	Immissionsrichtwert nach 6.1 TA Lärm		Orientierungswert Beiblatt 1 zu DIN 18005	
		tags	nachts	tags	nachts
Tamms Weg/ Wolfenbütteler Weg					
A	MI[2]	60	45	60	45
Papenstraße					
B	MI[1]	60	45	60	45
Grodener Hörn 14					
C	MI	60	45	60	45

[1] Schutzbedürftigkeit vergleichbar zu Misch- oder Dorfgebieten; bestehende Gemengelage
[2] Richtwert für Mischgebiete als Obergrenze; historisch gewachsene Gemengelage

Zusätzliche Schallemissionen ergeben sich während der Materialtransporte per Lkw entlang der "Neufelder Straße" bis zur "Hermann-Honnef-Straße" sowie entlang der "Hermann-Honnef-Straße" selbst, die bis zu einem neu herzustellenden Gate verlängert wird. Die Lkw werden hauptsächlich über den Kreisel an den Anschlussstellen zur BAB 27 und B 73 das Untersuchungsgebiet befahren.

Die Liegeplätze sind jeweils als eine Anlage zu bewerten, da eine zeitgleiche Auslastung aller Liegeplätze nach BMH PARTGMBB (2018) unwahrscheinlich ist. Demnach ist unter Anwendung der Regelungen nach Nr. 2.2 der TA Lärm für den Regelbetrieb eine Richtwertunterscheidung von 10 dB(A) für jeden Liegeplatz nachzuweisen.

Vorwiegend in westlichen und nordwestlichen Randbereichen außerhalb des Untersuchungsraumes sind **Mischgebiete** und **Kerngebiete** lokalisiert. Diese Bereiche sind sowohl für Wohnnutzungen als auch als Arbeitsstätten von Bedeutung.

Das nicht unmittelbar dem Hafen zugeordnete **Gewerbegebiet** Groden erstreckt sich südwestlich des Neuen Fischereihafens bzw. der Bahnanlagen bis zur Straße "Abschnede". Diesem Bereich ist ebenfalls eine Bedeutung als Standort von Arbeitsplätzen beizumessen, während Wohnnutzungen kaum relevant sind.

In die vorbeschriebenen Nutzungsstrukturen sind Grünflächen, Gemeinbedarfsflächen, Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie Flächen für die Landwirtschaft eingelagert. Diese sind zumeist kleinräumig und von untergeordneter Relevanz für Wohnnutzungen und Arbeitsstätten.

6.2.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Da das Planfeststellungsgebiet überwiegend Wasserflächen umfasst, denen keine Bedeutung für gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse zukommt, sind anlagebedingt keine nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zu prognostizieren (vgl. Tabelle 1).

Sowohl während der Bauphase als auch durch den Betrieb der Hafenerweiterung können hingegen nachteilige Auswirkungen auf den Menschen entstehen. Es wird überprüft, ob er-

hebliche Beeinträchtigungen der gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse durch die Emission von Luftschadstoffen und Stäuben, durch Lärmbelastungen, durch optische Störungen, durch Erschütterungen oder durch sonstige Schadstofffreisetzungen während des Baus oder des Betriebs der Anlagen zu befürchten sind.

Emissionen von Luftschadstoffen und Stäuben

Sowohl durch den Betrieb von Baumaschinen und Umschlagseinrichtungen (sofern mit Verbrennungsmotoren betrieben) als auch durch die zu erwartende baubedingte Zunahme des wasserseitigen und landseitigen Verkehrsaufkommens werden Luftschadstoffe und Feinstäube emittiert. Diese Stoffe wirken sich nachteilig auf die Luftqualität aus und können durch Inhalation mit der Atemluft auch die menschliche Gesundheit beeinflussen. Ob Schadstoffemissionen durch Schiffe ebenfalls die menschliche Gesundheit beeinträchtigen, muss im Schadstoffgutachten überprüft werden.

Allerdings ist aufgrund der klimatischen Verhältnisse mit stetigen Winden im Untersuchungsraum davon auszugehen, dass Schadstoffemissionen im Regelfall schnell mit gering belasteten Luftmassen vermischt werden (vgl. Kap. 6.10.2). Somit lässt sich vermuten, dass bereits in geringer Entfernung zum Emissionsort keine gesundheitsgefährdenden Konzentrationen mehr erreicht werden. Die Auswirkungen anlagenbedingter Schadstoffemissionen werden bei ordnungsgemäßem Betrieb der Maschinen und Fahrzeuge nicht als erhebliche Beeinträchtigung des Menschen eingestuft (zum nicht ordnungsgemäßen Betrieb siehe Kap. 6.2.4).

Weiterhin kann, gerade aufgrund der klimatischen Verhältnisse an der Küste, während der Aufspülung der Terminalflächen das aufgespülte Material (vorwiegend Sande) verweht und in umliegende Bereiche mit Wohn- oder Arbeitsnutzungen verfrachtet werden. Allerdings sind diese Material-Partikel vorwiegend zu groß, um bei einer Inhalation die menschliche Gesundheit zu beeinträchtigen. Es sind somit zwar Belästigungen durch Staubverwehungen zu vermuten, jedoch keine Gesundheitsschäden zu befürchten. Da die Verwehung von Stäuben nur zeitlich begrenzt während der Aufspülung stattfindet und zudem durch geeignete Maßnahmen minimiert werden kann (siehe Kap. 8.1), werden keine erheblichen nachteiligen, baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch prognostiziert.

Lärmbelastungen

Zur Beurteilung der Auswirkungen von Lärmemissionen während der Bauphase und der Betriebsphase auf schutzbedürftige menschliche Nutzungen wurde ein Schalltechnisches Gutachten erstellt (BMH PARTGMBB 2018). Die Ergebnisse dieses Gutachtens werden im Folgenden zusammengefasst. Für Details wird auf das Gutachten verwiesen.

Die Berechnung der zu erwartenden Immissionsbelastungen durch Straßenverkehrslärm wird entsprechend der RLS-90 bzw. der flächenhaften Geräuschemissionen im Sinne von Nr. 4 der ISO 9613-2 durchgeführt. Die Beurteilung der Pegelüber- und –unterschreitung erfolgt unter Anwendung der Regelungen nach Nr. 2.2 der TA Lärm. Dabei sind unter Einschränkungen die Liegeplätze jeweils als eine Anlage i. S. des Anwendungsbereichs der TA Lärm zu bewerten. Dies ist darin begründet, dass eine zeitgleiche Vollauslastung aller Liegeplätze als unwahrscheinlich eingestuft wird. Somit ist für den Regelbetrieb eine Richtwertunterschreitung von 10 dB(A) für jeden Liegeplatz nachzuweisen (BMH PARTGMBB 2018).

Unter Berücksichtigung der plangegebenen Vorbelastung durch Geräuschemissionen der bestehenden bzw. zulässigen Nutzungen (vgl. Kap. 6.2.2) werden die bau- und betriebsbedingten Lärmbelastungen prognostiziert und deren Auswirkungen auf maßgebende Beurteilungspunkte nach den gesetzlichen bzw. untergesetzlichen Vorgaben[5] bewertet. Für die **Bauphase** sind u. a. Materialtransporte auf der Straße, Rammarbeiten mit zwei verschiedenen Typen von Rammen (hauptsächlich Vibrationsramme, temporär aus technischen Gründen Einsatz von Schlagrammen), Materialtransport und Rangierbewegungen von Fahrzeugen, der Einsatz von Saugbaggern sowie die Herstellung der Oberflächenbefestigung berücksichtigt. Um Geräuschüberlagerungen bei Gleichzeitigkeit verschiedener Arbeitsvorgänge abbilden zu können, werden für die Bauphase drei verschiedene Geräuschszenarien untersucht:

Situation 1: Baggerarbeiten, Rammarbeiten mit Lkw-Fahrverkehr

Situation 2: Einbau Pfahlrohrreihe, Sandhinterfüllung, Lkw-Fahrverkehr

Situation 3: Oberflächenbefestigung, Gleisbau, Lkw-Fahrverkehr

Die baubedingten Schall-Leistungspegel verteilen sich dabei auf die jeweiligen Geräuschquellen wie in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Schall-Leistungspegel bei Baulärm
(Quelle: BMH PartGmbB (2018))

Geräuschquelle		Schall-Leistungspegel [dB(A)]
Baggerarbeiten		115
Rammung der Hauptwand	Vibrationsramme	117[1]/ 145*
	Schlagramme	134[2]/ 145*
Einbau Sandverfüllung	Saugbagger	116
	Spülrohre	93**
Einbau Pfahlrohreihe & Ortbetonrammpfähle		vgl. Rammung der Hauptwand
Oberflächenbefestigung		114
Lkw-Fahrbewegung		99

1 bei einer möglichen Einwirkzeit der Geräusche von 8 Stunden
2 bei einer möglichen Einwirkzeit der Geräusche von 6 Stunden
* mögliche Geräuschspitze bei Beginn der Rammung
** längenbezogener Schall-Leistungspegel

Die Berechnungen für die **Bauphase** erfolgten in drei Aufpunkten: Aufpunkt A (Bereich "Tamms Weg"/"Wolfenbütteler Weg"), Aufpunkt B (Bereich "Otto-Benöhr-Weg" und "Papenstraße") und Aufpunkt C (Bereich "Grodener Hörn" und "Alte Marsch"). Sie ergaben für die Gleichzeitigkeit/Überlagerung der Arbeitsgeräusche für die Situation 1 eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte in Aufpunkt B tagsüber von 0,1 dB(A) für den Liegeplatz 6. Eine Überlagerung der Arbeitsgeräusche von zwei oder drei Liegeplätzen wäre beim Einsatz von Schlagrammen zeitgleich möglich. Ohne oder mit vermindertem Schlagrammeneinsatz ist eine deutliche Pegelminderung zu erwarten. Im Aufpunkt B ist zudem bereits durch den Bau eines Liegeplatzes der Richtwert ausgeschöpft, in den übrigen Punkten wäre eine Überlage-

[5] AVV Baulärm, TA Lärm, 16. BImSchV

rung der Arbeitsgeräusche von zwei oder drei Liegeplätzen zeitglich möglich (vgl. BMH PARTGMBB 2018).

In Situation 2 unterschreiten die für Wohngebiete maßgeblichen Immissionsrichtwerte deutlich den Beurteilungspegel für Baulärm für jeden Liegeplatz einzeln betrachtet, womit diese als unproblematisch einzustufen ist. Eine Überlagerung durch den gleichzeitigen Bau der Liegeplätze könnte eine Richtwertüberschreitung von max. 2 dB(A) bedeuten.

Die Situation 3 zeigt, dass auch ein zeitgleiches Arbeiten auf allen drei Liegeplätzen möglich ist. Solch eine Überlagerung wäre jedoch unkritisch, da die Beurteilungspegel bei allen drei Liegeplätzen deutlich unterschritten werden. Auch die Überlagerung von Situation 3 auf zwei Liegeplätzen mit einer der vorgenannten Situationen 1 oder 2 auf einem weiteren Liegeplatz wäre unkritisch (vgl. BMH PARTGMBB 2018).

Die vorstehende Beurteilung der Auswirkungen während der Bauphase setzt voraus, dass die Bauarbeiten nur während des Tageszeitraumes zwischen 7.00 und 20.00 Uhr durchgeführt werden. Dies entspricht dem derzeit geplanten Bauablauf. Falls sich Abweichungen hiervon ergeben, ist die Beurteilung in Hinblick auf die für die Nachtzeit relevanten Immissionsrichtwerte anzupassen.

Die Berechnungen nach BMH PARTGMBB (2018) für die Geräuschbelastung während der Bauphase des geplanten Lückenschlusses ergaben, dass der Immissionsrichtwert für Wohngebiete mit vorwiegender Wohnnutzung aufgrund des großen Abstandes zum Plangebiet bei allen Bautätigkeiten eingehalten bzw. unterschritten wird. Während Rammarbeiten mit Schlag- oder Explosionsrammen kann es allerdings zu einer Richtwertüberschreitung von 2–6 dB(A) kommen. Bei Betrachtung der Gemengelage ist ggf. die Einhaltung des um 5 dB(A) höheren Richtwertes für Mischgebiete angemessen. Daraus resultiert, dass die Rammarbeiten lediglich an einem Liegeplatz zulässig sind bzw. die Einsatzzeit der Rammen ggf. auf mehrere Liegeplätze aufgeteilt werden muss, wenn der Bau der Liegeplätze zeitgleich erfolgen soll.

Während der **Betriebsphase** werden Lärmemissionen durch den Einsatz von Carriern, Gabelstaplern, Mobilkränen, einer Containerbrücke oder Kranbahn sowie durch Lkw- und Schienenverkehre berücksichtigt. Während des Regelbetriebes ist eine Überlagerung unterschiedlicher Geräuschemissionen durch Fahrverkehre und den Einsatz von Flurförderfahrzeugen, Mobilkränen sowie Kranbahnen anzunehmen. Die betriebsbedingten Schall-Leistungspegel lassen sich der Tabelle 5 entnehmen.

Tabelle 5: Schall-Leistungspegel beim Regelbetrieb
(Quelle: BMH PARTGMBB (2018))

Geräuschquelle	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
Flurförderfahrzeuge	99	100
Mobilkräne	103	103
Kranbahn/Portalkran	111/ 105	109/ 103
Straßenverkehrslärm	*	*
Schiffslärm	105	105

* keine nennenswerten Materialtransporte über den Landweg;
Berücksichtigung des Materialtransports über Flurförderfahrzeuge

Für die Betriebsphase sind gemäß TA Lärm folgende Beurteilungspegel für Gewerbelärm relevant:

Tabelle 6: Beurteilungspegel für Gewerbelärm gemäß Nr. 6.1 der TA Lärm
(Quelle: BMH PARTGMBB (2018))

Gebiet	Immissionsrichtwerte [dB(A)]		Maximalpegel [dB(A)]	
	tags	nachts	tags	nachts
Allgemeines Wohngebiet und Kleinsiedlungsgebiet	55	40	85	60
Mischgebiet, Dorfgebiet, Kerngebiet	60	45	90	65
Gewerbegebiet	65	50	95	70

Die Immissionsrichtwerte für Misch-, Dorf- und Kerngebiete werden tagsüber in Allgemeinen Wohngebieten je Liegeplatz um 18 - 32 dB(A) unterschritten. Unter Berücksichtigung der historisch gewachsenen Gemengelage würde der dann heranzuziehende Wert von 60 dB(A) um 23 - 37 dB(A) unterschritten. Selbst bei einer Überlagerung der untersuchten Nutzungen auf allen drei Liegeplätzen wird der Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete um ca. 15 dB(A) und für Mischgebiete um 20 dB(A) unterschritten. Damit liegt die nächstgelegene Wohnbebauung nicht mehr im Einwirkungsbereich aller drei Liegeplätze (in Summe). Für Allgemeine Wohngebiete wird nachts der Richtwert um mindestens 7 dB(A) und für Mischgebiete um mindestens 12 dB(A) unterschritten. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich somit nicht mehr im Einwirkungsbereich. Zudem liegt die maximale Geräuschbelastung selbst bei einer Überlagerung der Geräuschemissionen ca. 10 dB(A) unter dem nachtrichtwert für Mischgebiete. Die Nutzung der geplanten Liegeplätze leistet keinen relevanten Immissionsbeitrag, sodass eine Verschlechterung der Geräuschsituation sowohl tags als auch nachts sicher ausgeschlossen werden kann. Der zulässige Vergleichswert wird tags für Reine Wohngebiete eingehalten bzw. unterschritten, kann jedoch nachts für Allgemeine Wohngebiete entweder erreicht oder geringfügig überschritten werden. Der zulässige Vergleichswert für Mischgebiete wird nachts eingehalten (BMH PARTGMBB 2018).

Weiterhin wurde die **Mehrbelastung der öffentlichen Straßen** in der näheren Umgebung des Planfeststellungsgebietes durch Lkw-Verkehr während der Bauzeit und beim Regelbetrieb in die Untersuchung einbezogen. Die jeweiligen Schallleistungspegel bzw. Beurteilungspegel für Verkehrslärm sind Tabelle 4 und Tabelle 5 bzw. Tabelle 7 zu entnehmen. Die Liegeplätze 5 bis 7 sollen von der BAB A 27 kommend über den Hafenzubringer und die "Neufelder Straße" erschlossen werden. Über die Strecke wird auch der Baustellenverkehr geleitet. Zusätzlich zu den reinen Bauarbeiten sind täglich 20–50 Lkw-Fahrten in der Zeit von Montag bis Freitag sowie ca. 10 Lkw-Fahrten an Samstagen und ggf. Sonntagen zu berücksichtigen. Der tägliche Baustellenbetrieb soll sich über einen Zeitraum von max. 12 Stunden erstrecken. Eine Durchführung nächtlicher Bauarbeiten und Transporte ist nicht vorgesehen.

Tabelle 7: Beurteilungspegel für Verkehrslärm gemäß Nr. 7.4 der TA Lärm
(Quelle: BMH PARTGMBB (2018))

Gebiet	Immissionsrichtwert [dB(A)]	
	tags	nachts
Reine und allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete	64	54

Nach BMH PARTGMBB (2018) ist die Bebauung am Hafenzubringen (Aufpunkt X) im Bereich der Straßen "Am Klärwerk" und "Grodener Deichtrift" abstandsbedingt am stärksten von Verkehrslärm in Verbindung mit dem Bau des geplanten Lückenschlusses betroffen. Während des Regelbetriebes auf den Liegeplätzen 5 bis 7 kann hingegen eine Geräuschbelastung durch Straßenverkehrslärm ausgeschlossen werden, da Materialtransporte und Abtransporte fertiger Anlagenteile seeseitig erfolgen. Die Straßenverkehrslärmbelastung erhöht sich während des Baus der Liegeplätze tags auf 51 dB(A) und im Regelbetrieb auf 50 dB(A). Somit kommt es zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte und eine nennenswerte Geräuschbelastung durch Verkehrslärm während der Bauphase und des laufenden Betriebs ist nicht zu erwarten.

Zusammenfassung

Aufgrund der im Untersuchungsbereich vorhandenen Geräusch-Vorbelastung muss sichergestellt werden, dass die maßgeblichen Beurteilungspunkte entsprechend den Regelungen nach Nr. 2.2 der TA Lärm nicht mehr im Einwirkungsbereich der Liegeplätze 5 bis 7 liegen. Die Berechnungen von BMH PARTGMBB (2018) zeigen, dass die beim Regelbetrieb der Liegeplätze 5 bis 7 zu erwartenden Geräuschemissionen den Immissionsrichtwert tags für Allgemeine Wohngebiete um mindestens 18 dB(A) und nachts um mindestens 7 dB(A) sowie für Mischgebiete tags um mindestens 23 dB(A) und nachts um mindestens 12 dB(A) unterschreiten. Selbst bei einer Überlagerung der Geräuschemissionen beträgt die Unterschreitung des Richtwertes mind. 10 dB(A). Sogar bei einer intensiveren Nutzung der Liegeplätze als bisher vorgesehen würde jeder Liegeplatz das Nicht-Relevanzkriterium erfüllen. Auch beim Bau der geplanten Liegeplätze werden die in Mischgebieten zulässigen Geräuschemissionen eingehalten. Bei bestimmten Bauverfahren könnte lediglich der in reinen Wohngebieten zulässige Richtwert geringfügig überschritten werden. Nächtliche Bauaktivitäten sind nicht vorgesehen. Die durch den Bau zu erwartenden Verkehrslärmimmissionen, v. a. durch Lkw-Transporte, unterschreiten die zulässigen Immissionsgrenzwerte. Bei einem späteren Regelbetrieb sind aufgrund des seeseitigen Warenumschlages keine nennenswerten Verkehrsimmissionen zu erwarten (BMH PARTGMBB 2018).

Optische Störungen

Der Betrieb von Baumaschinen und Umschlagseinrichtungen sowie die vorhabenbedingte Erhöhung des Schiffsverkehrs und der landseitigen Verkehre kann auch optisch wahrgenommen werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die optischen Störungen während der Bauphase temporär begrenzt sind. Die optischen Auswirkungen der Betriebsphase ähneln weitgehend den von den angrenzend bestehenden Hafenbereichen ausgehenden Vorbelastungen und werden hier daher lediglich nachrichtlich erwähnt.

Die optischen Auswirkungen führen nicht zu einer Beeinträchtigung oder Gefährdung der menschlichen Gesundheit. Je nach subjektiver Einstellung des Betrachters können sie jedoch das Wohlbefinden herabsetzen. Dabei werden gerade Veränderungen in der gewohnten Umgebung, also insbesondere im Wohn- und Arbeitsumfeld, oftmals als störend empfunden.

Zusammenfassend werden die optischen Auswirkungen des Vorhabens nicht als erhebliche Beeinträchtigung des Menschen eingestuft.

Erschütterungen

Bei der Rammung der Spundwände, einschließlich der vorgelagerten Pfahlreihe, werden zeitlich begrenzt Erschütterungen verursacht.

In der näheren Umgebung des geplanten Lückenschlusses sind die Erschütterungen der Spundwandrammung in Industriegebäuden geringfügig bemerkbar, jedoch sind keine Wohnnutzungen vorhanden, die als besonders empfindlich gegenüber Störungen einzustufen sind. Da sich das Ausmaß der Erschütterungen mit zunehmender Entfernung zum Ausgangspunkt stark abschwächt, insbesondere landseitig, werden keine erheblichen Auswirkungen in den weiter entfernt gelegenen Bereichen mit sensiblen Nutzungen erwartet. Es sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen von Erschütterungen auf die menschliche Gesundheit zu befürchten.

Freisetzung sonstiger Schadstoffe

Zu Beginn der Bauphase erfolgen der Rückbau der Neufelder Stacks, der Ufersicherung und Leitwand des Liegeplatzes 8 sowie der Uferböschung des derzeit im Bau befindlichen Liegeplatzes 4. Auch wenn keine Hinweise darauf vorliegen, dass bei dem Rückbau schadstoffhaltige bzw. gesundheitsgefährdende Stoffe anfallen, kann dies nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Bei einer ordnungsgemäßen Durchführung der Rückbaumaßnahmen und bei einer den gesetzlichen Vorgaben entsprechenden Entsorgung ggf. anfallender schadstoffhaltiger Materialien sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu befürchten.

Zusammenfassend zeigen die Berechnungen der schalltechnischen Untersuchungen, dass die zu erwartenden Geräuschimmissionen beim Regelbetrieb der neuen Liegeplätze 5 – 7 die Immissionsrichtwerte sowohl tags als auch nachts in Allgemeinen Wohngebieten und in Mischgebieten unterschritten werden. Selbst bei einer Überlagerung der Geräuschemissionen werden die Richtwerte ebenso unterschritten. Lediglich in den reinen Wohngebieten könnte der zulässige Richtwert tags bei bestimmten Bauverfahren geringfügig überschritten werden. Nächtliche Bauaktivitäten sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht vorgesehen. Zudem unterschreiten die zu erwartenden Verkehrsimmissionen, welche mit dem Bau der Liegeplätze 5 – 7 einhergehen, die zulässigen Immissionsrichtwerte deutlich. Zum gegenwärtigen Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass durch das Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die gesunden Wohn- und Arbeitsverhältnisse des Menschen durch optische, stoffliche oder akustische Emissionen verursacht werden.

6.2.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Folgende Auswirkungen auf den Menschen durch schwere Unfälle und Katastrophen sind nicht ausgeschlossen

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge,
- energetische Einwirkungen
- optische und akustische Störwirkungen.

Von all diesen Wirkfaktoren wären Menschen wahrscheinlich in erster Linie in ihrem Arbeitsumfeld betroffen, insbesondere im Bereich der geplanten Hafenanlagen, der Schiffe im Hafen und auf der Elbe sowie im Straßenverkehr. Auch Auswirkungen auf Menschen im Bereich der umliegenden Hafenanlagen und Gewerbefläche könnten betroffen sein. Die Art der Wirkungen und die Anzahl der betroffenen Menschen würden von Art und Ort des Unfallgeschehens abhängen. Denkbar sind sowohl tödliche Wirkungen, schwere Verletzungen und gesundheitliche Schäden als auch vorübergehende Belästigungen und Beeinträchtigungen des Wohlbefindens. Zu berücksichtigen ist, dass ein entsprechendes Risiko für Verkehrs- und Schiffsunfälle bereits jetzt besteht und vorhabenbedingt nur leicht zunehmen würde. Hinzu kommen die Unfallrisiken durch den Bau der Hafenanlagen und durch den Güterumschlag, die jedoch auf der gegenwärtigen Planungsebene nicht quantifiziert werden können.

Stoffliche Emissionen, Geruchsbelästigungen, Rauchentwicklung und akustische Störwirkungen könnten unter Umständen auch das weitere Umfeld der geplanten Anlagen betreffen und bis in die ca. 900 m entfernten Wohngebiete reichen, insbesondere bei ungünstigen Wetterbedingungen und auflandigen Winden. Gegebenenfalls könnte daher auch eine größere Anzahl von Menschen betroffen sein. Außerdem könnten die Druckwellen einer Explosion in größerer Entfernung zum Splittern von Fensterscheiben oder Trümmerwurf führen und Verletzungen zur Folge haben. Das Risiko für derartige Beeinträchtigungen ist voraussichtlich eher gering, aber letztlich von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und der Wirksamkeit der betrieblichen Schutzkonzepte abhängig.

6.3 Tiere und Lebensräume

6.3.1 Datengrundlage und Methodik

6.3.1.1 Vögel

Brutvögel

Zur Erfassung der örtlichen Brutvogelvorkommen wurden in den frühen Morgenstunden im Zeitraum von Ende März bis Anfang Juli 2017 insgesamt acht Tagesbegehungen vorgenommen (vgl. Tabelle 8). Die Verteilung der einzelnen Erfassungstermine orientiert sich dabei an den von SÜDBECK *et al.* (2005) vorgegebenen Erfassungszeiträumen.

Tabelle 8: Termine der Brutvogelerfassung
Temp. = Temperatur, Bewölk. = Bewölkung, WR = Windrichtung; WS = Windstärke [in Beaufort]; NS = Niederschlag; NW = Niedrigwasser; HW = Hochwasser; SA = Sonnenaufgang

Datum	Temp. [°C]	Bewölk. [%]	WR / WS [Bft]	NS	NW	HW	SA
29.03.2017	10	6/8 - 8/8	NW / 3-4	-	09:40/ 21:57	02:35/ 15:07	07:04
10.04.2017	9	90	NW / 5	-	08:20/ 20:34	01:20/ 13:50	06:34
26.04.2017	2	3/8	W / 1 -2	-	08:29/ 20:51	1:25/ 14:00	05:47
10.05.2017	6	100	NW / 2 - 3	Schauer	08:28/ 20:49	01:33/ 13:59	05:33
26.05.2017	12	100	W / 1	-	08:50/ 21:14	01:47/ 14:18	05:08
06.06.2017	12	10	NW / 1	-	06:24/ 18:45	12:04	04:58
25.06.2017	15	100	NW / 1	-	09:20/ 21:48	02:23/ 14:46	04:56
08.07.2017	15	7/8	N / 1	-	08:08/ 20:37	01:25/ 13:44	05:06

Der Untersuchungsraum für die Avifauna wurde an deren artspezifischem Wirkraum angepasst, der nach GARNIEL & MIERWALD (2010) für Vögel eine maximale Distanz (Effektdistanz/ Fluchtdistanz/Störradius) von 500 m beträgt. Der Fokus lag jedoch auf den Flächen des geplanten Liegeplatzes. Darüber hinaus sind Areale betrachtet worden, die eine hohe Attraktivität für Vögel darstellen. Bereiche, die bereits einer hohen Störbelastung ausgesetzt sind sowie die geschlossene Wasserfläche, für die Brutvorkommen hinreichend sicher ausgeschlossen werden können, wurden nicht berücksichtigt.

Die Untersuchung erfolgte nach der Methode der Revierkartierung (SÜDBECK *et al.* 2005). Es wurden sämtliche Vögel insbesondere mit territorialem oder brutbezogenem Verhalten (z. B. Balzflüge, Gesang, Nestbau, Fütterung) kartiert. Zusätzlich wurden nahrungssuchende und fliegende Tiere erfasst. Sämtliche Sichtungen der untersuchten Vogelarten wurden punktgenau in Karten des Maßstabes 1 : 5.000 eingetragen. Ergänzend wurden alle brutrelevanten Verhaltensweisen vermerkt.

Die Auswertung der Tageskarten wurde nach SÜDBECK *et al.* (2005) vorgenommen, indem den einzelnen Beobachtungen Brutterritorien zugeordnet wurden. Das Ergebnis ist eine artspezifische Bestandskarte, in der das jeweilige angenommene Revierzentrum oder der nachgewiesene Brutplatz eingetragen wurde. Bei den Revierzentren wird gemäß der Unterteilung von SÜDBECK *et al.* (2005) in Brutnachweis (BN), Brutverdacht (BV), Brutzeitfeststellung (BZ) sowie Nahrungsgast (NG) bzw. Durchzügler (DZ) unterschieden.

Die Bedeutung von Vogelbrutgebieten wird in Niedersachsen nach dem standardisierten Verfahren von WILMS *et al.* (1997) bzw. BEHM & KRÜGER (2013) auf der Grundlage des Vorkommens von Rote-Liste-Arten (ohne Vorwarnliste) ermittelt. Hierbei werden anhand der festgestellten Brutpaarzahlen von Rote-Liste-Arten definierte Punktzahlen zugeordnet, die in ihrer Summe, nach Division durch einen Flächenfaktor, eine Einstufung als Brutgebiet von

lokaler, regionaler, landesweiter oder nationaler Bedeutung ermöglichen. Maßgeblich für die Einstufung als lokal und regional bedeutsam ist die Rote-Liste-Region (hier Watten und Marschen), für die Einstufung als landesweit bedeutsam die Rote Liste Niedersachsens, während für eine nationale Bedeutung die Rote Liste Deutschlands heranzuziehen ist.

Rastvögel

Die Erfassung der örtlichen Rastvogelbestände erfolgte innerhalb eines 1.000 m-Radius an insgesamt 40 Terminen zwischen Anfang September 2016 und Ende Mai 2017 sowie zwischen Anfang Juli und Anfang September 2017, inkl. Berücksichtigung relevanter Nachweise im Rahmen der Brutvogelkartierung. Die Erfassung erfolgte bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen und Tageszeiten, um ein möglichst diverses Bild der Rastvögel zu erhalten, sowie zu verschiedenen Tide-Wasserständen, um sowohl Rastvögel auf Hochwasserrastplätzen als auch nahrungssuchende Vögel auf den Wattflächen erfassen zu können (Tabelle 9).

Die Methodik lehnt sich an die Punkt-Stopp-Zählmethodik zur Erfassung von Brutvögeln an (z. B. SÜDBECK *et al.* 2005). Die Vordeichflächen wurden zu Fuß begangen; alle übrigen Flächen wurden mit dem Auto auf vorhandenen Wegen und Straßen abgefahren. Mittels Fernglas bzw. Spektiv wurden die Flächen nach rastenden Vögeln abgesucht. Die Arten sowie Anzahlen der anwesenden Rastvögel wurden punktgenau in Karten des Maßstabes 1 : 5.000 eingetragen. Der Schwerpunkt der Erfassungen lag auf Wat- und Wasservögeln sowie Greifvögeln. Zusätzlich wurden alle bewertungsrelevanten Arten aus KRÜGER *et al.* (2013) kartiert. Kleinvögel in den Gehölzstrukturen wurden hingegen nicht quantitativ erfasst. Eine genaue Zählung von Kleinvögeln auf den offenen Flächen oder von Arten, die sich in deckungsreichem Gelände aufhalten, ist mit dieser Methode nur eingeschränkt möglich. Daher wurden lediglich größere Trupps (> 100 Individuen) verzeichnet. Im Hinblick auf die Fragestellung – Auswirkungen des Planvorhabens – ist diese Vorgehensweise jedoch gerechtfertigt und im Rahmen von planungsrelevanten Untersuchungen auch gängige Praxis. Ansonsten erfolgte die Kartierung individuengenau und bezog am Boden sitzende wie auch überfliegende Vögel ein. Es wurde jedoch bei jeder Begehung eine qualitative Artenliste geführt.

Tabelle 9: Termine der Rastvogelerfassung
Temp. = Temperatur, Bewölk. = Bewölkung, WR = Windrichtung; WS = Windstärke [in Beaufort]; SA = Sonnenaufgang; SU = Sonnenuntergang

Datum	Temp. [°C]	Bewölk. [%]	WR / WS [Bft]	Niederschlag	Niedrigwasser	Hochwasser	SA	SU
02.09.2016	20	80	SW / 2 - 3	-	09:14/21:41	02:32/14:44	06:37	20:11
08.09.2016	25		SO / 1 - 2	-	00:17/12:29	05:53/18:04	06:47	19:56
15.09.2016	17	0	NW / 0 - 3	-	07:15/19:45	00:30/12:47	07:00	19:39
21.09.2016	19	100	N / 1 - 2	-	11:43	04:54/17:12	07:10	19:24
30.09.2016	13	100	NW / 3 - 4	-	08:13/20:37	01:34/13:43	07:26	19:02
07.10.2016	13	100	NO / 4 - 5	-	11:59	05:17/17:31	07:39	18:45
12.10.2016	10	70	NO / 4 - 5	-	04:04/16:58	09:59/22:49	07:48	18:33
20.10.2016	9	90 - 100	NO / 4	-	11:28/23:46	04:32/16:55	08:03	18:15
25.10.2016	10	40	N / 2 - 3	-	03:19/16:17	09:17/22:10	08:13	18:04
03.11.2016	3	40	NW / 2	-	09:39/21:48	02:50/15:06	07:30	16:46
09.11.2016	1	40 - 0	NO / 3	-	00:58/13:49	06:53/19:43	07:42	16:35
16.11.2016	8	100	SW / 1	Niesel	08:41/21:01	01:44/14:02	07:55	16:23
24.11.2016	6	10	NO / 3	-	02:59/15:51	08:47/21:39	08:09	16:13
02.12.2016	6	0	N / 2 – 3	-	09:19/21:28	02:26/14:46	08:22	16:06
16.12.2016	3	100	SW / 2	-	09:13/21:28	02:09/14:37	08:38	16:03
02.01.2016	2	80	N / 1 - 3	-	10:12/22:18	03:15/15:41	08:43	16:15
10.01.2017	3	100	SW / 5	Niesel	05:07/17:43	10:42/23:21	08:39	16:26
26.01.2017	2	10	SO / 3 - 4	-	06:41/18:57	12:12	08:21	16:54
08.02.2016	1	100	O / 3 - 4	Schneegriesel	04:47/17:26	10:27/23:04	07:59	17:20
21.02.2017	9	10	W / 5 - 6	-	02:04/14:42	08:02/20:43	07:32	17:46
28.02.2017	6	80 - 100	SW / 3 - 4	kurz kräftiger Schauer	09:04/21:19	02:00/14:31	07:16	17:59
08.03.2017	4	100	SW /5 - 6	Regen	02:59/15:42	08:50/21:31	06:57	18:15
15.03.2017	8	0	W / 4	-	09:42/21:52	02:42/15:04	06:40	18:28
21.03.2017	9	10	W / 4 - 5	-	00:13/12:29	06:02/18:29	06:26	18:39
29.03.2017	10	75 - 100	NW /3 - 4	-	09:40/21:57	02:35/15:07	07:06	19:54

Datum	Temp. [°C]	Bewölk. [%]	WR / WS [Bft]	Niederschlag	Niedrigwasser	Hochwasser	SA	SU
05.04.2017		50	NO / 4	-	02:27/14:57	08:17/20:48	06:49	20:07
10.04.2017	9	90	NW / 5	-	08:20/20:34	01:20/13:50	06:37	20:16
19.04.2017	10	25	N / 2 - 3	-	00:47/12:56	06:32/18:52	06:16	20:33
26.04.2017	2	40	NW / 1 - 2	-	08:29/20:51	01:25/14:00	06:00	20:46
02.05.2017	14	100	SW / 4 – 5	-	00:35/12:51	06:10/18:26	05:48	20:57
10.05.2017	6	100	NW / 2 - 3	Schauer	08:28/20:49	01:33/13:59	05:32	21:11
17.05.2017	24	80	NW / 1 – 2	-	00:02/12:05	05:37/17:49	05:20	21:23
26.05.2017	12	100	NW / 1	-	08:49/21:14	01:47/14:18	05:08	21:35
08.07.2017	15	80	NW / 1	-	08:08/20:37	01:25/13:44	05:06	21:53
17.07.2017	23	40 - 50	SSW / 3	-	01:42/13:53	07:20/19:37	05:17	21:44
27.07.2017	18	100	N / 2- 3	-	11:27/23:59	04:43/16:53	05:32	21:30
04.08.2017	20	80	NW / 3	-	05:46/18:25	11:36	05:45	21:15
14.08.2017	22	10	SO / 2	-	00:43/12:53	06:14/18:29	06:03	20:55
22.08.2017	20	40	NW / 2 – 3	-	08:03/20:38	01:14/13:35	06:17	20:37
01.09.2017	14	40	W / 2	-	03:25/16:13	09:28/22:14	06:34	20:14

Eine Einstufung der Bedeutung des Gebietes für Wasser- und Watvögel wird üblicherweise nach der standardisierten Methode von KRÜGER *et al.* (2013) vorgenommen. Dieses Verfahren bewertet Rastvogellebensräume von Wat- und Wasservögeln nach den beobachteten Tagesmaxima und ordnet diese bestimmten Kategorien von lokaler bis internationaler Bedeutung zu. Grundsätzlich gilt dabei, dass ein Gebiet nur dann eine bestimmte Bedeutung erreicht, wenn mindestens für eine Art das jeweilige Kriterium in der Mehrzahl der untersuchten Jahre erreicht wird. Bei nur einjährigen Untersuchungen muss jedoch davon ausgegangen werden, dass eine Bedeutung des Gebietes auch bei nur einmaligem Überschreiten des Kriterienwertes gegeben ist (KRÜGER *et al.* 2013).

6.3.1.2 Benthos

Zur Beschreibung und Bewertung der Benthos-Organismen wurde ein externes Gutachten erstellt (MARILIM 2017) das im Anhang beigefügt ist. Die Inhalte dieses Gutachtens werden nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

Im Planfeststellungsbereich des geplanten Lückenschlusses wurden insgesamt 34 Probenahmestandorte (29 Weichboden, 5 Buhnen) ausgewählt (vgl. Abbildung 8). Der in Abbildung 8 grau dargestellte Bereich entspricht der Baggerfläche für den angrenzenden Hafenbereich und fällt dementsprechend in den Planfeststellungsbereich von Liegeplatz 4. Durch den in diesem Bereich bereits erfolgten Eingriff ist das Makrozoobenthos (MZB) ohnehin gestört. Auf eine dortige Probenahme wurde daher verzichtet.

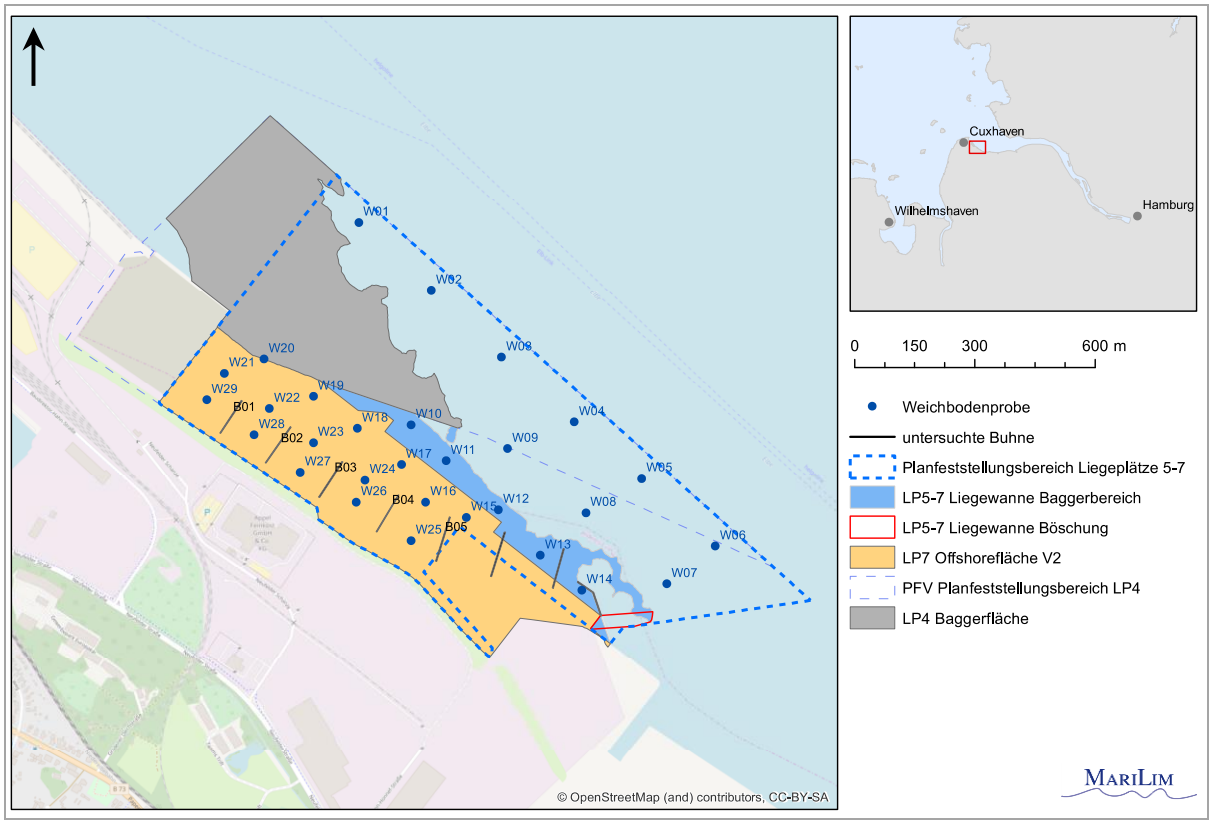

Abbildung 8: Lage der untersuchten Stationen im Planfeststellungsbereich
(Quelle: MARILIM 2017,) Die Darstellung zeigt den alten Planungsstand mit dem Probenahmeraster. Die Untersuchungen wären auch mit der neuen Planung (ohne RoRo-Anleger) genauso durchgeführt worden.

Die Probenahme fand am 17.08.2017 statt und wurde nach den Standard-Verfahrensanweisungen des Bund-Länder-Messprogramms durchgeführt (BLMP 2009). Das Wetter war zum Zeitpunkt der Probenahme stabil und quasi niederschlagsfrei. Der Wind wehte mit 3 Bft aus südöstlicher Richtung, später auffrischend.

Zur Erfassung des im Sediment lebenden Makrozoobenthos (Infauna) wurden an 20 Stationen jeweils zwei parallele Proben mittels Van Veen Greifer (0,1 m² Fläche, 70 kg) entnommen. Auf den trockenfallenden Wattflächen erfolgte die Probenahme mit einem Stechkasten (Grundfläche von 10 x 10 cm). Es wurden an neun Stationen jeweils drei Parallelen entnommen.

Die Greiferinhalte wurden über ein Sieb der Maschenweite 500 µm mit reichlich Wasser getrennt aufkonzentriert (= 500 µm-Fraktion). Aus zwei Greiferinhalten pro Station wurden vorab zusätzlich zwei Stechrohrproben (Durchmesser 4,5 cm = 16 cm²) entnommen und zu einem Probenkollektiv zusammengeführt (= 250 µm-Fraktion). Der Siebrückstand (500 µm) und das Stechrohr-Material wurden noch an Bord in Proben-Flaschen getrennt überführt und mit 4 %-igem Formaldehyd (Borax-gepuffert) fixiert. Die Stechrohrproben wurden zurückgestellt und nicht untersucht, stehen aber für weitere Analysen, z. B. zur Bestimmung des AeTV nach KRIEG (2005, 2006) oder AeTV (BIOCONSULT 2014b) zur Verfügung.

Für die Untersuchung der Epifauna der fünf Buhnen (künstliches Hartsubstrat) wurden an jeder Buhne jeweils drei parallele Kratzproben mittels 0,1-m^2-Sammelrahmen genommen. Alle Proben wurden zunächst in Netzbeuteln separat gesammelt, anschließend über ein Sieb der Maschenweite 500 µm mit reichlich Wasser gesiebt und der Rückstand mit 4 %-igem Formaldehyd (Borax-gepuffert) fixiert.

Um auf den trockenfallenden Wattflächen die Siedlungsspuren von Wattwürmern und gegebenenfalls Muscheln zu dokumentieren, wurde ein 1-m^2-Rahmen je zweimal zufällig an den Stechkastenstationen ausgelegt und die Fläche mit einer Sony DSC-RX100M2 Kamera mit hoher Auflösung fotografiert. Im Büro wurden die Siedlungsspuren anhand der Fotos ausgewertet.

Im Labor wurden alle Organismen vom verbliebenen Spülrückstand getrennt, quantitativ erfasst und soweit möglich auf Artniveau bestimmt. Die Artenbenennung richtet sich nach der Datenbank WoRMS (World Register of Marine Species[6]).

Im Gegensatz zu vorherigen MZB-Gutachten für weitere Liegeplätze in Cuxhaven erfolgte die Ermittlung der Flächenwertigkeit nicht allein auf Grundlage der Individuendichten. Inzwischen stehen durch die Interkalibrierung im Rahmen der WRRL mehrere Bewertungsverfahren für Küsten- und Übergangsgewässer zur Verfügung. Die Bewertung des Planfeststellungsbereichs erfolgte mit dem M-AMBI Verfahren (Multivariate AZTI Marine Biotic Index, (BORJA *et al.* 2000)). Dieses Verfahren eignet sich insbesondere für Küsten- und Übergangsgewässer und trägt den Gegebenheiten des marin geprägten Untersuchungsgebietes Rechnung. Die M-AMBI Methode berücksichtigt drei Parameter: die Artenzahl, die Diversität, sowie das Verhältnis von verschmutzungssensitiven zu toleranten Arten (AMBI-Index). Der AMBI Index beruht auf den Paradigmen von PEARSON & ROSENBERG (1978), die die Veränderung der benthischen Gemeinschaft in Abhängigkeit der Verschmutzung (im Sinne einer graduellen organischen Anreicherung des Sediments) beschrieben haben. Sie haben gezeigt,

[6] http://www.marinespecies.org/index.php.

dass sich mit zunehmender Verschmutzung die Zusammensetzungen in den Artengemeinschaften verändern und die Artenzahlen sowie die Diversität abnehmen. Die drei Parameter werden in einer Faktorenanalyse, die die Distanz zwischen der Probe und der Referenz (Wert an einer Station mit Referenzzustand) und dem sehr schlechten Status (azoisch) misst, zu einem EQR Wert (ecological quality ratio) verrechnet (WITT *et al.* 2014).

Die Bewertung des MZB wird analog zur Bewertung nach WRRL in fünf Bewertungsklassen ausgedrückt (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Deutsche Klassengrenzen für den M-AMBI

Ökologischer Zustand	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
Klassengrenzen	> 0,85	< 0,85–0,7	< 0,7–0,4	< 0,4–0,2	< 0,2
verwendeter Farbcode					

6.3.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

6.3.2.1 Vögel

Brutvögel

Während der Brutvogelerfassung wurden insgesamt 43 Arten aufgenommen, von denen 19 als Brutvogel im Untersuchungsraum nachgewiesen wurden (vgl. Tabelle 11). Wertgebende Arten kamen innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht vor. Lediglich der Gelbspötter steht in Niedersachsen auf der Vorwarnliste und war mit einem Brutpaar im Untersuchungsraum vertreten. Das Revierzentrum lag auf einer kleinen Brachfläche mit Ackerflur und Bäumen direkt hinter der Fabrik der Appel Feinkost GmbH & Co. KG (Abbildung 9). Für den streng geschützten Karmingimpel konnte ein Brutverdacht nachgewiesen werden, das Brutrevier befindet sich jedoch etwa 800 m von dem geplanten Liegeplatz entfernt (Abbildung 9). Für den Austernfischer wurden zwei Reviere (1 BN, 1 BV) auf dem Gelände der oben genannten Fischfabrik nachgewiesen (Abbildung 10). Bei den übrigen Arten handelt es sich um häufige Arten der Gehölze und Röhrichte. Auf den eigentlichen Flächen des geplanten Lückenschlusses konnten, abgesehen von einem Brutverdacht der Bachstelze, keine Brutvogelreviere nachgewiesen werden. Für die Brandgans wurden mindestens zwei Paare gesichtet, die regelmäßig auf den Watt- und Wasserflächen nach Nahrung gesucht haben; ein Paar hatte mit acht Jungen auch eine erfolgreiche Brut. Wo sich der Brutplatz befand ist nicht bekannt, innerhalb der direkten Eingriffsflächen kann eine Brut aber aufgrund fehlender Nachweise hinreichend sicher ausgeschlossen werden.

Daneben wurden während der Brutvogelerfassung weitere planungsrelevante Arten wie Bluthänfling, Rauchschwalbe, Sandregenpfeifer, Star, Seeschwalben und Wiesenpieper als Gastvogel nachgewiesen, deren Brutvorkommen im Umland zum Untersuchungsraum vermutet werden.

Tabelle 11: Übersicht über die 2017 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Brutvogelarten

[1] = RL NDS, Watten und Marschen (KRÜGER & NIPKOW 2015), [2] = RL BRD (GRÜNEBERG *et al.* 2015): 0 = Ausgestorben oder Verschollen, 1 = Vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = Gefährdet, G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes, R= Extrem selten, V = Vorwarnliste, D = Daten unzureichend, * = Ungefährdet; [3] = Anhang-I-Art der EU-Vogelschutzrichtlinie**,** [4] = Schutzstatus: § = besonders geschützte Art, §§ = streng geschützte Art (THEUNERT 2008); [5] = Status: BN = Brutnachweis, BV = Brutverdacht, GV = Gastvogel; gelb hervorgehoben = Brutvogel.

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen[1]	RL Nds.[1]	RL BRD[2]	EU-VSR Anh. I[3]	Schutz-status[4]	Status[5]
Amsel	*Turdus merula*	*	*	*	-	§	BN
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	-	§	BN
Bachstelze	*Motacilla alba*	*	*	*	-	§	BV
Blaumeise	*Parus caeruleus*	*	*	*	-	§	GV
Bluthänfling	*Carduelis cannabina*	3	3	3	-	§	GV
Brandgans	*Tadorna tadorna*	*	*	*	-	§	GV
Brandseeschwalbe	*Sterna sandvicensis*	*	*	1	x	§§	GV
Buchfink	*Fringilla coelebs*	*	*	*	-	§	BV
Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	*	*	*	-	§	BV
Elster	*Pica pica*	*	*	*	-	§	GV
Feldlerche	*Alauda arvensis*	3	3	3	-	§	GV
Fitis	*Phylloscopus trochilus*	*	*	*	-	§	BV
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	2	2	2	x	§§	GV
Gelbspötter	*Hippolais icterina*	V	V	*	-	§	BV
Gimpel	*Pyrrhula pyrrhula*	*	*	*	-	§	BV
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	2	2	1	-	§§	GV
Grünfink	*Carduelis chloris*	*	*	*	-	§	BZV
Hausrotschwanz	*Phoenicurus ochruros*	*	*	*	-	§	BV
Heckenbraunelle	*Prunella modularis*	*	*	*	-	§	BV
Heringsmöwe	*Larus fuscus*	*	*	*	-	§	GV

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen[1]	RL Nds.[1]	RL BRD[2]	EU-VSR Anh. I[3]	Schutz-status[4]	Status[5]
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*			-	-	§	GV
Karmingimpel	*Carpodacus erythrinus*	*	*	*	-	§§	BV[#]
Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	*	*	*	-	§	BV
Kohlmeise	*Parus major*	*	*	*	-	§	BV
Lachmöwe	*Larus ridibundus*	*	*	*	-	§	GV
Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	*	*	*	-	§	BV
Rabenkrähe	*Corvus corone*	*	*	*	-	§	BN
Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*	3	3	3	-	§	GV
Ringeltaube	*Columba palumbus*	*	*	*	-	§	BV
Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	*	*	*	-	§	BV
Star	*Sturnus vulgaris*	3	3	3	-	§	GV
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	1	1	1	-	§§	GV
Schwanzmeise	*Aegithalos caudatus*	*	*	*	-	§	GV
Silbermöwe	*Larus argentatus*	*	*	*	-	§	GV
Singdrossel	*Turdus philomelos*	*	*	*	-	§	GV
Steinschmätzer	*Oenanthe oenanthe*	1	1	1	-	§	GV
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	V	V	*	-	§	GV
Stockente	*Anas platyrhynchos*	*	*	*	-	§	GV
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	V	V	*	-	§§	GV
Weißwangengans	*Branta leucopsis*	*	*	*	x	§	GV
Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	3	3	2	-	§	GV
Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*	*	*	*	-	§	BV
Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	*	*	*	-	§	BV

[#] außerhalb des 500 m Radius

Abbildung 9: Revierzentren 2017 im Untersuchungsgebiet des geplanten Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven (Detailkarte; ohne Revier des Karmingimpels)

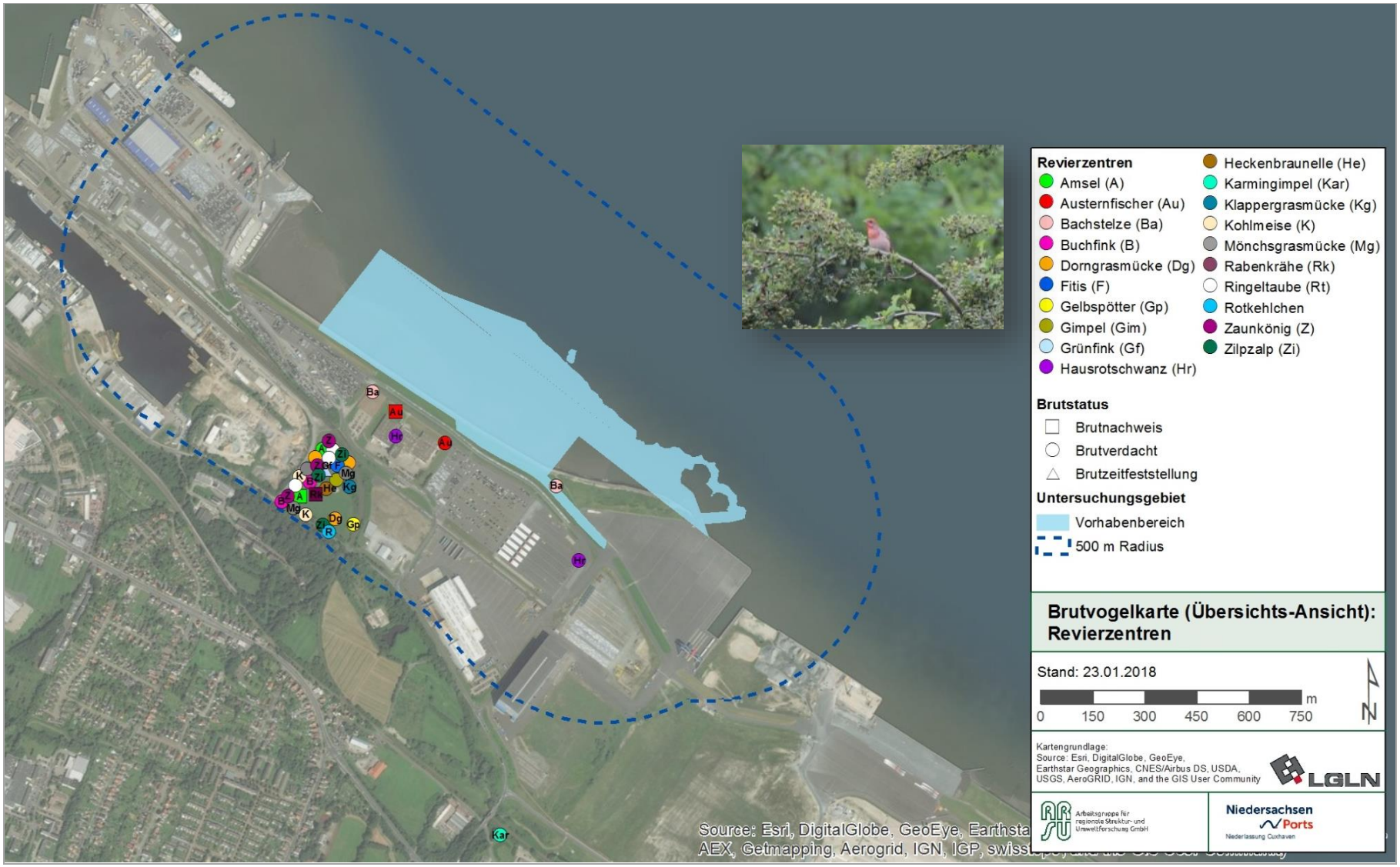

Abbildung 10: Revierzentren 2017 im Untersuchungsgebiet des geplanten Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven
(Übersichtskarte, mit Revier und Foto des Karmingimpels)

Abbildung 11: Baggerarbeiten auf den Wattflächen des Plangebietes (Blick vom Deich nach Nordwesten; Datum: 01.07.2017; S. Fronczek)

Ein Gebiet erhält nur dann eine besondere Bedeutung als Brutgebiet, wenn dort Brutvogelarten vorkommen, die nach der Roten Liste der Brutvögel mindestens als gefährdet eingestuft werden (BEHM & KRÜGER 2013). Dies ist im Untersuchungsraum nicht der Fall, das Gebiet bleibt daher für Brutvögel unterhalb einer lokalen Bedeutung. Primäre Ursache dürfte die starke Vorbelastung durch die anthropogene Überformung dieses Standortes im Hafennahbereich sein. Wertgebende Vogelarten finden hier keine geeigneten Habitatstrukturen. Zudem sind auf oder um das Plangebiet regelmäßig Störungen vorhanden gewesen: Baggerarbeiten auf den westlichen Wattflächen, Schafe auf dem Deich, regelmäßige Befahrung der Industrieflächen, Mähen der Schilfbereiche im Osten des geplanten Liegeplatzes und neue Umzäunung dieser Fläche (Abbildung 11).

Rastvögel

Bei den Untersuchungen im Zeitraum zwischen Anfang September 2016 und Ende Mai 2017 sowie zwischen Anfang Juli und Anfang September 2017 konnten im Untersuchungsraum 36 Rastvogelarten mit 10.656 Sichtungen registriert werden (Tabelle 12).

Tabelle 12 stellt eine Liste aller im Untersuchungsgebiet registrierten, am Boden sitzenden bzw. das UG überfliegenden Gastvögel aus dem gesamten Erfassungszeitraum dar. Bei den nicht-planungsrelevanten Rastvogelarten (Singvögel, Tauben, etc.) wurden diejenigen Arten zusätzlich erfasst, die in größeren Rasttrupps angetroffen wurden. Für jede Art ist die Summe der "sitzenden" oder "nur fliegenden" Individuen sowie das absolute Tagesmaximum und die Gesamtzahl über alle Begehungen der im gesamten UG festgestellten Individuen angegeben.

Mit 3.772 Individuen wurde die Weißwangengans an insgesamt vier Terminen mit den meisten Überflügen nachgewiesen (Tabelle 12, Tabelle 13 – Stetigkeit), der überwiegende Teil wurde am 10.05.2017 mit insgesamt 3500 Nachweisen erfasst. Rastende Weißwangengänse wurden im Untersuchungsraum nicht nachgewiesen.

Sehr häufiger und regelmäßiger Rastvogel war die Lachmöwe mit 3.532 Sichtungen und einem Tagesmaximum von 363 Individuen (Tabelle 12, Tabelle 13 – Stetigkeit). Ebenfalls regelmäßig, aber mit weitaus weniger Sichtungen (763) folgt die Silbermöwe (Tabelle 12, Tabelle 13 – Stetigkeit). In Bezug auf das Tagesmaximum stehen mit je 150 Individuen Flussseeschwalbe und Star an zweiter Stelle (Tabelle 12).

Alle weiteren registrierten Arten, wie sie typisch für einen derartigen Standort sind, kamen nicht in nennenswerter Anzahl vor und verteilten sich auf den gesamten Raum der Watt- und Wasserflächen des Plangebietes.

Ergänzend sei noch erwähnt, dass im näheren Umfeld zum Plangebiet (u. a. Amerikahafen, Neuer Fischereihafen, Groden) Sichtungen seltener Arten wie Eismöwe, Krähenscharbe, Raubmöwe und Steppenpieper nachgewiesen wurden (eigene Sichtungen und Meldungen auf der Internetplattform ornitho.de).

Tabelle 12: Innerhalb des 1.000 m Untersuchungsradius 2016/2017 nachgewiesene Rastvogelarten

Artgruppe	Artname	Summe der Anzahl			Gesamtergebnis
		Überflug	Aufenthalt	Tagesmaximum (nur Aufenthalt)	
Singvögel	Berghänfling	20	96	36	116
	Star	50	238	150	288
Watvögel	Austernfischer	-	213	32	213
	Bekassine	-	1	1	1
	Flussuferläufer	2	200	43	202
	Großer Brachvogel	2	98	11	100
	Kiebitz	-	1	1	1
	Kiebitzregenpfeifer	-	1	1	1
	Meerstrandläufer	-	1	1	1
	Pfuhlschnepfe	-	1	1	1
	Regenbrachvogel	-	7	3	7
	Rotschenkel	-	1	1	1
	Sandregenpfeifer	-	16	4	16
	Steinwälzer	8	33	7	41
Möwen	Heringsmöwe	1	72	14	73
	Lachmöwe	9	3.523	363	3.532
	Mantelmöwe	1	60	10	61
	Silbermöwe	17	746	71	763
	Sturmmöwe	2	153	23	155
Kormorane	Kormoran	51	431	143	482
Greifvögel	Mäusebussard	3	1	1	4
	Sperber	1	-	-	1
	Turmfalke	7	11	2	18
Seeschwalben	Brandseeschwalbe	6	116	52	122
	Flussseeschwalbe	-	273	150	273
Reiher	Graureiher	-	22	5	22
Säger	Gänsesäger	-	3	2	3
Seetaucher	Sterntaucher	-	1	1	1
Gänse	Blässgans	30	-	-	30
	Brandgans	-	61	15	61
	Graugans	-	1	1	1
	Kanadagans	-	2	1	2
	Weißwangengans	3.772	-	-	3.772
Meeresenten	Eiderente	-	19	4	19
Enten	Pfeifente	57	135	61	192
	Stockente	-	80	28	80
					10.656

Nach dem Bewertungsverfahren von KRÜGER *et al.* (2013) lässt sich eine lokale Bedeutung für die Arten **Steinwälzer** und **Brandseeschwalbe** und eine landesweite Bedeutung für die Arten **Flussuferläufer**, **Kormoran** und **Flussseeschwalbe** feststellen (vgl. Tabelle 13).

Für den **Sandregenpfeifer** liegt das Tagesmaximum nur knapp unter der Grenze für eine lokale Bedeutung. Auch die Anzahl der **Berghänflinge** ist als vergleichsweise hoch einzustufen, erreicht jedoch nicht die Grenze zur lokalen Bedeutung. Alle übrigen registrierten Arten bleiben deutlich unterhalb der Mindest-Tageszahl für eine lokale Bedeutung.

Greifvögel werden bei dem Bewertungsverfahren nicht berücksichtigt. Der Bestand an rastenden bzw. überwinternden Greifvögeln wird jedoch als durchschnittlich für den untersuchten Landschaftsraum eingeschätzt.

.

Tabelle 13: Bewertung der Rastvogelbestände im UG Cuxhaven 2016/2017
nach KRÜGER *et al.* (2013) dabei werden nur Individuen mit Aufenthalt im Gebiet gewertet, überfliegende Individuen gehen nicht in die Bewertung ein
grün hinterlegt = landesweite Bedeutung , gelb hinterlegt = lokale Bedeutung

Relevanz	Art-gruppe	Art	Gesamt-anzahl	Tages-maximum	Stetigkeit	Datum	Kriterienwerte (national / Watten und Marschen)				Bewertungs-kategorie
							nat.	land.	reg.	lok.	
Relevante Rastvogelarten nach KRÜGER *et al.* (2013)	Singvögel	Berghänfling	96	36	4	02.12.2016	330	180	90	45	< lok. Bed.
	Watvögel	Austernfischer	213	32	22	10.04.2017	2.300	1.950	980	490	< lok. Bed.
		Bekassine	1	1	1	29.03.2017	500	240	120	60	< lok. Bed.
		Flussuferläufer	200	43	14	04.08.2017	80	40	20	10	land. Bed
		Großer Brachvogel	98	11	31	14.08.2017	1.400	1.200	600	300	< lok. Bed.
		Kiebitz	1	1	1	17.05.2017	7.500	2.700	1.350	680	< lok. Bed.
		Kiebitzregenpfeifer	1	1	1	15.03.2017	720	610	310	150	< lok. Bed.
		Meerstrandläufer	1	1	1	09.11.2016	50	10	5	0	< lok. Bed.
		Pfuhlschnepfe	1	1	1	04.08.2017	380	140	70	35	< lok. Bed.
		Regenbrachvogel	7	3	5	27.07.2017	50	10	5	0	< lok. Bed.
		Rotschenkel	1	1	1	22.08.2017	250	220	110	55	< lok. Bed.
		Sandregenpfeifer	16	4	7	01.09.2017	50	15	10	5	< lok. Bed.
		Steinwälzer	33	7	12	08.03.2017	50	20	10	5	lok. Bed.
	Möwen	Heringsmöwe	72	14	17	04.08.2017	1.150	460	230	120	< lok. Bed.
		Lachmöwe	3523	363	39	15.09.2016	5.000	3.200	1.600	800	< lok. Bed.
		Mantelmöwe	60	10	21	22.08.2017	230	80	40	20	< lok. Bed.
		Silbermöwe	746	71	40	03.11.2016	2.000	1.050	530	260	< lok. Bed.
		Sturmmöwe	153	23	24	08.09.2016	1.850	1.000	500	250	< lok. Bed.
	Kormorane	Kormoran	431	143	24	15.09.2016	1.000	120	60	30	land. Bed.
	Seetaucher	Sterntaucher	1	1	1	16.11.2016	260	35	20	10	< lok. Bed.

Relevanz	Art-gruppe	Art	Gesamt-anzahl	Tages-maximum	Stetigkeit	Datum	Kriterienwerte (national / Watten und Marschen)				Bewertungs-kategorie
							nat.	land.	reg.	lok.	
Fortsetzung relevante Rastvogelarten nach KRÜGER *et al.* (2013)	See-schwalben	Brandseeschwalbe	116	52	7	04.08.2017	210	120	60	30	lok. Bed.
		Flussseeschwalbe	273	150	8	04.08.2017	320	140	70	35	land. Bed.
	Reiher	Graureiher	22	5	12	02.09.2016	820	280	140	70	< lok. Bed.
	Säger	Gänsesäger	3	2	2	08.09.2016	370	90	45	25	< lok. Bed.
	Gänse / Halbgänse	Brandgans	61	15	12	19.04.2017	1.750	1.250	630	310	< lok. Bed.
		Graugans	1	1	1	22.08.2017	1.300	530	270	130	< lok. Bed.
	Meeres-enten	Eiderente	19	4	10	17.07.2017	3.800	1.400	700	350	< lok. Bed.
	Enten	Pfeifente	135	61	8	16.12.2016	2.900	1.400	700	350	< lok. Bed.
		Stockente	80	28	10	08.03.2017	9.000	2.600	1.300	650	< lok. Bed.
Nicht relevant nach KRÜGER *et al.* (2013)	Singvögel	Star	238	150	4	07.10.2016	-	-	-	-	-
	Greifvögel	Mäusebussard	1	1	1	21.09.2016	-	-	-	-	-
		Turmfalke	11	2	9	10.01.2017	-	-	-	-	-
	Gänse	Kanadagans	2	1	2	17.07.2017	-	-	-	-	-

Die nachfolgenden Abbildung 12 bis Abbildung 15 stellen die Verteilung (nur sitzende Individuen) der wertgebenden Rastvogelarten Flussuferläufer, Steinwälzer, Kormoran, Brand- und Flussseeschwalbe im Untersuchungsgebiet dar.

Der **Flussuferläufer** war fast ganzjährig im Untersuchungsgebiet anwesend, mit Ausnahme im Winter. Die Sichtungen verteilen sich auf den zentralen und südöstlichen Raum des geplanten Liegeplatzes auf den Wattflächen (Abbildung 12). Das wertgebende Tagesmaximum lag mit 43 Individuen zentral auf der Fläche der Hafenerweiterung. Die Einstufung des Gebietes in eine landesweite Bedeutung geht auf diese Einzelbeobachtung zurück. Für rastende Trupps in der Größenordnung von mindestens regionaler Bedeutung liegen mehrere Sichtungen vor, sodass die Flächen des Plangebietes für die Art als wichtiges Rasthabitat fungieren.

Die Sichtungen des **Steinwälzers** verteilen sich auf die Wattflächen des gesamten Plangebietes, eine räumliche Präferenz ist nicht zu erkennen (Abbildung 13). Das Tagesmaximum von mindestens fünf Individuen für eine lokale Bedeutung wurde zweimal erfasst – am 02.12.2016 mit sechs Individuen und am 08.03.2017 mit sieben Individuen. Ansonsten war die Art den ganzen Herbst und Winter mit Truppgrößen von ein bis vier Individuen im Gebiet vertreten.

Der **Kormoran** war, außer zur Brutzeit im Mai und Juni, ganzjährig im Plangebiet anzutreffen. Das wertgebende Tagesmaximum von 140 Individuen lag im Südosten der Planfläche und ergibt eine landesweite Bedeutung; hier lagen auch die Vorkommen in größeren Truppzahlen (Abbildung 14). Ansonsten verteilen sich die Beobachtungen der Art auf den gesamten Bereich der Wattflächen.

Für die **Brandseeschwalbe** ist ein räumlicher Schwerpunkt im zentralen Bereich der Planfläche zu erkennen, in dem auch das wertgebende Tagesmaximum von 52 Individuen lag (Abbildung 15). Die Einstufung des Gebietes mit einer lokalen Bedeutung geht auf diese Einzelbeobachtung zurück. Ansonsten lag die Individuenzahl der Trupps unter der für eine lokale Bedeutung. Die Art war nur in den Monaten August bis September im Untersuchungsgebiet anwesend. In dieser Zeit sammelt sie sich in Trupps, um den Zug in die Winterquartiere zu beginnen (BAUER *et al.* 2005a).

Das Vorkommen der **Flussseeschwalbe** verteilt sich, mit Ausnahme auf den westlichen Bereich, auf die gesamte Wattfläche des Plangebietes (Abbildung 15). Die für die wertgebende Bedeutung ausschlaggebende Anzahl von 150 Individuen am 04.08.2017 wurde im zentralen Bereich gebildet. Die Einstufung des Gebietes in eine landesweite Bedeutung geht auf diese Einzelbeobachtung zurück. Es handelte sich um einen rastenden Trupp, für den keine eindeutige Präferenz für diesen Bereich festgestellt werden konnte. Ansonsten lag die Individuenzahl der Trupps knapp unter der für eine lokale Bedeutung.

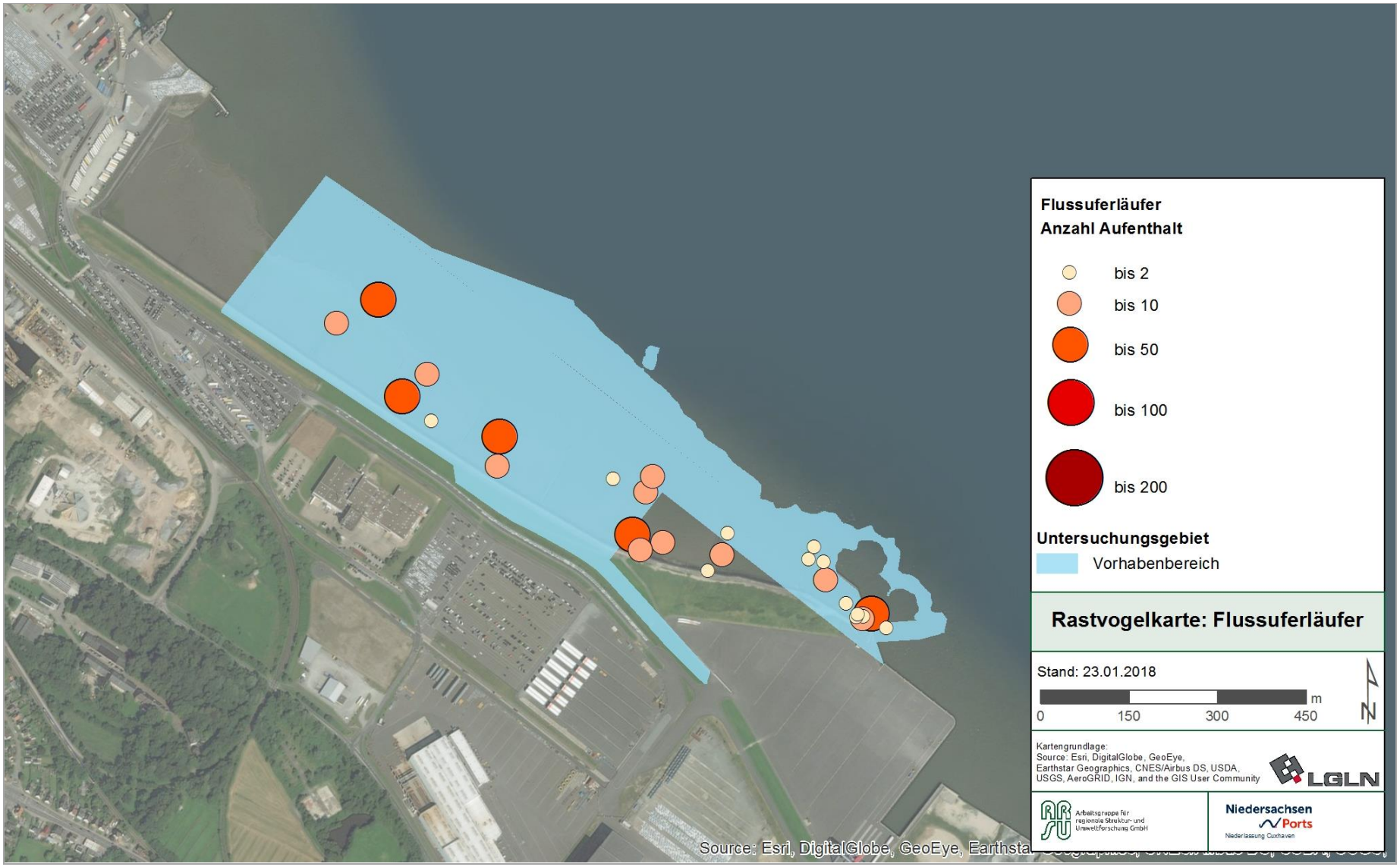

Abbildung 12: Vorkommen des Flussuferläufers 2016/2017

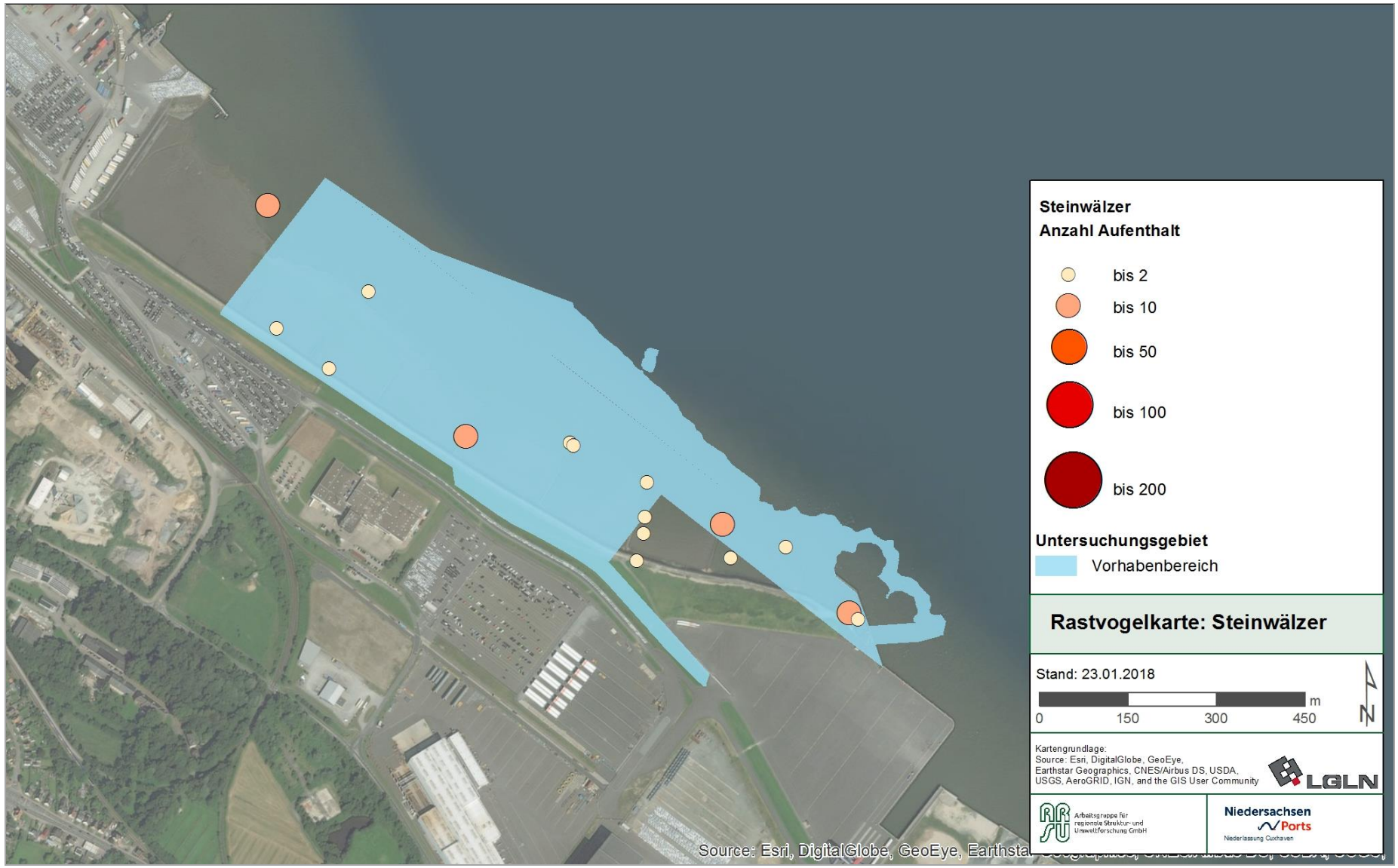

Abbildung 13: Vorkommen des Steinwälzers 2016/2017

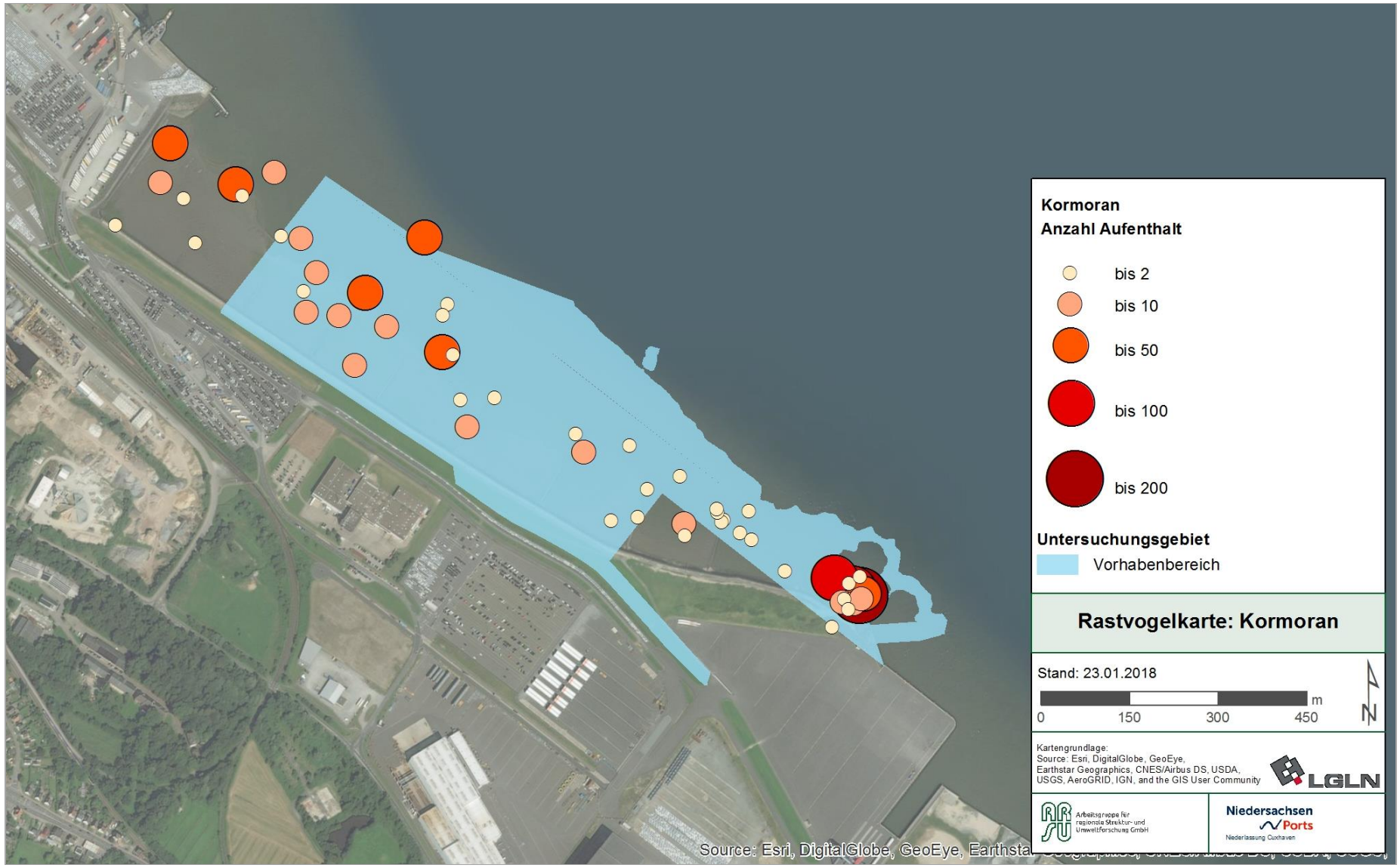

Abbildung 14: Vorkommen des Kormorans 2016/2017

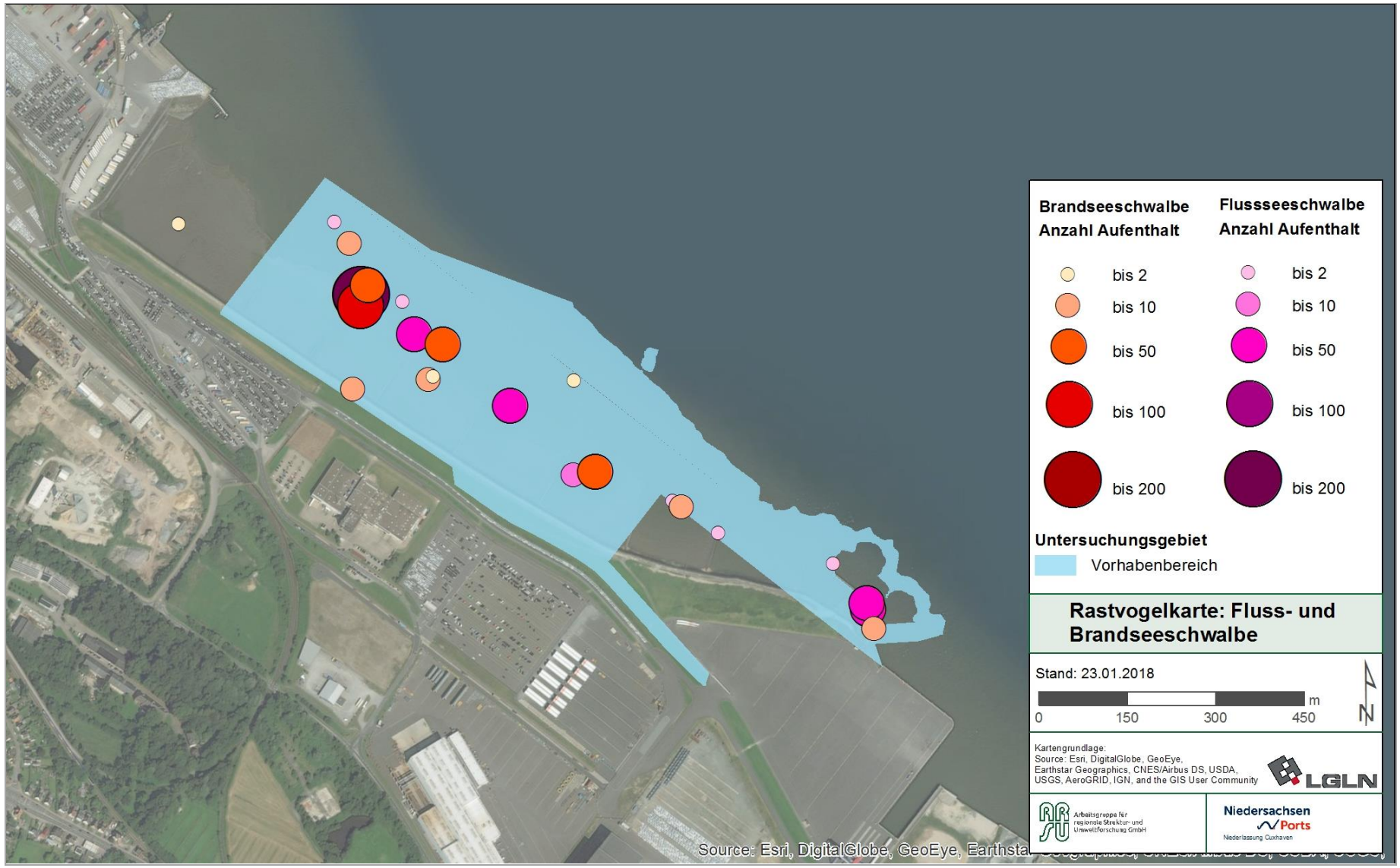

Abbildung 15: Vorkommen der Fluss- und Brandseeschwalbe 2016/2017

Im Rahmen zur Erweiterung des Europakais in Cuxhaven wurden im Jahr 2004/2005 Rastvögel erfasst und innerhalb der UVS-Unterlage (ARSU GMBH 2011) beschrieben. Das Plangebiet befand sich westlich angrenzend zur aktuellen Planung, der 1000 m Untersuchungsraum reichte somit auch in das aktuelle Plangebiet hinein. Als wertgebende Arten wurden damals Küstenseeschwalbe, Gänsesäger, Sturmmöwe, Pfeifente und Krickente festgestellt. Aus den aktuellen Datenerhebungen konnten keine Nachweise für die Küstenseeschwalbe erbracht werden, dafür sind Flusssee- und Brandseeschwalbe auf den Wattflächen als wertgebende Arten nachgewiesen worden. Anders als bei der Küstenseeschwalbe, deren räumlicher Schwerpunkt auf den westlichen Raum beschränkt war, sind für Fluss- und Brandseeschwalbe keine räumlichen Schwerpunkte festgestellt worden. Für den Gänsesäger wurden nur wenige Individuen beobachtet. Krickenten wurden für 2016/2017 nicht innerhalb des Plangebietes nachgewiesen. Der räumliche Schwerpunkt lag 2004/2005 im Bereich des Grodener Hafens. Pfeifenten traten 2016/2017 insgesamt häufiger im Plangebiet auf als 2004/2005, aber auch nur in kleineren Trupps von maximal 42 Individuen. Der westliche Teil des Plangebietes wurde als Rastfläche kaum bis nicht genutzt, hingegen zeichnet sich ein räumlicher Schwerpunkt in Richtung Grodener Hafen ab. Für die Sturmmöwe sind die Ergebnisse für die Fläche des Plangebietes insgesamt annährend gleich geblieben. Die Individuenzahl lag bei maximal 15 Tieren (2004/2005 waren es max. 25 Individuen auf den Flächen des Plangebietes), eine räumliche Präferenz lag anders als 2004/2005 für die Flächen der Planungen nicht vor, sondern die Watt- und Wasserflächen der Planfläche wurden gleichmäßig verteilt genutzt.

Insgesamt scheint die Fläche des Plangebietes in den letzten Jahren für Rastvögel etwas attraktiver geworden zu sein, sicher auch, weil die früher so attraktiven Flächen des Grodener Hafens und anschließenden Wiesenflächen mittlerweile bebaut sind und der Bereich des Plangebietes aufgrund seiner Lage einen beruhigten Bereich darstellt. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass das Untersuchungsgebiet kein herausragendes Rastgebiet ist, sondern nur für einzelne Arten eine besondere Bedeutung aufweist.

6.3.2.2 Benthos

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 41 Taxa gefunden (vgl. Tabelle 14). Mit den Greifern wurden im Weichboden 32 Taxa erfasst. Auf den trockenfallenden Wattflächen konnten mit dem Stechkasten 14 Taxa nachgewiesen werden. Die durch die Kratzproben auf den Buhnen (künstliches Hartsubstrat) gewonnenen Proben enthielten 18 Taxa.

Tabelle 14: Nachgewiesene Benthos-Taxa im Untersuchungsgebiet

Taxon	Stamm, Klasse bzw. Ordnung
Electra crustulenta	BRYOZOA
Nematoda indet.	NEMATODA
Nemertini indet.	NEMERTEA
Crassostrea gigas	MOLLUSCA
Ensis ensis	MOLLUSCA
Hydrobia ulvae	MOLLUSCA
Macoma balthica	MOLLUSCA
Mya arenaria	MOLLUSCA

Taxon	Stamm, Klasse bzw. Ordnung
Mytilus edulis	MOLLUSCA
Phaxas pellucidus	MOLLUSCA
Petricola pholadiformis	MOLLUSCA
Oligochaeta	OLIGOCHAETA
Capitella capitata	POLYCHAETA
Eteone longa	POLYCHAETA
Eteone spezbergiensis	POLYCHAETA
Hediste diversicolor	POLYCHAETA
Heteromastus filiformis	POLYCHAETA
Marenzelleria cf. viridis	POLYCHAETA
Neanthes succinea	POLYCHAETA
Nephtys hombergii	POLYCHAETA
Nephtys spp. (juv.)	POLYCHAETA
Nereididae. spp. (juv.)	POLYCHAETA
Phyllodoce mucosa	POLYCHAETA
Polydora cornuta	POLYCHAETA
Polygordius appendiculatus	POLYCHAETA
Pygospio elegans	POLYCHAETA
Streblospio benedicti	POLYCHAETA
Brachyura juv.	CRUSTACEA
Balanus improvisus	CRUSTACEA
Bathyporeia pilosa	CRUSTACEA
Carcinus maenas	CRUSTACEA
Corophium volutator	CRUSTACEA
Crangon crangon	CRUSTACEA
Gammarus salinus	CRUSTACEA
Jaera albifrons	CRUSTACEA
Haustorius arenarius	CRUSTACEA
Hemigrapsus sanguineus	CRUSTACEA
Hemigrapsus takanoi	CRUSTACEA
Abludomelita obtusata	CRUSTACEA
Mesopodopsis slabberi	CRUSTACEA
Neomysis integer	CRUSTACEA
Chironomidae (Larven)	INSECTA

Die Lebensgemeinschaft des Weichbodens setzt sich aus den für dieses Gebiet typischen Arten zusammen. Betrachtet man das **gesamte Makrozoobenthos** aller Stationen, war die Gruppe der Krebse (Crustacea) und Vielborster (Polychaeta) mit jeweils 14 Arten am häufigsten vertreten. Danach folgten mit acht Arten die Weichtiere (Mollusca), die sich aus der Gruppe der Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia) zusammensetzen. Außerdem

wurden Moostierchen (Bryozoa), Wenigborster (Oligochaeta), Fadenwürmer (Nematoden), Schnurwürmer (Nemertea) und Chironomiden (Insecta) in den Proben gefunden. Diese waren mit insgesamt fünf Arten vertreten (MARILIM 2017).

Bei ausschließlicher Betrachtung der **Infauna** (Greifer und Stechkästen) zeigte sich ein anderes Bild. Hier dominierten die Vielborster (Polychaeta) mit 12 Arten und die Krebse (Crustacea) mit neun Arten. Die Weichtiere (Mollusca) waren mit sieben Arten vertreten. Die größte Abundanz (Mittelwert über alle Stationen) wiesen die Schlickkrebse (*Corophium volutator*) mit 4.186 Ind./m^2 auf. Danach folgte mit dem Röhren-Ringelwurm *Pygospio elegans* ein Vertreter der Polychaeta mit 2.566 Ind./m^2. Alle weiteren erfassten Arten waren jeweils mit Abundanzen von weniger als 386 Ind./m^2 vertreten. Miesmuscheln (*Mytilus edulis*) fanden sich nur an einer Station (W07) in signifikanter Menge von 620 Ind./m^2. An vier anderen Stationen (W13, W14, W17 und W21) konnten nur 15 bis 67 Ind./m^2 in den Proben gefunden werden (MARILIM 2017).

Bei der **Epifauna** (Kratzproben von den Buhnen) waren die Krebse (Crustacea) mit acht Arten am häufigsten vertreten. Es folgen die Vielborster (Polychaeta) mit fünf Arten, die Weichtiere (Mollusca) mit zwei Arten sowie Wenigborster (Oligochaeta), Nematoden und Chironomiden mit jeweils einem Taxon. Die drei häufigsten Arten der Epifauna sind ebenfalls zugleich die häufigsten Arten der Gesamtabundanz (Mittelwert über alle Stationen). Es handelt sich um die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus* (21.250 Ind./m^2), den Vielborster *Polydora cornuta* (1.858 Ind./m^2) und die Miesmuschel *Mytilus edulis* (568 Ind./m^2). Somit ist die Brackwasser-Seepocke *Amphibalanus improvisus* aus der Familie der Rankenfußkrebse (Cirripedia) mit 21.250 Ind./m^2 auch über die gesamte Untersuchung betrachtet die häufigste Art. Sie gilt als unempfindlich gegen äußere Einflüsse und hat an den Buhnen gute Lebens- und Vermehrungsbedingungen. Austern (*Magallana gigas*) waren mit hohen Zahlen ebenfalls vorhanden, konnten aber mit der eingesetzten Probenahmemethode nicht quantitativ erfasst werden (MARILIM 2017).

Die Auswertung der Fotos ergab, dass die Anzahl zu erkennender Kothaufen des Wattwurms *Arenicola marina* zwischen ein und 17 pro Quadratmeter schwankte. Lediglich an vier Stationen (W21, W22, W23 und W27) waren vereinzelte Spuren (Siphone von Muscheln) zu sehen. An Station W22 waren diese Spuren vermehrt anzutreffen. Von welchen Organsimen diese Spuren stammen, lässt sich an Hand der Fotos jedoch nicht feststellen.

Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Arten mit Gefährdungsstatus erfasst. Für die Muschel *Ensis ensis* liegt mit dem Status 2 eine starke Gefährdung vor. Der Polychaet *Polygordius appendiculatus* steht in der Roten Liste auf der Vorwarnliste. Der angegebene Gefährdungsstatus wurde der aktuellen Roten Liste entnommen (RACHOR *et al.* 2013).

Im Untersuchungsgebiet wurden fünf eingewanderte Arten (Neozoen) erfasst. Die pazifische Auster (*Magallana gigas*) (seit 1986 in der Nordsee bei Norddeich), die amerikanische Bohrmuschel (*Petricola pholadiformis*) (seit 1904 in der Nordsee), der Polychaet *Marenzelleria cf. viridis* (Grüner Brackwasserwurm) und die beiden asiatischen Krabbenarten *Hemigrapsus sanguineus* (erster Fund 2006 bei Norderney) und *Hemigrapsus takanoi*.

Bewertung

Zur Ermittlung der Flächenwertigkeit wurde die M-AMBI Bewertung der einzelnen Proben auf die umgebende Fläche interpoliert (vgl. Abbildung 16).

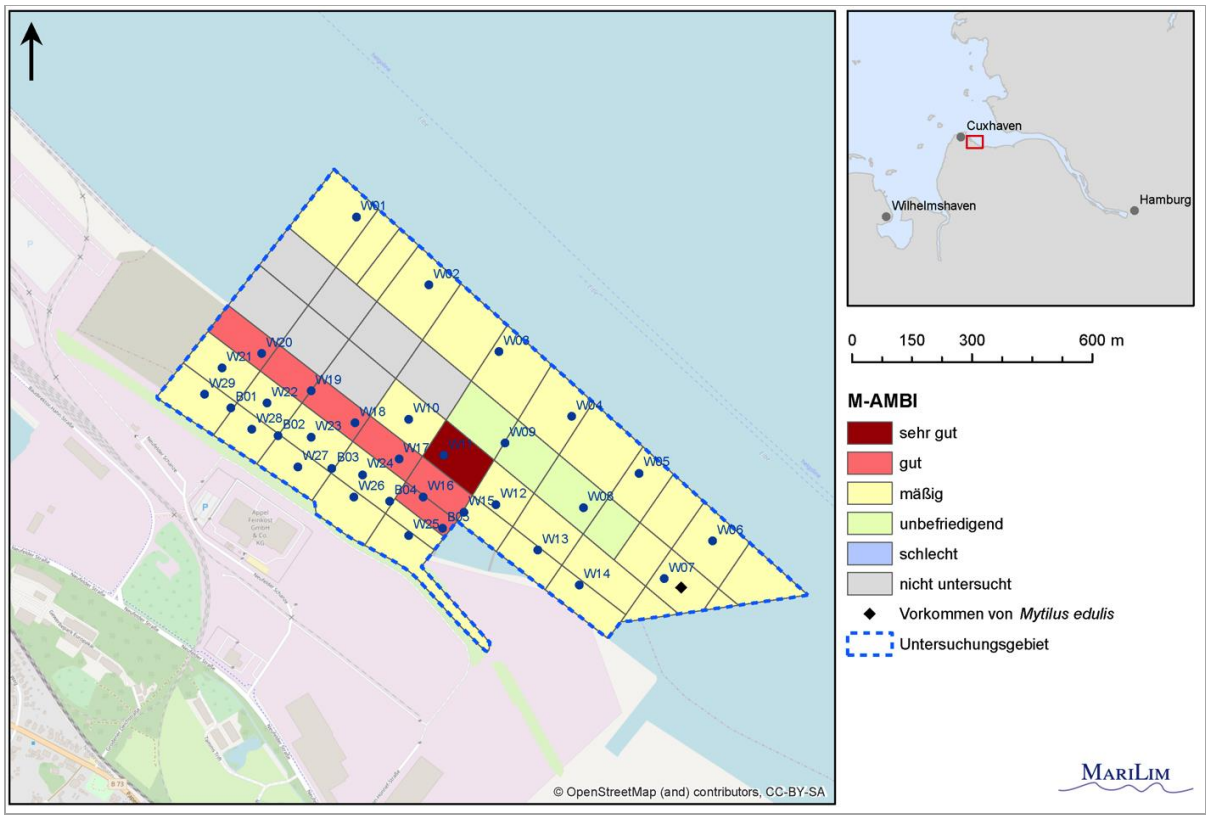

Abbildung 16: Bewertung der Weichbodenstationen im Planfeststellungsbereich nach M-AMBI
W01 – W29 = untersuchte Weichbodenstationen (Quelle: MARILIM 2017)

In die Berechnung gingen alle Daten der Weichbodenstationen und die über die Fotos ermittelte Anzahl an *Arenicola*-Kothaufen mit ein, da anzunehmen ist, dass unter jedem Kothaufen ein Wattwurm zu finden ist. Da der M-AMBI nur für die Bewertung von Weichboden gedacht ist, wurden die Auswertungen der Proben von den Buhnen (als künstliches Hartsubstrat) in Tabelle 15 nicht berücksichtigt.

Tabelle 15: Bewertung der Stationen (ohne Buhnen) nach M-AMBI
(Quelle: MARILIM 2017)

Station	Bewertung	Sediment
W01	mäßig	Grobsand/Mittelsand/Muschelschill/Totholz
W02	mäßig	Grobsand/Mittelsand/Muschelschill/Torf
W03	mäßig	Grobsand/Mittelsand/Muschelschill
W04	mäßig	Grobsand/Mittelsand/Muschelschill
W05	mäßig	Grobsand/Mittelsand/Muschelschill
W06	mäßig	Mittelkies/kleine Steine/Muschelschill
W07	mäßig	kleine Steine/Muschelschill

Station	Bewertung	Sediment
W08	unbefriedigend	Mittelkies/kleine Steine/Muschelschill
W09	unbefriedigend	Sand/Mittelsand/Kies/Muschelschill
W10	mäßig	Feinsand/kleine Steine
W11	sehr gut	Feinsand
W12	mäßig	Feinsand/Mittelsand/kleine Steine/Muschelschill
W13	mäßig	Feinsand/Mittelsand/kleine Steine/Muschelschill
W14	mäßig	Feinsand/Mittelsand/kleine Steine/Muschelschill
W15	mäßig	Feinsand
W16	gut	Feinsand
W17	gut	Feinsand
W18	gut	Feinsand
W19	gut	Feinsand
W20	gut	Feinsand
W21	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W22	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W23	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W24	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W25	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W26	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W27	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W28	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)
W29	mäßig	schlickiger Feinsand (intertidal)

Nur an Station W11 wurde die Lebensgemeinschaft mit "sehr gut" bewertet, die Stationen W16 – W20 wurden mit gut bewertet. Zur Einstufung in die Bewertungen "sehr gut" und "gut" kommt es, wenn juvenile Polychaeten Nephtys bzw. die Art *Nephtys hombergii*, die Baltische Plattmuschel *Limecola balthica* und die Garnele *Crangon crangon* in den Proben vorhanden waren und Schlickkrebse *Corophium volutator*, der Polychaet *Pygospio elegans* und Nematoden nicht bzw. nur in geringen Zahlen vorhanden sind (MARILIM 2017).

Aktuell gibt es kein Bewertungsmodell nach WRRL für die faunistische Besiedlung auf Hartsubstrat in den Übergangsgewässern. DRACHENFELS (2017) gibt jedoch in der vom NLWKN herausgegebenen Liste für die Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen die Wertstufe 1 für den Biotoptyp "Küstenschutzbauwerk" (KXK) an. Somit wird die Bedeutung dieses Biotoptyps als gering eingestuft.

6.3.2.3 Fische

Datengrundlagen

Zur Beschreibung des Fischbestands im Vorhabensbereich erfolgt eine Auswertung aktueller Daten und der Literatur. Die Bestandssituation der Fischfauna in der unteren Tideelbe ist im Rahmen der Bestandserfassungen für die Errichtung eines Kohlekraftwerks in Brunsbüttel (SCHUBERT 2008) im Jahr 2008 untersucht worden. Darüber hinaus fanden im Mai 2009 Untersuchungen direkt im Bereich der geplanten Hafenerweiterung statt. Ergänzend werden die UVU zur Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe (IBL & IMS 2007b) sowie Daten der ARGE Elbe und aktuelle Daten (2015) der Fischbestandserfassung in der Unterelbe zur Umsetzung der WRRL aus dem Fachinformationssystem (FIS) der FGG Elbe[7] herangezogen. Des Weiteren werden Untersuchungen berücksichtigt, die im Zusammenhang mit der Beweissicherung zur Fahrinnenanpassung im Übergangsgewässer durch das Büro Limnobios im Jahr 2014 durchgeführt wurden (SCHUBERT 2014).

Bestandsbeschreibung

Fließgewässer lassen sich anhand der dominanten Arten in der Fischzönose in Regionen einteilen. Von Cuxhaven (Strom-km 727,7) bis Blankenese (Strom-km 634) ist dies die Kaulbarsch-Flunder-Region, wobei sich zwischen Cuxhaven und Stade die untere Flunder-/Kaulbarschregion befindet. Flussaufwärts schließt sich an die Kaulbarsch-Flunder-Region die Brassen-Region an (SCHUBERT 2014).

Die von Limnobios im Jahr 2014 durchgeführten Befischungen fanden an den Stationen Kollmar, Krautsand, Brunsbüttel und Medemsand statt (SCHUBERT 2014). Die Ergebnisse wurden mit dem fischbasierten Bewertungsverfahren (FAT-TW) ausgewertet, welches durch den Vergleich des Ist-Zustandes der Fischfauna mit einer historischen Referenzzönose einen EQR-Wert (Ecological Quality Ratio) berechnet, der schließlich einen ökologischen Zustand ausweist. Dabei werden vier Metrics für das Artenspektrum auf Gildeebene (marin-juvenil, marin-saisonal, ästuarin, diadrom) sowie sechs Metrics für die Abundanzen ausgewählter Indikatorarten (Finte, Stint, Flunder, Großer Scheibenbauch, Hering, Kaulbarsch) berechnet und für die abschließende Bewertung gleichgewichtig berücksichtigt. Altersstrukturen fließen nur über altersgruppenbezogene Häufigkeitsbetrachtungen der Indikatorarten Finte und Stint in das Verfahren ein.

Die Gilde der diadromen Wanderfischarten war 2014 in der Tideelbe mit Aal (*Anguilla anguilla*), Finte (*Alosa fallax*), Stint (*Osmerus eperlanus*), Dreistachliger Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*), Lachs (*Salmo salar*), Meerforelle (*Salmo trutta trutta*), Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrhynchus*) und Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) neun Arten vertreten. Als ästuarine Arten traten Flunder (*Platichthys flesus*), Großer Scheibenbauch (*Liparis liparis*), Kleine Seenadel (*Syngnathus rostellatus*), Sandgrundel (*Pomatoschistus minutus*), Seeskorpion (*Myoxocephalus Scorpius*), Steinpicker (*Agonus cataphractus*) und Strandgrundel (*Pomatoschistus microps*) auf. Und auch die limnische Gilde umfasste mit Kaulbarsch (*Gymnocephalus cernua*), Brassen (*Abramis brama*),

[7] http://www.elbe-datenportal.de/FisFggElbe/content/start/BesucherUnbekannt.action (zuletzt aufgerufen am 14:10.2017)

Zander (*Sander lucioperca*), Rapfen (*Aspius aspius*), Güster (*Blicca bjoerk*), Aland (*Leuciscus idus*) und Flussbarsch (*Perca fluviatilis*) sieben Spezies. Bei acht der marinen Arten Dorsch (*Gadus morhua*), Glattbutt (*Scophthalmus rhombus*), Hering (*Clupea harengus*), Kliesche (*Limanda limanda*), Scholle (*Pleuronectes platessa*), Seezunge (*Solea solea*), Steinbutt (*Psetta maxima*) und Wittling (*Merlangius merlangus*) handelt es sich um Arten, die überwiegend als Juvenile im Ästuar auftreten. Vier weitere marine Arten – Dicklippige Meeräsche (*Chelon labrosus*), Fünfbärtelige Seequappe (*Ciliata mustela*), Sardelle (*Engraulis encrasicolus*) und Sprotte (*Sprattus sprattus*) – wandern saisonal in diese Gewässer ein.

Die höchsten räumlich-zeitlichen Präsenzen zeigten die Spezies Stint, Kaulbarsch, Flunder und Finte, die sowohl im Frühjahr als auch im Herbst 2014 an allen Stationen nachgewiesen wurden (vgl. Tabelle 16). Kleine Seenadel und Sprotte wurden hingegen jeweils nur an einigen der Stationen nachgewiesen.

In allen Salinitätszonen des Übergangsgewässers wurden darüber hinaus der Zander, die Strandgrundel, der Hering und die Schwarzmundgrundel sowie die diadromen Arten Flussneunauge, Lachs, Meerforelle und Dreistachliger Stichling erfasst. Die mit Abstand häufigste Art war der Stint, der mehr als 80 % des Gesamtfanges einnahm (vgl. Tabelle 16). Im Restfang (ohne Stintanteil) traten der Hering und der Kaulbarsch gemäß der Einteilung nach SCHWERDTFEGER (1978) eudominant, die Wanderform des Dreistachligen Stichlings und die Kleine Seenadel dominant und die Sprotte sowie die Flunder subdominant auf. Die übrigen Arten wiesen subrezedente Häufigkeiten auf. Juvenile Individuen wurden von den Arten Brassen, Dorsch, Dreistachliger Stichling, Finte, Flunder, Hering, Kaulbarsch, Scholle, Schwarzmundgrundel, Seezunge, Sprotte, Steinbutt, Stint und Zander erfasst (SCHUBERT 2014).

Der ökologische Zustand der diadromen und marin-juvenilen Arten ist 2014 als gut zu bewerten, denn das erfasste Fischartenspektrum wies relativ geringe Abweichungen von der Referenzzönose auf. Unter den erfassten Spezies befanden sich u. a. die FFH-Arten **Fluss- und Meerneunauge, Finte, Lachs** und **Nordseeschnäpel**. Aktuell nicht nachgewiesen wurden der Stör, der Maifisch, die Dünnlippige Meeräsche und die Streifenbarbe.

Die ökologischen Zustände der Gilden der marin-saisonalen und ästuarinen Gilde wurden 2014 als mäßig bzw. unbefriedigend eingestuft, da nur ca. 44 % bzw. 39 % der Referenzarten im Untersuchungsgebiet angetroffen wurden. Zu den defizitären Arten zählten u. a. der Hornhecht, die Aalmutter und der Kleine Sandaal.

Die Abundanzen der Indikatorarten Flunder, Hering und Kaulbarsch und juvenilen Stinte wichen im Jahr 2014 von denen der Referenzzönose allenfalls um ca. 33 % ab, sodass ihre ökologischen Zustände als gut einzustufen sind.

Zusammenfassend wird aus den beschriebenen Metrics ein resultierender EQR berechnet, der 0,525 beträgt. Somit ist der aktuelle ökologische Zustand der Fischfauna im Übergangsgewässer T1 der Tideelbe im Jahr 2014 als **mäßig (moderat)** einzustufen.

Einschränkungen bezüglich der Bewertung gibt es hinsichtlich der derzeitigen Probenahmestrategie im Übergangsgewässer, denn das tatsächliche Aufkommen aller Altersgruppen der Indikatorarten Finte und Stint lassen sich mit einer Frühlings- und einer Herbstbefischung nicht ausreichend beschreiben. Die Vergleichsdaten aus den Jahren 2007 und 2008 lassen daher vermuten, dass das im Jahr 2014 erfasste Aufkommen dieser Arten eigentlich höher anzusetzen ist, als es die Befischungsdaten widerspiegeln. Juvenile Finten (AG 0+) wurden

hauptsächlich in den Monaten Juni und Juli und Subadulte im Mai gefangen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass Einzelbewertungen für einzelne Arten und Altersgruppen besser ausfallen könnten, was auch zu Verbesserungen der Zustandsklassen der jeweiligen Metrics führen könnte. Eine Verbesserung der Gesamtzustandsklasse für die Fischfauna des Übergangsgewässers T1 in der Tideelbe würde daraus jedoch nicht resultieren.

Tabelle 16: Zuordnung der im Übergangsgewässer T1 der Tideelbe im April/Oktober 2014 nachgewiesenen Arten zu Gilden
(Quelle: SCHUBERT 2014)

	Datum	Frühjahr				Herbst							
	Station	MS	BB	KS	KL	MS	BB	KS	KL				
	Salinität	poly	meso	oli		poly	meso	oli					
Art	Spezies									Summe	Anteil [%]	Anteil [%] ohne Stint	Dominanz ohne Stint
Stint 0+	*Osmerus eperlanus* (0+)	< 1	< 1			5354	902	4630	4473	15359	80,35		
Stint subadult	*Osmerus eperlanus* (subad)	4652	1533	2470	3389	< 1	< 1			12045			
Stint adult	*Osmerus eperlanus (ad)*	334	28	107	97	2204	42	170	137	3120			
Hering	*Clupea harengus*	109	35	1	< 1	4507	87	2		4741	12,48	63,51	
Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernua*	1	23	104	510	1	19	68	131	857	2,26	11,48	
Dreistachliger Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	128	185	63	146		< 1		< 1	522	1,37	6,99	
Kleine Seenadel	*Syngnathus rostellatus*	51	2			333	2			387	1,02	5,18	
Sprotte	*Sprattus sprattus*	43	17	< 1		145	95			301	0,79	4,03	
Flunder	*Platichthys flesus*	74	34	17	5	130	5	14	8	287	0,76	3,84	
Strandgrundel	*Pomatoschistus microps*					61	136	16	21	234	0,62	3,13	
Sandgrundel	*Pomatoschistus minutus cf.*	33	9	1		1				44	0,12	0,59	
Finte 0+	*Alosa fallax* (0+)	< 1	< 1			19	< 1	< 1	< 1	19	0,09	0,47	
Finte subadult	*Alosa fallax* (subad)	12	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1			13			
Finte adult	*Alosa fallax* (ad)	1	< 1	1	1	< 1	< 1	< 1	< 1	3			
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*				< 1	4	5	2	< 1	11	0,03	0,15	
Meerforelle	*Salmo trutta trutta*	1	6	2	1					9	0,02	0,12	
Scholle	*Pleuronectes platessa*	2				4				6	0,02	0,08	
Sardelle	*Engraulis encrasicolus*	5								5	0,01	0,07	
Brassen	*Abramis brama*		< 1	2	1				< 1	3	0,01	0,04	
Wittling	*Merlangius merlangus*	< 1				3				3	0,01	0,04	
Seeskorpion	*Myoxocephalus scorpius*	2	< 1			1	< 1			3	0,01	0,04	
Lachs	*Salmo salar*	< 1	1	1	1					3	0,01	0,04	
Steinpicker	*Agonus cataphractus*	2				< 1				2	0,01	0,03	
Aal	*Anguilla anguilla*		1			< 1	1		< 1	2	0,01	0,03	
Zander	*Sander lucioperca*		< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	2	2	0,01	0,03	
Seezunge	*Solea solea*	1	< 1			1				2	0,01	0,03	
Dicklippige Meeräsche	*Chelon labrosus*					< 1	< 1	< 1		1	< 0,01	0,01	
Schwarzmundgrundel	*Neogobius melanostomus*		< 1	< 1	< 1	< 1			< 1	1	< 0,01	0,01	
Rapfen	*Aspius aspius*		< 1							< 1	< 0,01	< 0,1	
Güster	*Blicca bjoerkna*				< 1					< 1	< 0,01	< 0,1	
Fünfbärtelige Seequappe	*Ciliata mustela*					< 1				< 1	< 0,01	< 0,1	
Nordseeschnäpel	*Coregonus oxyrhynchus*		< 1		< 1				< 1	< 1	< 0,01	< 0,1	
Kabeljau	*Gadus morhua*	< 1				< 1				< 1	< 0,01	< 0,1	
Aland	*Leuciscus idus*			< 1	< 1					< 1	< 0,01	< 0,1	
Kliesche	*Limanda limanda*					< 1				< 1	< 0,01	< 0,1	
Großer Scheibenbauch	*Liparis liparis*	< 1	< 1			< 1	< 1			< 1	< 0,01	< 0,1	
Flussbarsch	*Perca fluviatilis*			< 1						< 1	< 0,01	< 0,1	
Meerneunauge	*Petromyzon marinus*			< 1						< 1	< 0,01	< 0,1	
Steinbutt	*Psetta maxima*		< 1			< 1				< 1	< 0,01	< 0,1	
Glattbutt	*Scophthalmus rhombus*	< 1								< 1	< 0,01	< 0,1	

Stationen: MS Medemsand, BB Brunsbüttel, KS Krautsand, KL Kollmar
Salinität: polyhalin (poly), mesohalin (meso), oligohalin (oli)

Dominanzklassen nach SCHWERDTFEGER (1978)		
> 10 %	eudominant	
≤ 10 %	dominant	
≤ 5 %	subdominant	
≤ 2 %	rezedent	
≤ 1 %	subrezedent	

Die aktuellen, im Fachinformationssystem (FIS) der FGG Elbe online verfügbaren Daten zur Fischfauna stammen aus dem Jahr 2015 und belegen für die zum Vorhaben nächstgelegene Monitoringstelle in Medem die oben beschriebenen Häufigkeitsverteilungen. Im Frühjahr (Mai) dominiert der Stint, gefolgt vom Hering, das Artenspektrum (vgl. Abbildung 17). Im Herbst dominiert hingegen deutlich der Hering, gefolgt vom Stint und Crangon, der Nordseegarnele (vgl. Abbildung 18).

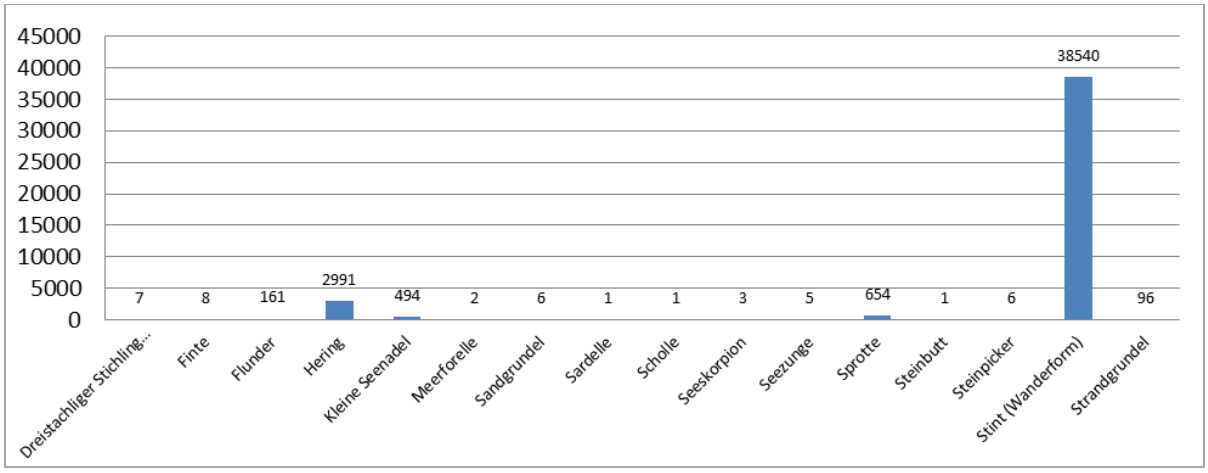

Abbildung 17: Fischfänge an der FB Medem am 11.05.2015
(Quelle: http://www.elbe-datenportal.de/FisFggElbe/content/start/BesucherUnbekannt.action)

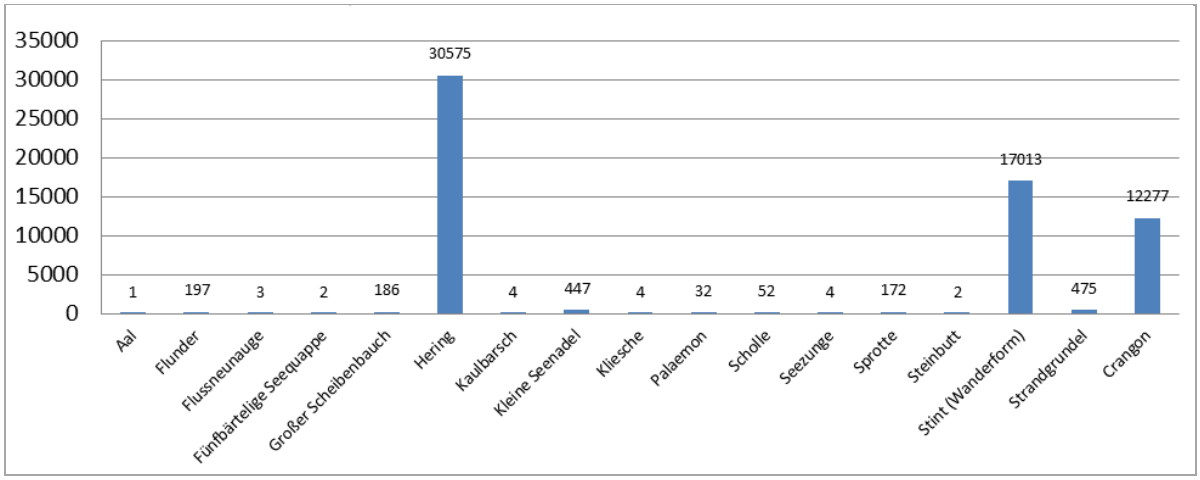

Abbildung 18: Fischfänge an der FB Medem am 05.10.2015
(Quelle: http://www.elbe-datenportal.de/FisFggElbe/content/start/BesucherUnbekannt.action)

Die 2014 erhobenen Daten decken sich weitestgehend mit früheren Erhebungen. Bei (HAESLOOP 2004) heißt es, dass die Fischgemeinschaft der Unterelbe bezüglich der Individuenhäufigkeit von euryhalinen Wanderarten dominiert wird, wobei der Stint mit Abstand die häufigste Art ist. In der Außenelbe (unterhalb Cuxhavens) zählen unter den Bodenbewohnern die Scholle, die Sandgrundel und die Kleine Seenadel und als im Freiwasser lebende Arten der Hering und der Stint zu den häufigsten Arten (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17: Die häufigsten Fischarten in der Unterelbe
Fischarten mit einem Individuenanteil > 1% des Gesamtfangs (Hamenfänge; Datenbasis: ARGE ELBE 2003) und der Außenelbe (1. Kurrenfänge; Bundesforschungsanstalt für Fischerei 2003; 2. Hamenfänge 7/1991 bei Neuwerk; ISFF 1991 (übernommen aus: HAESLOOP 2004)

Unterelbe (Hamen)		Außenelbe (3-m-Baumkurre)		Außenelbe (Hamen)	
Stint	94,8%	Scholle	29,6%	Hering	91,5%
Kaulbarsch	1,7%	Sandgrundel	17,0%	Sprotte	5,8%
		Kl. Seenadel	16,5%	Wittling	1,6%
		Stint	16,4%		
		Flunder	5,2%		
		Wittling	4,4%		
		Kliesche	3,1%		
		Steinpicker	2,1%		

Als historisch potenziell vorkommenden Fischarten der Tideelbe sind der Stör (*Acipenser sturio*), der Nordseeschnäpel (*Coregonus oxyrinchus*) und der Maifisch (*Alosa alosa*) zu nennen (HAESLOOP 2004). Der Nordseeschnäpel ist eine prioritäre Art des Anhang II der FFH-Richtlinie, die natürlicherweise in der Tideelbe und somit vermutlich auch im Bereich des von den Bauarbeiten betroffenen Gebietes vorkommt, sie gilt aber in der Nordsee einschließlich des Wattenmeeres als ausgestorben (FRICKE *et al.* 1995). In den aktuellen Standarddatenbögen werden der Stör und Maifisch nicht mehr gelistet. Als Grund für das Aussterben der Nordseeschnäpel werden Gewässerregulierungs- und Ausbauarbeiten, die zur Zerstörung von Laichplätzen führen, Überfischung, Wasserverschmutzung und Sauerstoffmangelsituationen in den Laich- und Aufwuchsgebieten genannt (THIEL & THIEL 2015).

Bereits 1997 wurde das Spektrum der in der Tideelbe vorkommenden Fischarten als teilweise naturnah bezeichnet und die damalige Situation der Fischfauna als bedenklich eingestuft, da zahlreiche Arten nur über Einzelfänge nachgewiesen wurden. Dies wird als ein Hinweis darauf eingestuft, dass von diesen Fischarten entweder nur noch Restpopulationen vorhanden sind oder keine sich selbst reproduzierenden Bestände mehr existieren (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997c).

In der UVS zur Anpassung der Unter- und Außenelbe wird das Elbeästuar als Bereich mit besonderer ökologischer Bedeutung für die aquatischen Lebensgemeinschaften, z. B. als Reproduktions-, Rückzugs- und/oder Nahrungsgebiet, ausgewiesen. So dient das Gebiet als Aufwuchshabitat mariner und euryhaliner Arten wie Hering (*Clupea harengus*), Sprotte (*Sprattus sprattus*), Sandgrundel (*Pomatoschistus minutus*) und Strandgrundel (*Pomatoschistus microps*) sowie Finte (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997a, c). Die Arten Finte (*Alosa fallax*), Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und Meerneunauge (*Petromyzon marinus*) nutzen es zudem als Nahrungs-, Wander- und Überwinterungsgebiet (Rückzugsgebiet). Besonders hervorzuheben sind die im Rahmen der Benthosuntersuchungen zum Offshore Basishafen im Bereich der Miesmuschelbänke festgestellten Arten Butterfisch (*Pholis gunellus*) und Sandgrundel (KALBERLAH - BODENBIOLOGIE 2007). Diese Arten legen ihre Eier unter anderem in leeren Muschelschalen (Sandgrundel) bzw. in Hohlräume zwischen Muscheln ab (VORBERG & BRECKLING 1999). Zudem konnten während der Befischungen im Mai 2009 (siehe unten) der Aal im Bereich der Buhnen festgestellt werden.

Im Bereich des Grodener Hafenbeckens, der sich östlich des geplanten Vorhabens befindet, kommen nach Einschätzung von KALBERLAH (2007, mdl.) unter anderem die Fischarten Dick-

lippige Meeräsche (*Chelon labrosus)*, Sandgrundel (*Pomatoschistus minutus*), Flunder (*Pleuronectus flesus)* und Butterfisch (*Pholis gunnellus)* vor.

Im Zusammenhang mit der Hafenerweiterung wurde im Mai 2009 die Fischfauna mit einem kommerziellen Hamenkutter durchgeführt. Bei den vier Hamenhols wurden insgesamt 17 Arten nachgewiesen (vgl. Tabelle 18). Die dominierenden Arten sind, wie bei den aktuellen Erhebungen aus den Jahren 2014 und 2015, die Fischarten Hering und Stint. Weitere Arten wie Hornhecht und Kleine Seenadel zählen zu den typischen marinen Sommergästen in den Flussmündungsgebieten, während Kabeljau, Kliesche und Hering vor allem im Winter in den Ästuaren zu finden sind (HAESLOOP 2004). Der Dreistachlige Stichling zieht im Frühjahr zum Laichen vom Meer ins Süßwasser.

Tabelle 18: Hamenfänge im Mai 2009 im Vorhabensgebiet bei Cuxhaven

Art	**Hol 1** **Ebbe (4 h)** [Ind./100.000 m³]	**Hol 2** **Flut (2,5 h)** [Ind./100.000 m³]	**Hol 3** **Ebbe (20 min.)** [Ind./100.000 m³]	**Hol 4** **Flut (2,5 h)** [Ind./100.000 m³]
Hering	53,7	631,8	405,3	844,2
Stint	35,5	403,0	124,0	843,1
Hornhecht	7,8	2,1	13,6	3,3
Finte	0,2			
Flunder	0,6	1,1	2,5	8,7
Dreistachliger Stichling	0,8	2,1	2,5	4,4
Kaulbarsch	0,2			
Meerforelle	0,2			
Sardelle	0,1			
Zander	0,1			
Großer Scheibenbauch	1,7	9,6	7,4	33,8
Steinpicker	0,1			
Kleine Seenadel	0,2	3,2	15,5	5,4
Sprotte		12,6		1,1
Aal		1,1		
Wittling			4,9	2,2
Seeskorpion				2,2

Grundsätzlich lässt sich in Bezug auf Ästuare festhalten, dass sie aufgrund ihrer Habitatvielfalt eine besondere Bedeutung für die Fischfauna der Fließgewässer und der angrenzenden Meeresbereiche haben. ELLIOTT & HEMINGWAY (2002) unterscheiden die Nutzungsformen Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Wandergebiet. Nach dieser Unterteilung wird das Elbästuar von den meisten dort vorkommenden Arten als Nahrungsgebiet genutzt. Für rund 50 % der Arten dient es als Aufwuchs- und Laichgebiet. Als Wanderstrecke ist das Elbeästuar für die diadromen Arten, die einen Anteil von 9 % einnehmen, von Bedeutung. Diese Nutzungsgewichtung entspricht der, die bei anderen nordeuropäischen Ästuaren festgestellt wurde (ELLIOTT & HEMINGWAY 2002).

Bewertung

Das geplante Vorhaben befindet sich in der unteren Kaulbarsch-Flunder-Region, welches die Grundlage für einen Vergleich des Ist-Zustandes der Fischfauna mit einer historischen Referenzzönose darstellt. Mit Hilfe des fischbasierten Bewertungsverfahren (FAT-TW) wurde von Limnobios im Jahr 2014 für die Station Medem ein mäßiger (moderater) ökologische Zustand durch den EQR-Wert (Ecological Quality Ratio) ausgewiesen.

Die Fangzusammensetzung für das gesamte Untersuchungsgebiet spiegelt die typische Artenzusammensetzung für die sich in der Tideelbe überlappenden beiden Fließgewässerregionen mit durchziehenden Wanderfischarten und einem marinen Einfluss wider.

Insgesamt hat die Elbe im Bereich des geplanten Vorhabens aufgrund der hohen Gesamtartenzahl eine hohe Wertigkeit für die Fischfauna. Wobei der direkte Vorhabensbereich wegen der dort vorherrschenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten und der fehlenden Flachwasserflächen vermutlich nur eingeschränkt nutzbar ist. Die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten wurden in den tiefen Bereichen der Fahrrinne und der Medemrinne ermittelt, wobei die Strömungsrichtung von der Tidephase abhängig ist (vgl. Strömungsgutachten DHI WASY GMBH 2017a).

Es ist davon auszugehen, dass die meisten Fische aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit, speziell des Ebbstroms, in Bereiche mit geringerer Strömung (z. B. Flachwasser Medemgrund) ausweichen und somit nur vereinzelt im unmittelbaren Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens vorkommen. Neben dieser Vorbelastung ist der Raum auch durch den bereits erfolgten Bau des Offshore-Basishafens mit seinen Störquellen für die meisten Fische als Lebensraum unattraktiv geworden. **Insgesamt hat der Vorhabenbereich einen eingeschränkten bis mittleren Wert für Fische.**

6.3.2.4 Marine Säuger

Datengrundlagen

Zur Beschreibung der Bestandssituation der marinen Säuger im Vorhabensbereich wurden aktuelle Daten und Literatur ausgewertet. Es wurden die Ergebnisse von SCANS und MINOS berücksichtigt sowie die Bestandszahlen des Niedersächsischen Nationalparks Wattenmeer und des Schleswig-Holsteinischen Nationalparks Wattenmeer. Darüber hinaus wurden für den Schweinswal auch die gemeldeten Zufallssichtungen aus dem Bereich der Elbe in die Betrachtung mit einbezogen.

Bestandsbeschreibung und Bewertung

Im Betrachtungsraum kommen drei marine Säugerarten vor, der Schweinswal *(Phocoena phocoena)*, der Seehund *(Phoca vitulina)* und die Kegelrobbe *(Halichoerus grypus).* Als weitere Art ist der Große Tümmler im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer ohne Einschätzung der Populationsgröße als resident eingestuft. Im Vorhabensgebiet sind keine Bestände des Großen Tümmlers bekannt. Die Art wird daher nachfolgend nicht weiter berücksichtigt.

Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

Im Bereich des Elbästuars werden regelmäßig Schweinswale gesichtet. Die Tiere gehören zur Population der Nordsee. Nachfolgend wird daher zunächst der Bestand in der Nordsee und anschließend das Vorkommen in der Elbe dargestellt.

Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, ist der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) (LUCKE 2000a). Der Bestand war zuletzt stark rückläufig, sodass die Art auf der Roten Liste als "stark gefährdet" geführt wird (MEINIG *et al.* 2009).

Die Art lebt sowohl in küstennahen als auch in Offshore-Gewässern. Informationen zur Verbreitung und zur saisonalen Verteilung der Schweinswale liegen aus verschiedenen Projekten zur Bestandserfassung vor. Nach den Ergebnissen von SCANS 1994 (SCANS-I) bzw. 2005 (SCANS-II) ergab sich für die Nordsee ein hochgerechneter Gesamtbestand von 250.000 bzw. 231.000 Tieren.[8] Im Rahmen der SCANS-III Erhebungen im Jahr 2016 wird für die Nordsee ein deutlich höherer Bestand von 336.200 Tieren angegeben. Für die deutsche Nordsee wird eine durchschnittliche Dichte von 0,27 Individuen/km² angegeben.

Aus den Befliegungen über die deutschen Nordseegebiete im Rahmen des MINOS-Projekts von 2002 bis 2006 ist bekannt, dass das Vorkommen der Tiere saisonal und regional unterschiedlich ist (GILLES *et al.* 2007; GILLES *et al.* 2008). Die Verteilung der Schweinswale ist im Frühling stark geklumpt mit zwei Schwerpunktbereichen im Gebiet um Borkum Riffgrund und im Bereich des Sylter Außenriffs. Hohe Dichten wurden darüber hinaus im Bereich der Insel Helgoland und auf der Doggerbank vorgefunden. In 2012 wurden im Frühjahr (Mai) und im Sommer (Juli/August) in der gesamten deutschen AWZ besondere Verbreitungsschwerpunkte in den Bereichen Sylter Außenriff, Doggerbank und Borkum Riffgrund festgestellt, wobei sich die Tiere vor allem im nördlichen Bereich konzentrierten (GILLES *et al.* 2013).

Die Datenlage für die Wintermonate ist aufgrund von Wetter- und Lichtproblemen sehr lückenhaft. Es konnte jedoch beobachtet werden, dass sich auch im Winter Schweinswale vor der nordfriesischen Küste aufhalten.

Im Zusammenhang mit dem geplanten Vorhaben ist eine Betrachtung der Schweinswale im in der Elbmündung von Interesse. Die aktuellsten verfügbaren Geodaten der Nationalparkverwaltungen Niedersächsisches, Hamburgisches und Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer stammen aus dem Jahr 2010. Den Monitoringdaten zu Folge sind keine Schweinswalsichtungen im Bereich Cuxhaven zu entnehmen (vgl. Abbildung 19).

[8] SCANS II umfasste ein etwas größeres Untersuchungsgebiet

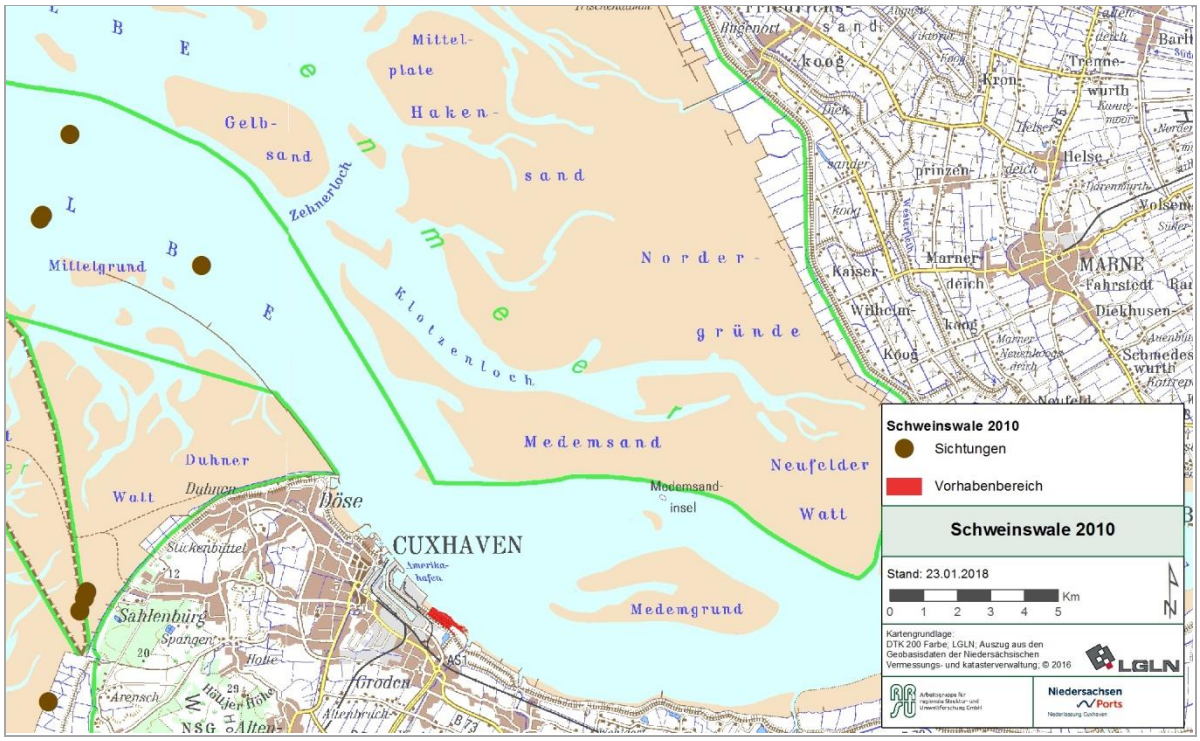

Abbildung 19: Schweinswale 2010
(Quellen: Nationalparkverwaltung Schleswig Holstein: http://s-h.nokis.org/cadenza/pages/map/default/index.xhtml, Nationalparkverwaltung Niedersachsen: http://mdi.niedersachsen.de/HeronKaDI/JAVA_SCRIPT/37_Portal/)

Auswertungen von Zufallssichtungen zwischen Ems und Elbe in den Jahren 2001 bis 2014 belegen aber, dass Schweinswale im Bereich des Elbeästuars vor allem im Frühjahr und Sommer auftreten (vgl. Abbildung 20). Eine Dokumentation der Zufallssichtungen erfolgt durch die Organisation Schweinswale e. V.[9], die seit 2011 eine Erfassungsplattform für die Meldung von Schweinswalsichtungen betreibt. Im Jahr 2016 wurden den Erfassungen zu Folge 1.255 Schweinswale in der Elbe gesichtet, wovon die meisten Sichtungen im Bereich des Hamburger Hafens verortet sind (vgl. Abbildung 21). Im jahreszeitlichen Verlauf konzentrieren sich die meisten Schweinswalsichtungen auf die Monate März, April, Mai (vgl. Abbildung 22). Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen den gehäuften Schweinswalsichtungen zwischen März und Mai und den Wanderbewegungen anadromer Fische, wie Stint (*Osmerus eperlanus*) und Finte (*Alosa fallax*). Die Stinte ziehen ab März stromauf zu ihren Laichplätzen, wo die Laichzeit bis Mai andauert. Die Wanderungszeit der Finte beginnt kurze Zeit später (WENGER *et al.* 2016). Besonders viele Sichtungen sind zwischen Stade und dem Hamburger Hafen zu verzeichnen (vgl. Abbildung 21).

Der Hafenbereich in Cuxhaven ist demzufolge eine recht stark frequentierte Wanderungsstrecke für Fische und Schweinswale.

[9] https://walschutz.org/ zuletzt aufgerufen am 08.09.2017

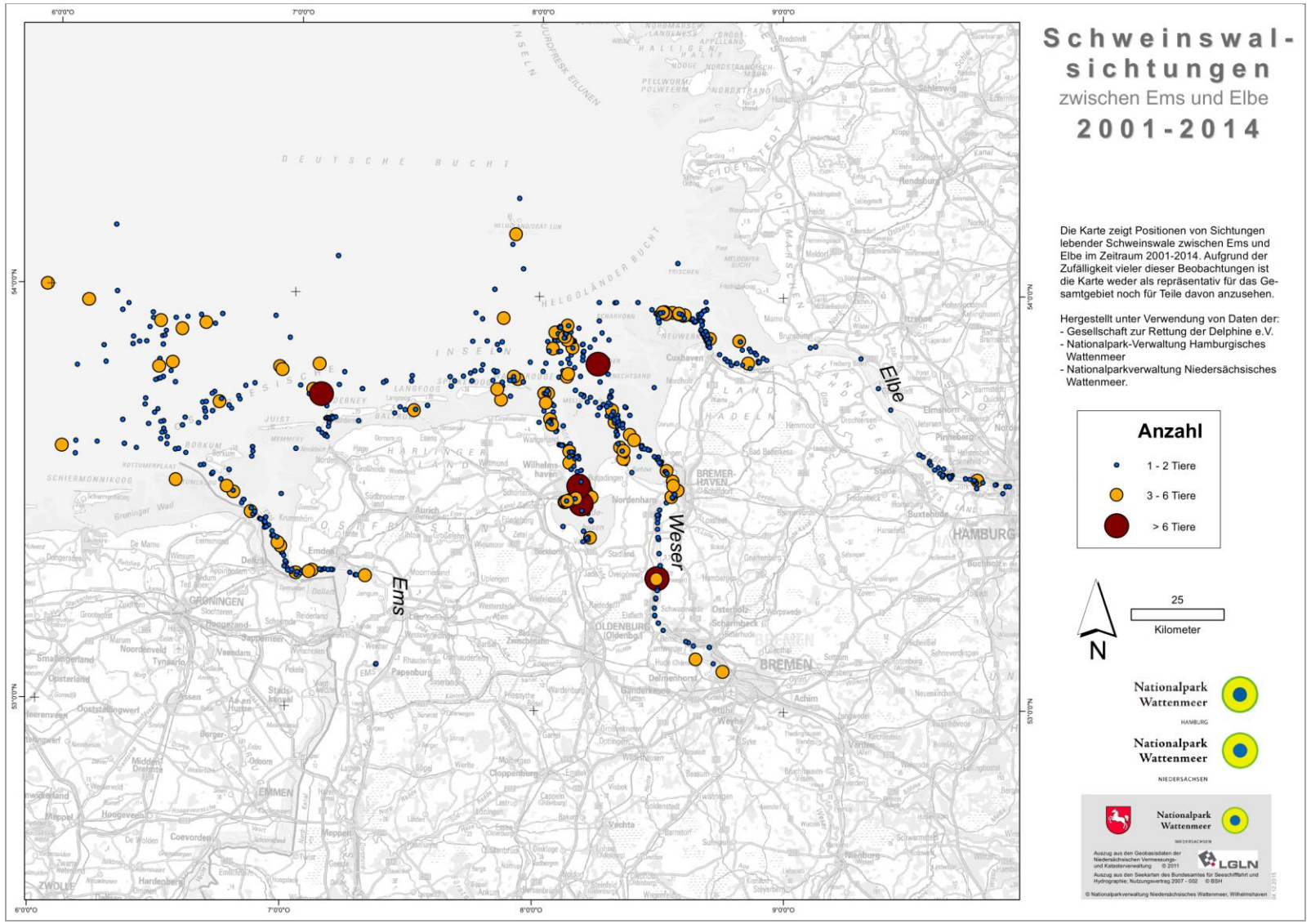

Abbildung 20: Schweinswalsichtungen zwischen Ems und Elbe von 2001-2014
(Quelle: http://www.nationalpark-wattenmeer.de/sites/default/files/media/pdf/schweinswale2014_0.pdf)

Abbildung 21: Zufallssichtungen von Schweinswalen in der Elbe im Jahr 2016
(Quelle: https://walschutz.org/sichtungen-2016/ zuletzt abgerufen am 19.09.2017)

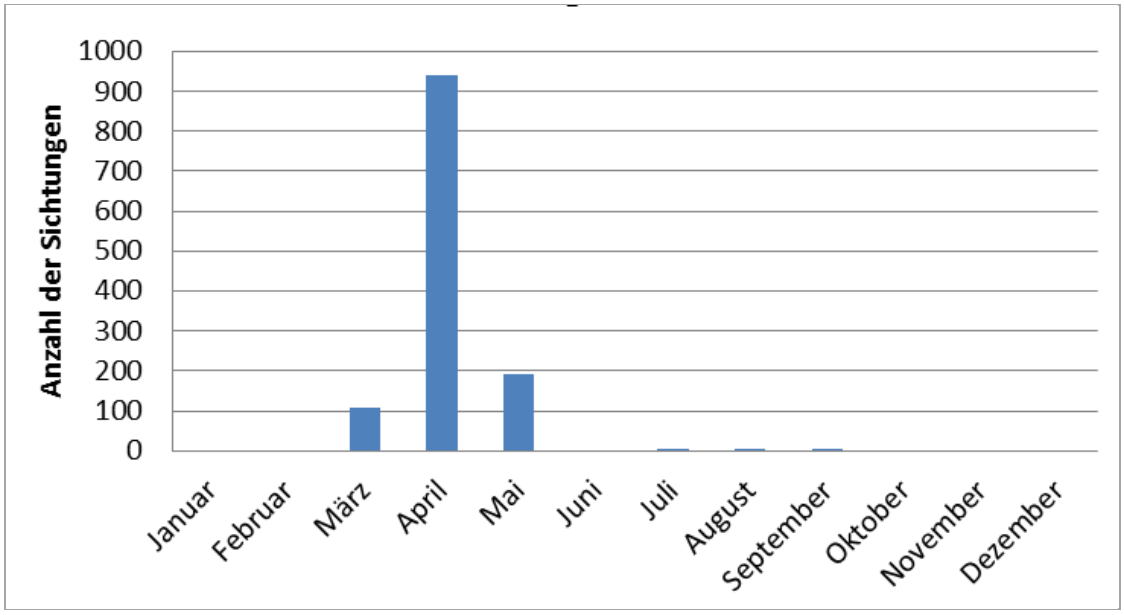

Abbildung 22: Jahreszeitliche Verteilung der Schweinswalsichtungen in der Elbe im Jahr 2016
(Quelle: Daten übermittelt von Schweinswale e.V. Denise Wenger, TiHi Hannover/ITAW Büsum)

Seehund (*Phoca vitulina*)

Die wichtigsten Lebensräume der Seehunde *(Phoca vitulina)* stellen neben Felsküsten und Stränden mit vorgelagerten Sandbänken oder Watten auch Flussmündungen dar. Besonders wichtig ist das Vorhandensein anthropogen unbeeinflusster bzw. ungestörter Ruheplätze, die vom tiefen Wasser aus zugänglich sind. Nach der Roten Liste Deutschlands (MEINIG *et al.* 2009) ist die Art nicht mehr gefährdet.

Seehunde in der deutschen AWZ gehören vermutlich fast ausschließlich zur Wattenmeerpopulation (BSH 2009). Der Bestand nahm seit der letzten Seehundstaupe-Epidemie 2002 jährlich zu, überschritt 2008 erstmalig wieder das Niveau von vor der Epidemie 2002 (TSEG 2008) und wurde für das Jahr 2015 auf 38.900 geschätzt (TSEG 2015). Nach dem Rekordjahr 2015, das mit 8.484 neugeborenen Seehundwelpen die höchste Anzahl seit 1975 verzeichnete, gab es im Jahr 2016 mit 7.566 Neugeborenen einen leichten Rückgang um 11 % (GALATIUS *et al.* 2016), aber 2017 erneut einen Anstieg auf einen neuen Höchstwert von insgesamt 9.167 Welpen (GALATIUS *et al.* 2017) und 2018 sogar auf 9.285 Jungtiere (GALATIUS *et al.* 2018). Die geschätzte Gesamtzahl der Seehunde lag 2017 mit 38.100 Tieren etwas unter dem Wert für 2016

Im Rahmen des Forschungsverbunds MINOS+ wurde die Verteilung von Seehunden in der deutschen Nordsee untersucht. Demnach unternehmen Seehunde in einem weiten Offshore-Bereich mehrtägige Beutezüge auf Nahrungssuche und nutzen den Küstenbereich lediglich zur Ruhe und Aufzucht (ADELUNG & MÜLLER 2007). Die Tiere ernähren sich überwiegend von Fisch. Weitere Angaben zu Verbreitung und Nahrungssuche sind Kapitel 9.4.2.2 zu entnehmen.

Im Bereich der Elbe leben seit vielen Jahren Seehunde dauerhaft im Bereich Medemsand und Medemgrund zwischen Brunsbüttel und Cuxhaven. Der Medemgrund wird auch als Winterliegeplatz genutzt. Die Verbreitungskarte der juvenilen Seehunde zeigt für das Jahr 2014 zahlreiche Verbreitungsschwerpunkte (Ansammlungen von bis zu 20 Tieren) im Bereich vom südlichen Medemsand, Medemgrund, Nordergründe und Hakensand auf (vgl. Abbildung 23).

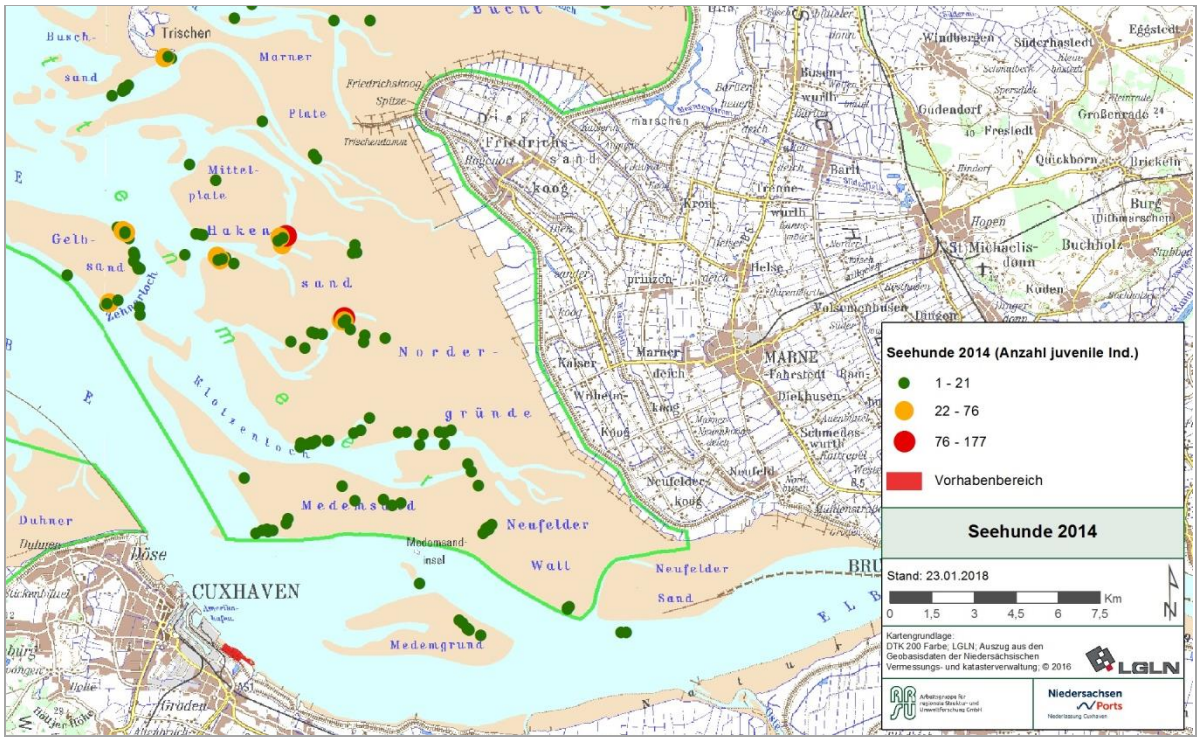

Abbildung 23: Vorkommen juveniler Seehunde im Bereich des Elbästuar 2014
(Quellen: Nationalparkverwaltung Schleswig Holstein: http://s-h.nokis.org/cadenza/pages/map/default/index.xhtml, Nationalparkverwaltung Niedersachsen: http://mdi.niedersachsen.de/HeronKaDI/JAVA_SCRIPT/37_Portal/)

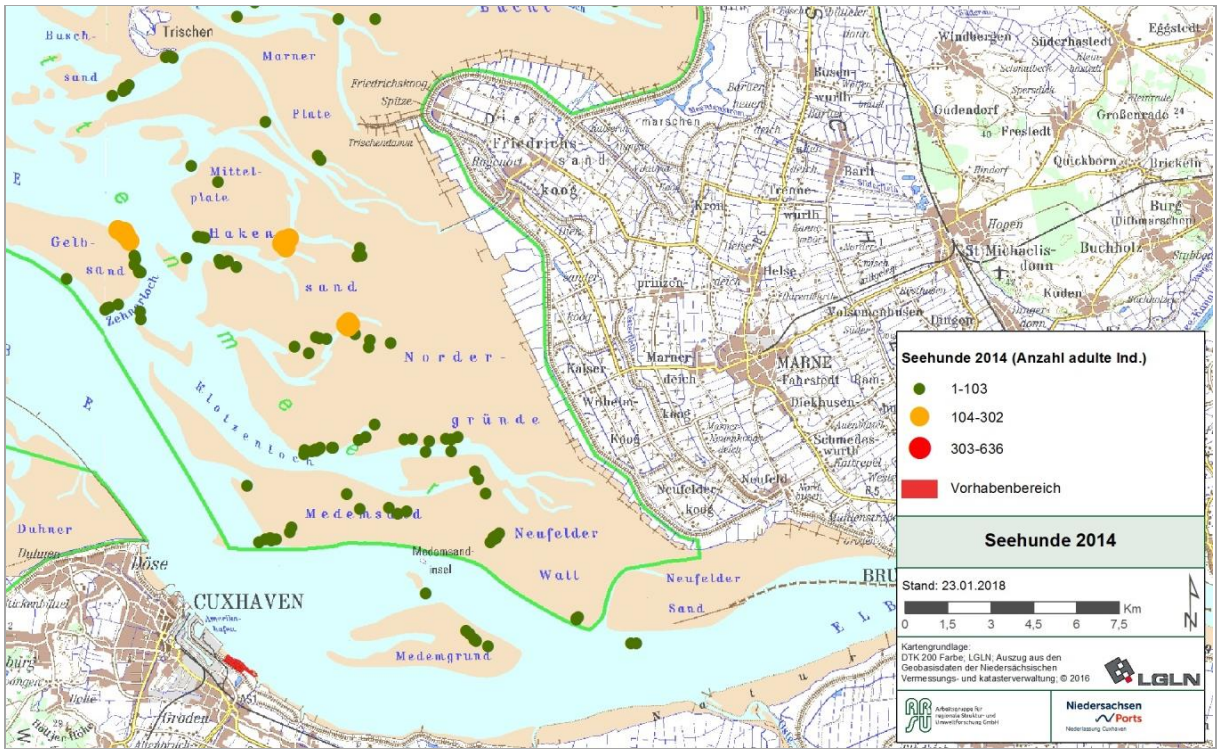

Abbildung 24: Vorkommen adulter Seehunde im Bereich des Elbästuar 2014
(Quellen: Nationalparkverwaltung Schleswig Holstein: http://s-h.nokis.org/cadenza/pages/map/default/index.xhtml, Nationalparkverwaltung Niedersachsen: http://mdi.niedersachsen.de/HeronKaDI/JAVA_SCRIPT/37_Portal/)

Adulte Seehunde treten regelmäßig mit Abundanzen von bis zu 100 und teilweise auch 300 Tieren im Ästuarbereich an den gleichen Schwerpunktbereichen wie juvenile Seehunde auf (vgl. Abbildung 24).

Es ist ferner nicht auszuschließen, dass der Bereich der Tideelbe von den Seehunden zur Nahrungsaufnahme genutzt wird.

Kegelrobbe (*Halichoerus grypus*)

Kegelrobben *(Halichoerus grypus)* traten bis zur Mitte des 20. Jh. im Bereich der niederländischen, deutschen und dänischen Nordseeküste lediglich vereinzelt auf. Seit den 1940er Jahren wurden immer wieder vereinzelte Tiere gesichtet. Erste Geburten auf der Insel Amrum wurden in den 1950er Jahren festgestellt. In den 1980er Jahren etablierte sich im niederländischen Wattenmeer in der Nähe der Insel Vlieland eine weitere Kolonie (ABT *et al.* 2002). Darüber hinaus wurden Gruppen auf Helgoland, in der Nähe der ostfriesischen Inseln Borkum, Norderney und Juist sowie im Bereich der Weser- und Elbästuare beobachtet. Die Kegelrobbe ist in der Roten Liste Deutschlands als stark gefährdet eingestuft (MEINIG *et al.* 2009).

Seit der ersten Erfassung 1991 wird jährlich ein deutlicher und kontinuierlicher Anstieg der Bestände sowohl bei adulten wie juvenilen Tieren verzeichnet (TSEG 2012). Während der Zählperiode 2012/13 umfasste der Gesamtbestand im Wattenmeer und auf Helgoland über 2.785 Tiere (TSEG 2013). In der Zählperiode 2015/2016 wurde, neben einer Erfassung an Land und von Booten aus, das erste Mal eine umfassende Erfassung der Kegelrobben im gesamten Wattenmeer aus der Luft durchgeführt. Dabei wurden mit 4.936 Tieren deutlich mehr Kegelrobben als in der Zählperiode 2012/2013 erfasst (TSEG 2016). Als Gründe für den deutlichen Anstieg wird unter anderem der relativ milde Winter 2015/2016 mit wenigen Sturmereignissen genannt. Dadurch hatten die im Winter geborenen Jungtiere eine deutlich höhere Überlebenschance als in sehr sturmreichen Jahren. Die Zunahmen der Jungtiere betrug in den Niederlanden 29 %, in Niedersachsen/Hamburg 56 % und auf Helgoland 38 %. Neben den günstigen Wetterbedingungen wird als ein weiterer Grund für den Anstieg der Kegelrobben die saisonalen Wanderungsbewegungen aus Großbritannien genannt (TSEG 2016).

Die nächstgelegenen größeren Liegeplätze der Kegelrobben befinden sich auf der Sandbank Gelbsand (14 km Entfernung zum Vorhaben) auf der Höhe von Friedrichskoog (mit 93–327 Tieren). Eine weitere größere Kolonie befindet sich westlich von Trischen und weiter nördlich entlang der Schleswig-Holsteinischen Westküste (vgl. Abbildung 25). Juvenile Kegelrobben treten vor allem an den Liegeplätzen westlich von Trischen und weiter nördlich entlang der Schleswig-Holsteinischen Westküste (vgl. Abbildung 26).

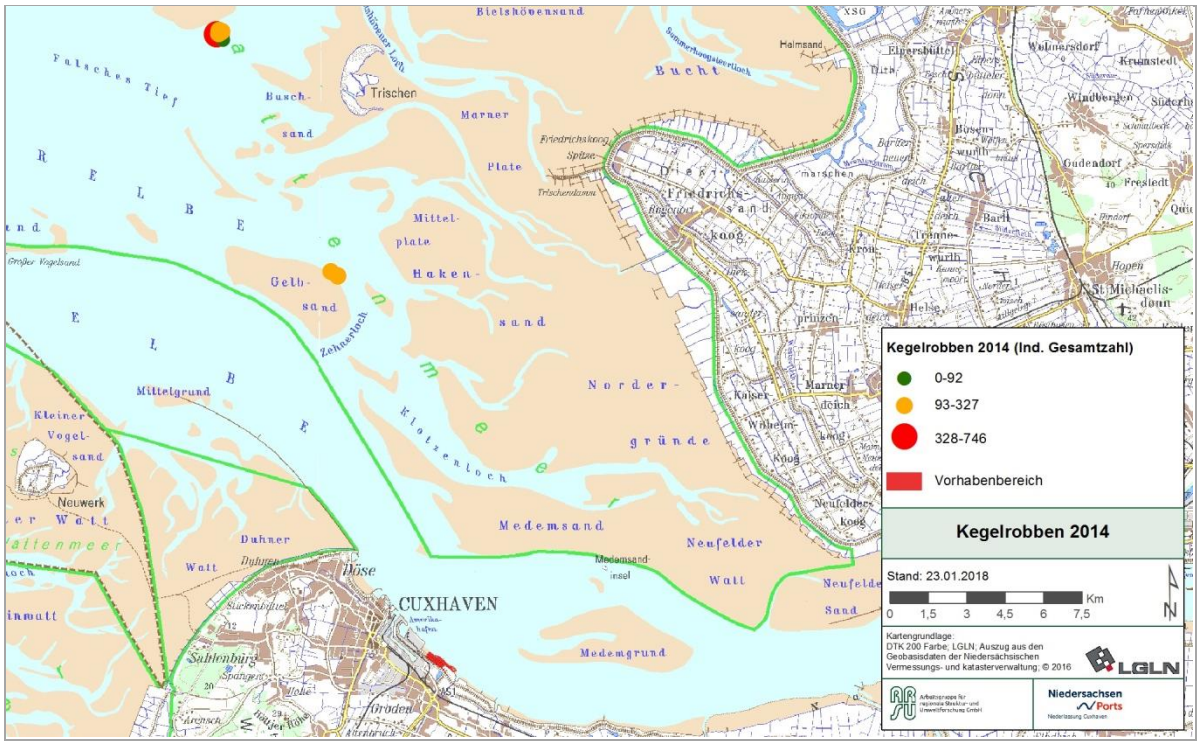

Abbildung 25: Kegelrobben 2014 (Gesamtanzahl)
(Quellen: Nationalparkverwaltung Schleswig Holstein: http://s-h.nokis.org/cadenza/pages/map/default/index.xhtml, Nationalparkverwaltung Niedersachsen: http://mdi.niedersachsen.de/HeronKaDI/JAVA_SCRIPT/37_Portal/)

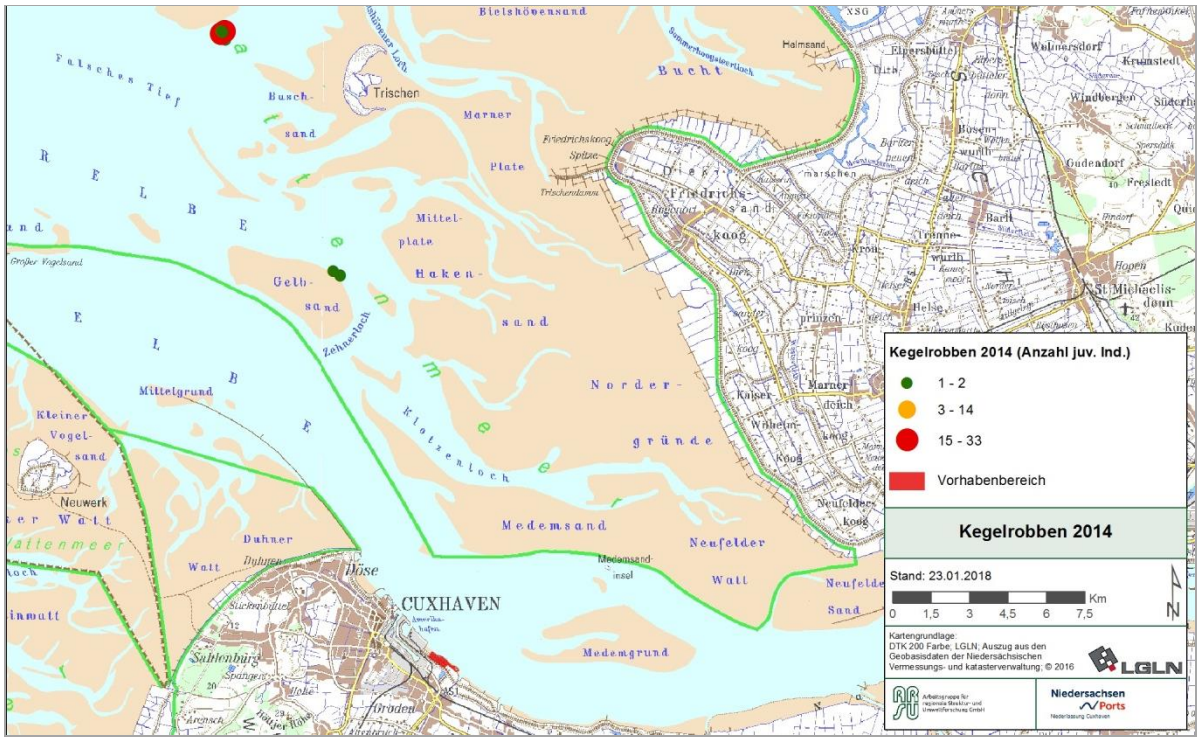

Abbildung 26: Kegelrobben 2014 (juvenile Individuen)
(Quellen: Nationalparkverwaltung Schleswig Holstein: http://s-h.nokis.org/cadenza/pages/map/default/index.xhtml, Nationalparkverwaltung Niedersachsen: http://mdi.niedersachsen.de/HeronKaDI/JAVA_SCRIPT/37_Portal/)

Bewertung

Im Bereich des Elbästuars und des Vorhabensgebietes treten regelmäßig vereinzelte Schweinswale auf. Es handelt sich hierbei vermutlich um Nahrung suchende Tiere, die den aufsteigenden Nahrungsfischen Stint und Finte folgen. Im Vergleich zu den anderen Gebieten, in denen die Art regelmäßig vorkommt (bspw. Sylter Außenriff (Nahrungs- und Kalbungsgebiet), Borkum Riffgrund (Nahrungsgebiet im Frühjahr) (vgl. GILLES *et al.* 2008), kommt der Elbe und dem Elbästuar eine eher untergeordnete Rolle als Lebensraum für den Schweinswal zu. Es ist nicht auszuschließen, dass der Vorhabensbereich sowie der darüber hinaus bau- und betriebsbedingt durch das Vorhaben betroffene Bereich als Nahrungsgebiet genutzt wird.

Im Bereich des Elbästuars kommen regelmäßig adulte und juvenile Seehunde vor und das Gebiet dient als Aufzucht- und Nahrungsgebiet. Es kann davon ausgegangen werden, dass der Vorhabensbereich als Nahrungsgebiet dient. Größere Bestände finden sich allerdings weiter nördlich im Bereich des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeers bzw. westlich im Niedersächsischen Wattenmeer.

Kegelrobben kommen im Bereich des Elbästuars vor. Die nächstgelegenen Liegeplätze befinden sich auf Gelbsand (Höhe Friedrichskoog, 14 km Entfernung zum Vorhaben). An den weiter nördlich gelegenen Liegeplätzen westlich von Trischen wurden im Jahr 2014 auch juvenile Kegelrobben nachgewiesen. In der Zählperiode 2015/2016 ist im Wattenmeer bei Niedersachsen/ Hamburg sogar ein Zuwachs von Jungtieren um 56 % zu verzeichnen. Die nördlichen Randbereiche des Elbästuars scheinen eine zunehmend größere Rolle als Aufzucht- und Nahrungsgebiet für diese Art einzunehmen. Wie für die Seehunde und Schweinswale ist auch für die Kegelrobben nicht auszuschließen, dass der Vorhabensbereich als Nahrungsgebiet dient.

6.3.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

6.3.3.1 Brutvögel

Insgesamt wird dem Untersuchungsraum eine allgemeine bis geringe Bedeutung für Brutvögel zugeordnet. Die Planfläche, die überwiegend aus den Wattflächen besteht, sowie die stark vorbelastete Umgebung, stellt kein attraktives Bruthabitat dar. Wertgebende Brutvogelarten wurden für das Plangebiet nicht nachgewiesen.

Das Vorhaben führt zu keiner Inanspruchnahme von Flächen, die als Brutplatz oder als Revierzentrum erfasst wurden. Lediglich das Brutrevier der Bachstelze befindet sich in unmittelbarer Nähe zu den Eingriffsflächen. Unter Beachtung von Bauzeitenregelungen kommt es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung der Art (vgl. Kap. 10.2). Für zwei Austernfischerpaare, die in unmittelbarer Umgebung zum Plangebiet ihre Brutreviere haben und auch auf den Wattflächen nach Nahrung suchen, kann aufgrund des dauerhaften Flächenverlustes von rund 21 ha Nahrungshabitate eine Beeinträchtigung durch das Bauvorhaben nicht ausgeschlossen werden. Neben diesen nächstgelegenen Wattflächen sind jedoch weitere Nahrungsflächen in der Umgebung vorhanden (z.B. Vorlandflächen bei Altenbruch, Bereich der Baumrönne).

Erhebliche Auswirkungen auf Brutvögel durch die vom Vorhaben verursachten optischen und akustischen Störungen (Beunruhigungen während Bau- und Betriebsphase) können hinreichend sicher ausgeschlossen werden. Ausschlaggebend für diese Einstufung ist einerseits das Fehlen von gefährdeten oder streng geschützten Arten, andererseits die Tatsache, dass es sich bei der Umgebung der Hafenerweiterung um einen stark vorbelasteten Bereich handelt. Die Mehrheit der festgestellten Brutvogelarten ist als relativ unempfindlich gegenüber Störungen zu bewerten. Dies ist vor allem bei der Gruppe der Singvögel der Fall. Die durch Bau- und Betrieb bedingt ausgehenden Emissionen von Luftschadstoffen o. ä. werden im Rahmen des ordnungsgemäßen Betriebes nicht als erhebliche Auswirkungen eingestuft.

6.3.3.2 Rastvögel

Im Untersuchungsgebiet sind die Arten mit landesweiter Bedeutung Flussseeschwalbe, Flussuferläufer und Kormoran sowie lokaler Bedeutung Steinwälzer und Brandseeschwalbe als wertgebende Arten nachgewiesen. Für diese Arten gehen durch Überbauung und Versiegelung wichtige Nahrungs- und Rastflächen verloren. Baubedingte Beunruhigungen durch optische und akustische Störungen führen zu einer Beeinträchtigung dieser Flächen. Indirekte Auswirkungen durch bau- und betriebsbedingte Emissionen von Luftschadstoffen oder sonstige Schadstofffreisetzungen werden im Rahmen des ordnungsgemäßen Betriebes bzw. der ordnungsgemäßen Entsorgung schadstoffhaltiger Materialien nicht als erhebliche Auswirkungen eingestuft. Insgesamt wird der Verlust an Rast- und Nahrungsflächen (etwa 16 ha Wattflächen) für die wertgebenden Arten als erheblich angesehen und bedarf eines gleichwertigen Ausgleiches (vgl. Kap. 10.2).

6.3.3.3 Benthos

Lebensraumverlust

Durch den Bau der neuen Hafenanlage kommt es zu einem Verlust von Organismen und Lebensraum. Der dauerhafte Lebensraumverlust beschränkt sich auf die Fläche der neuen Kaianlagen und umfasst ca. 23,6 ha. In diesen Bereich fallen alle nach M-AMBI mit "sehr gut" und "gut" bewerteten Flachwasser- und Wattflächen, zusammen umfassen sie ein Areal von ca. 9,4 ha. Die restlichen Flächen (16,9 ha) im Bereich der geplanten Kaianlagen werden mit "mäßig" bewertet. All diese Flächen gehen unwiederbringlich verloren (MARILIM 2017).

Ebenfalls ist ein dauerhafter Verlust des einzigen muschelbankartigen Vorkommens der Miesmuschel (W07) durch die Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen wahrscheinlich. Eine Wiederbesiedlung in signifikanter Anzahl ist aufgrund der regelmäßigen Störungen nicht zu erwarten.

Die Entfernung der Buhnen bedeutet einen Verlust von Hartsubstrat inklusive der darauf vorkommenden Lebensgemeinschaft. Die neue Spundwand stellt gleichzeitig ein neues Habitat für hartsubstratbesiedelnde Organismen dar. Aus Erfahrungen mit den bereits vorhandenen Liegeplätzen in Cuxhaven kann davon ausgegangen werden, dass sich dort die gleiche bzw. ähnliche Lebensgemeinschaft ausbildet, wie sie aktuell auf den Buhnen vorkommt.

Sedimentaufwirbelungen und Trübungen

Durch die Vertiefung der wasserseitigen Hafenzufahrt sowie durch die notwendigen Unterhaltungsbaggerungen sind zusätzlich die weiteren untersuchten Flächen direkt bzw. indirekt betroffen. Nach der Abtragung des Sediments können die betroffenen Flächen (vgl. Abbildung 4) prinzipiell wiederbesiedelt werden. Die Dauer der Regeneration ist von der jeweils betroffenen Gemeinschaft und deren Wiederbesiedlungspotenzial abhängig. Die Angleichung der Biomasse und der Altersstruktur kann mehrere Jahre dauern, wenn langlebige bzw. relativ große Organismen vom Eingriff betroffen sind. Andere Arten, wie z. B. einige Polychaeten (*Pygospio elegans*) oder auch die Brackwasser-Seepocke (*Amphibalanus improvisus*), also kurzlebige Opportunisten, die in dieser Untersuchung häufig vorkamen, sind in der Lage sich schneller fortzupflanzen. Es ist somit nicht auszuschließen, dass nach der Wiederbesiedlung eine Artengemeinschaft anzutreffen ist, die von der ursprünglichen abweicht (MARILIM 2017).

Darüber hinaus können die Flächen aufgrund der Unterhaltungsbaggerungen durch höhere Sedimentationsraten sowie durch höhere Schwebstoffkonzentrationen im Wasser beeinträchtigt werden (MARILIM 2017).

6.3.3.4 Fische

Lebensraumverlust

Der durch die anlagebedingten Veränderungen betroffene Bereich hat aufgrund der bestehenden hohen Strömungsgeschwindigkeiten und der fehlenden Flachwasserflächen eine untergeordnete Bedeutung als Lebensraum für die Fischfauna. Es ist davon auszugehen, dass die meisten Fische aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit, speziell des Ebbstroms in Bereiche mit geringerer Strömung (z. B. Flachwasser Medemgrund) ausweichen und somit nur vereinzelt im unmittelbaren Einwirkungsbereich des geplanten Vorhabens vorkommen. Somit können erhebliche Beeinträchtigungen der Fischfauna in Bezug auf den Lebensraumverlust ausgeschlossen werden.

Baubedingte Störungen durch Schallemission

Während der Ramm- und Rüttelarbeiten, die ca. neun Monate andauern sollen, kommt es zu Schallemissionen. Fische besitzen spezielle akustische Organe (zur Lauterzeugung und akustischen Wahrnehmung), die eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Druckunterschieden aufweisen. Die funktionelle Bedeutung des akustischen Sinns ist jedoch bei Fischen vergleichsweise geringer als bei marinen Säugetieren (KNUST *et al.* 2003). Die bislang vorliegenden audiometrischen Untersuchungen zeigen, dass Fische im Allgemeinen nur für einen bestimmten Frequenzbereich sensibel sind, der zwischen 20 Hz und 3.000 kHz liegt (EHRICH 2000; KNUST *et al.* 2003). Ihre Wahrnehmungsfähigkeit für Geräusche ist dabei artspezifisch und variiert vermutlich auch individuell innerhalb einzelner Arten (KNUST *et al.* 2003). Generell werden Fische ausgehend von ihrer Hörempfindlichkeit und dem Hörspektrum als Hörgeneralisten und Hörspezialisten unterschieden. Die Generalisten (z. B. Plattfischarten wie Scholle, Kliesche, Flunder etc.) nehmen mit geringer Empfindlichkeit (Hörschwellen um 100 dB re 1 µPa und höher) vor allem Frequenzen zwischen 300 Hz und 500 Hz wahr, während die Spezialisten eine hohe Empfindlichkeit (50–75 dB re 1 µPa) über einen deutlich

größeren Frequenzbereich (200–2.000 Hz und höher) aufweisen (Fay & Popper zit. in KNUST *et al.* 2003). Arten der Unterfamilie Alosinae, zu denen auch die Finte (*Alosa fallax*) und der Maifisch (*Alosa alosa*) gehören (MANN *et al.* 2001), sind sehr sensibel und reagieren auch auf Ultraschallsignale (>20.000 Hz).

Die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Fische sind bislang weniger gut untersucht als die Auswirkungen auf marine Säuger und es bestehen nur vereinzelte Erkenntnisse über Reaktionen und Schädigungen. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Arten sehr unterschiedliche Reaktionen zeigen (GAUSLAND 2003; HASTINGS & POPPER 2005). Eine Übertragbarkeit auf andere Arten ist wegen des artspezifischen Hörbereiches nur bedingt möglich und sinnvoll.

Schwellenwerte für physische Schäden werden von EVANS (1998 zit. in KELLER *et al.* 2006) mit 180–220 dB re 1 µPa angegeben. Bei 160–180 dB re 1 µPa wird Meidungsverhalten ausgelöst. Es ist jedoch zu beachten, dass die Schwellenwerte vom artspezifischen Hörvermögen abhängen.

Der Effekt von Schiffsverkehr auf Fische wurde an Hering und Kabeljau getestet. Demnach wurde Vermeidungsverhalten beobachtet, wenn die Schiffsgeräusche die Hörschwelle um 30 dB überschritten (Mitson 1995 zit. in KELLER *et al.* 2006). Nach ENGÅS *et al.* (1995 zit. in KELLER *et al.* 2006) fanden Meidungsreaktionen von Hering und Kabeljau bei Schiffslärm von 60 Hz bis 3.000 Hz ab 118 dB re 1 µPa statt, Frequenzen zwischen 20 Hz und 60 Hz lösten dagegen keine derartige Reaktion aus.

In begleitenden Untersuchungen zu den Rammarbeiten des Containerterminal 4 (CT4) in Bremerhaven konnten im Jahr 2005 zeitgleich mit den Rammarbeiten relativ große Anzahlen von Finten südlich von CT4 angetroffen werden (Bremenports Consult 2006b zit. in BIOCONSULT 2007), d. h. die Finten hatten den verschallten Bereich durchquert. Aus den Untersuchungen wurde gefolgert, dass eine vollständige Barrierewirkung durch die Rammarbeiten nicht gegeben war (BIOCONSULT 2007).

Die Auswirkungen von Rammarbeiten wurden auch in verschiedenen Untersuchungen im Rahmen der Errichtung von Offshore-Windparks (z. B. NEDWELL *et al.* 2003; THOMSEN *et al.* 2006) betrachtet. Es wurden Schreckreaktionen wie z. B. Abtauchen, eine Erhöhung der Schwimmgeschwindigkeit und ein Formieren enger Gruppen beobachtet.

Neben solchen direkten Störwirkungen durch Schallemissionen ist es auch möglich, dass die von den Fischen zur Kommunikation (Balz, Territorialverhalten, Kampf etc.) oder zum Nahrungserwerb erzeugten Laute im näheren Umfeld der Schallquelle maskiert werden. Von den in Kapitel 6.3.2.3 aufgelisteten Arten ist bisher nur für den Hering (impulshafte Laute < 200 Hz) und den Kabeljau (lautes "Grunzen", höchste Intensität bei 50 Hz) eine Lauterzeugung nachgewiesen worden.

Schädigungen der Hörsinneszellen wurden in verschiedene Untersuchungen erst nach mehrstündiger Beschallung mit Schalldrücken von ca. 150 dB re 1 µPa (gemessen für Frequenzen zwischen 1 Hz und 400 Hz) nachgewiesen (z. B. DENTON & GRAY 1983; HASTINGS *et al.* 1996; MCCAULEY *et al.* 2000).

Aus den bislang vorliegenden Untersuchungen lässt sich ableiten, dass lokal begrenzte Verhaltensänderungen bei einigen Fischarten durch die Schallemissionen nicht auszuschließen sind. Während der dreieinhalb jährigen Bauzeit, davon 9-monatiger wasserseitiger Bauzeit sind negative Auswirkungen des Schalls auf Territorialabgrenzung sowie Partnerwerbung

oder andere, von einer akustischen Kommunikation abhängenden Verhaltensweisen theoretisch möglich.

Auch wenn lokal begrenzte Verhaltensänderungen (Meidung der unmittelbaren Nähe der Lokation je nach Empfindlichkeit) im näheren Umkreis der Vibrationsrammarbeiten durch die baubedingten Lärmemissionen nicht auszuschließen sind, sind erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund der hohen Mobilität der Fische, durch die sie die Störquelle meiden können, und der geringen Bedeutung des Vorhabensbereichs als Fischlebensraum mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen. Ferner werden Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen eingesetzt, um die Auswirkungen zu minimieren. Dazu gehört eine Bauzeitenbeschränkung in der jährlichen Laichwanderungszeit von Finten in der Elbe (keine Rammarbeiten zwischen Mitte März und Ende Mai), Durchführung von Rammarbeiten nur am Tag, Verwendung von Vibrationsrammen so weit wie möglich, um die baubedingten Lärmemissionen beim Rammen zu minimieren sowie eine langsame Erhöhung der Schallfrequenz der Rammen bzw. schwächeres Anrammen und der Einsatz geeigneter Vergrämer jeweils ca. 30 Minuten vor Beginn der Rammarbeiten.

Sedimentaufwirbelungen und Trübungen

Baubedingt kommt es im Bereich der Baggerflächen zu Sedimentaufwirbelungen und Trübungen. Die Sedimente können in den Kiemen der Fische zu Verklebungen führen und sich auf der Oberfläche von Fischeiern ablagern, wodurch in beiden Fällen die Sauerstoffaufnahme beeinträchtigt werden kann. Aufgrund der im Vorhabensbereich anstehenden wechselnden Zusammensetzungen der Sedimente, die aus Schlick, Sanden, Klei, lokal auch Torfen, Kiesen und Steinen bestehen (vgl. Kap. 8.1.1), ist bei den baubedingten Baggerarbeiten mit Trübungswolken zu rechnen. Daher werden zum einen zur Minimierung der baubedingten Trübung Saugbagger eingesetzt. Zum anderen werden Sedimente bei Ebbe ufernah im Strömungsschutz der Buhnen sowie der bereits bestehenden Hafenanlagen verbracht, um ihre Verdriftung und damit verbundene Gewässertrübungen zu minimieren.

Infolge des voraussichtlich betriebsbedingt einmal im Monat zur Anwendung kommenden Wasserinjektionsverfahrens wird es in einem begrenzten Bereich zu einer bodennahen Trübungsfahne kommen (vgl. Kap. 6.6.2). Hiervon sind insbesondere bodenbewohnende und bodennah wandernde Fischarten betroffen. Da ein solches Ereignis aber lediglich einmal im Monat eintritt und aufgrund der hohen Strömung mit einer schnellen Durchmischung zu rechnen ist, werden keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet.

Zudem werden im Cuxhavener Hafen regelmäßig Unterhaltungsbaggerungen durchgeführt, sodass anzunehmen ist, dass die vorkommenden Lebensgemeinschaften an wiederkehrende kurzfristige Wassertrübungen präadaptiert sind. Es sind daher keine erheblichen Beeinträchtigungen der Fischfauna zu erwarten.

6.3.3.5 Marine Säuger

Für die marinen Säuger sind bau- und betriebsbedingten Störungen durch Schallemissionen sowie die Auswirkungen auf die Nahrungsgrundlage als mögliche Beeinträchtigung zu betrachten. Eine ausführliche Betrachtung des Wirkfaktors Unterwasserschall erfolgt in der FFH-Verträglichkeitsuntersuchung (vgl. Kap. 9.4.4).

Bau- und betriebsbedingte Störungen durch Schallemissionen

In Bezug auf die baubedingten Störungen ist zu beachten, dass insbesondere in der Zeit zwischen März, April und Mai die meisten Schweinswale in der Elbmündung und weiter flussaufwärts gesichtet werden, da sie den wandernden Fischschwärmen (insbesondere Stint) folgen. Schallintensive Ramm- und Rüttelarbeiten sind nach dieser Zeit und nur tagsüber durchzuführen. Durch den Einsatz von geeigneten Vergrämern jeweils ca. 30 Minuten vor Beginn der Rammarbeiten und einem langsamen Anstieg des rüttelbedingten Schallpegels soll sichergestellt werden, dass physiologische und auditive Beeinträchtigungen der marinen Säuger möglichst weitgehend ausgeschlossen werden können. Die schallproduzierenden Bauarbeiten und der Einsatz der Vergrämer sind zeitlich auf 9 Monate begrenzt. Des Weiteren sollen so weit wie möglich Vibrationsrammen verwendet werden, um die baubedingten Lärmemissionen beim Rammen zu minimieren. Es verbleiben jedoch gewisse Störungs- und Vertreibungswirkungen, die einerseits bewusst herbeigeführt werden sollen, andererseits bei Durchführung des Vorhabens nicht vollständig vermieden werden können. Die betroffenen Säuger können den Schallemissionen ausweichen und eine Maskierung der Kommunikationssignale ist nicht zu erwarten.

Der bau- und betriebsbedingte Schiffsverkehr führt zu keinen zusätzlichen Beeinträchtigungen, da es sich beim Vorhabensgebiet um ein bereits vielbefahrenes Gewässer handelt.

Beeinträchtigungen der Liegeplätze für Seehunde im Bereich des Medemgrunds und des Klotzenlochs durch Luftschall können aufgrund der Entfernung von >5 km bzw. >4 km sowohl bau als auch betriebsbedingt ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf die Nahrungsgrundlage

Eine Beeinträchtigung der Nahrungsfischbestände kann ausgeschlossen werden, wodurch auch keine erheblichen Beeinträchtigungen der marinen Säuger zu erwarten sind.

6.3.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Unfallbedingte Auswirkungen auf Tiere und deren Lebensräume sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge,
- energetische Einwirkungen
- optische und akustische Störwirkungen.

Wie bei den vorstehend behandelten Schutzgütern bereits mehrfach erläutert, sind unfallbedingte **mechanische Einwirkungen** vor allem im Bereich der geplanten Hafenbetriebsflächen und der Zuwegungen zu erwarten. Im terrestrischen Bereich haben diese Flächen keine oder nur eine sehr eingeschränkte Bedeutung für Tiere, erhebliche negative Auswirkungen sind daher dort nicht zu erwarten. Dennoch kann der Verlust einzelner Individuen von störungsunempfindlichen Vogelarten, die die Betriebsanlagen zur Brut (Gebäudebrüter) oder zur Nahrungssuche nutzen könnten, nicht ganz ausgeschlossen werden. Auch auf angrenzenden Grünflächen sind trotz der geringen Bedeutung für Brut- und Gastvögel unfallbedingte Individuenverluste nicht vollständig auszuschließen.

Durch die geplanten Hafenanlagen und -nutzungen wird die Lebensraumfunktion der Liegewannen und Zufahrten für gewässergebundene Tierarten wie das Makrozoobenthos und Fische ebenfalls gering sein. Daher sind auch dort erhebliche negative Auswirkungen auf Tiere durch unfallbedingte mechanische Einwirkungen nicht zu erwarten, Individuenverluste insbesondere bei den benthischen Arten aber gegebenenfalls wahrscheinlich. Mit der Strömung verdriftende Gegenstände könnten vor allem beim Benthos punktuell in größerer Entfernung zu Individuenverlusten führen.

Individuenverluste bei Brut- oder Rastvögeln infolge der mit Bränden oder Explosionen verbundenen **energetischen Einwirkungen** durch Hitze oder Druckwellen können ebenfalls nicht ganz ausgeschlossen werden. Das Risiko für derartige Unfälle ist aber stark vom Betriebskonzept und den Brandschutzvorkehrungen abhängig und kann daher zurzeit nicht konkretisiert werden.

In der Regel ist vermutlich sowohl bei Luftschadstoffen als auch bei **Schadstoffeinträgen** ins Wasser von einer raschen Verdünnung und Verteilung auszugehen, aber auch die Freisetzung großer Mengen hochtoxischer Substanzen ist nicht gänzlich ausgeschlossen. Diese könnte gegebenenfalls zu Beeinträchtigungen der Vitalität und Reproduktionsfähigkeit oder sogar zu Individuenverlusten führen. Davon könnten Vögel und Säuger ebenso betroffen sein wie das Makrozoobenthos und Fische.

Durch Verdünnung und biologischen Abbau der Schadstoffe könnten die Lebensraumfunktion nachfolgend wiederhergestellt werden. Nur sehr langsam oder nicht abbaubare Schadstoffe wie Schwermetalle könnten aber zu einer langfristigen Belastungsquelle werden bzw. beitragen. Subletale Schadstoffkonzentrationen könnten wiederum Vitalität und Reproduktion beeinflussen und sich zudem über die Nahrungskette anreichern. Davon könnten entsprechend alle Tiergruppen – also Benthos, Fische, Vögel und Säuger – betroffen sein.

Auch die Freisetzung großer Mengen leicht abbaubarer organischer Verbindungen könnte über die mit dem Abbau verbundene Sauerstoffzehrung negative Auswirkungen auf die örtliche Fauna haben. Sauerstoffmangelsituationen könnten lokal das Makrozoobenthos und die Fische schädigen bzw. zum Ausweichen auf andere Lebensräume veranlassen. Die Standortbedingungen für das Makrozoobenthos könnten sich zumindest vorübergehend durch die Verringerung der oxidierten Sedimenthorizonte verändern, auch der Verlust oxidierter Sedimentschichten und eine Freisetzung von toxischem Schwefelwasserstoff aus dem Sediment sind denkbar. Der Eintrag großer Mengen von Stickstoff und Phosphat könnte zu lokalen Eutrophierungserscheinungen mit Auswirkungen ebenfalls auf den Sauerstoffhaushalt und die Zusammensetzung der benthischen Lebensgemeinschaften führen. Das Risiko für diese Art von Unfallfolgen wird durch die Größe des Wasserkörpers und seine ständige Durchmischung infolge des Abflusses der Elbe, der Tide und des Seegangs gemindert. Es ist außerdem von den umgeschlagenen Gütern und der Umsetzung von adäquaten Schutzmaßnahmen abhängig und kann dementsprechend ebenfalls gegenwärtig nicht konkretisiert werden.

Eine mögliche Freisetzung von Keimen mit negativen Folgen für die tierischen Lebensgemeinschaften erscheint aus heutiger Sicht unwahrscheinlich, kann aber auch nicht ganz ausgeschlossen werden.

Wie im Zusammenhang mit den vorstehend behandelten Schutzgütern schon mehrfach angeführt, besteht unabhängig von den umgeschlagenen Gütern ein vorhabenbedingtes

Risiko für den **Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen** in das Elbästuar. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zu verhindern und es rasch wieder aufzunehmen, sind Auswirkungen auf Tiere und ihre Lebensräume auch weit über den Untersuchungsraum hinaus möglich, weil an der Oberfläche treibendes Öl unter Umständen schnell über größere Entfernungen verdriften und über größere Flächen verbreitet werden kann.

Das Öl hätte gegebenenfalls Auswirkungen auf alle Lebewesen, einschließlich der Mikroorganismen. Betroffen wären gegebenenfalls sowohl die Organismen der Wassersäule wie Plankton und Fische als auch die der Wasseroberfläche, der Sedimente, Watten, Strände und Salzwiesen, insbesondere auch das Makrozoobenthos, die Vögel und die marinen Säuger.

Eine Schädigung des Makrozoobenthos wäre im Schadensfall vor allem durch Überdeckung mit Öl zu erwarten, das im Watt oder am Ufer strandet bzw. im tieferen Wasser zu Boden sinkt und erstickend auf das Zoobenthos wirken würde. Aber auch toxischen Ölbestandteile, die im Wasser gelöst würden sowie Öltröpfchen, die von Filtrierern aufgenommen würden, könnten zu Vitalitätsverlusten, Reproduktionsbeeinträchtigungen und zum Absterben der Tiere führen. Dabei sind die Arten und Artengruppen gegenüber den Wirkungen des Öls unterschiedlich empfindlich. Nach einer Beseitigung der Öl-Überdeckung würde es auf den betroffenen Flächen voraussichtlich zwar zu einer raschen Wiederbesiedlung kommen, aber dabei wären zumindest vorübergehende Veränderungen in der Artenzusammensetzung zu erwarten. Die Wiederbesiedlung würde von der saisonal unterschiedlichen Verfügbarkeit von Larven und Postlarven sowie der Einwanderung von Nachbarflächen abhängig. Ausgehend von den Erfahrungen mit dem Unfall der Amoco Cadiz wäre erst nach etwa zwei Jahren wieder mit vergleichbaren Dominanzverhältnissen in der Benthosgemeinschaft zu rechnen, seltene Arten mit geringem Ausbreitungspotenzial könnten auch noch längere Zeit fehlen. Bei den im adulten Stadium nicht mehr mobilen Arten (z. B. manchen Muscheln) würde die Wiederbesiedlung ausschließlich durch larvale oder juvenile Tiere erfolgen, sodass es bis zur Wiederherstellung von Populationen adulter Tiere mehrere Jahre dauern würde. Bei chronischen Belastungen durch ins Sediment eingedrungenes Öl wären auch längerfristige Veränderungen des Artenspektrums und der Dominanzverhältnisse möglich (vgl. VAN BERNEM & LÜBBE 1997; DITTMANN *et al.* 1999; VAN BERNEM *et al.* 2007; ARSU GMBH & KALBERLAH BODENBIOLOGIE 2008; IPIECA & IOGP 2015; DITTMANN o. J.).

Zwar könnte das Öl auch bei Fischen zum Verlust von Individuen führen, aber in der Vergangenheit wurden nach Ölunfällen insgesamt meist nur geringe Auswirkungen auf Fischbestände festgestellt. Die höchste Empfindlichkeit gegenüber den stofflichen Schadwirkungen von Öl-Kohlenwasserstoffen oder den Kontakt mit Öltropfen haben Fischeier und -larven sowie Jungfische. Möglich wären eine erhöhte Eimortalität, erhöhte Missbildungsraten bei frisch geschlüpften Jungfischen, verminderte Wachstumsraten und Gewebeveränderungen wie Flossenmissbildungen. Adulte Fische sind weniger empfindlich. Bei einigen pelagischen Fischarten wird sogar angenommen, dass sie Ölbelastungen wahrnehmen und ihnen ausweichen (VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; VAN BERNEM *et al.* 2007; ITOPF 2011; IPIECA & IOGP 2015; OBER o. J.).

Die Verölung von Vögeln würde dazu führen, dass deren Gefieder seine wasserabweisenden und wärmeisolierenden Eigenschaften verliert, wodurch das Schwimm- und Flugvermögen der betroffenen Tiere beeinträchtigt würde und damit auch ihre Fähigkeit zur Nahrungssuche und zur Flucht vor Feinden. Die Verölung könnte zum Verbrauch der Fettreserven, zu

Erschöpfung, Unterkühlung, Ertrinken und damit letztlich zum Tod der Tiere führen. Weitere mögliche Folgen wären physiologischer Dauerstress, Organschäden, Schwächung des Immunsystems, Stoffwechselerkrankungen sowie Störungen des endokrinen Gleichgewichts.

Bei Seevögeln mit schwimmender Lebensweise könnten schon geringe Verölungen tödlich sein. Daher könnten auch bereits kleine auf dem Wasser treibende Ölmengen zu hohen Verlusten führen, wenn eine große Anzahl von Vögeln zum Zeitpunkt des Unfalls anwesend ist. Bei Arten, die ihre Nahrung auf den trockengefallenen Wattflächen oder in den Salzwiesen suchen, würde es durch eine Verölung meist nicht direkt zum Tod der Tiere kommen. Voraussichtlich hätte sie dennoch schwerwiegende Folgen, die zu Beeinträchtigungen der Vitalität und der Reproduktion und langfristig auch zum Tod der Tiere führen könnten. Während der Brutzeit würde es zu Verunreinigungen der Eier und der Küken kommen, die eine Verminderung des Schlupferfolgs, Missbildungen, Entwicklungsschäden und damit einen verringerten Bruterfolg nach sich ziehen könnten (vgl. REINEKING & VAUK 1982; VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; VAN BERNEM *et al.* 2007; ITOPF 2011; IPIECA & IOGP 2015). Besonders gefährdet wären große Ansammlungen von Vögeln wie Brutkolonien, Rast- und Mauserbestände, wie sie insbesondere im nahegelegenen Wattenmeer vorkommen.

Über die Wirkungen von Ölunfällen auf die marinen Säuger ist vergleichsweise wenig bekannt. Bei den Seehunden und Kegelrobben wäre die Verölung des Fells die wahrscheinlichste Wirkung, wobei sie an ihren Liegeplätzen stärker gefährdet sind als im Wasser. Die Verölung würde die wasserabweisenden Eigenschaften des Fells und damit die Thermoregulation der Tiere beeinträchtigen. Aufgrund ihrer isolierenden Fettschichten wäre das voraussichtlich aber zumindest bei den adulten Tieren in der Regel nicht lebensbedrohlich. Individuenverluste werden selten beobachtet, sind aber auch schwer nachweisbar. Wale gelten aufgrund ihrer glatten dicken Haut als wenig gefährdet durch den direkten Kontakt mit Öl. Sie wurden wiederholt in der Nähe von Ölunfällen beobachtet, aber es gibt nur wenige Hinweise auf Schädigungen. Mögliche Wirkungen auf die marinen Säuger wären aber auch Schädigungen von empfindlichen Schleimhäuten, insbesondere entzündete Augen und Nasen bzw. Blaslöchern. Auch Reizungen oder Zerstörungen der Darmschleimhäute oder die Schädigung anderer Organe durch die Aufnahme von Mineralölkohlenwasserstoffen kann nicht ausgeschlossen werden (vgl. VAN BERNEM & LÜBBE 1997; BOYD *et al.* 2001; IPIECA & IOGP 2015).

Ein Risiko für derartige Ölschadensfälle ist bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr gegeben. Es wird durch den geplanten Hafenbetrieb jedoch leicht erhöht.

6.4 Pflanzen und Biotope

6.4.1 Datengrundlage und Methodik

Die Bestandsbeschreibung des Schutzgutes Pflanzen basiert auf einer Biotoptypenkartierung im Juni 2017, die nach dem Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2016) durchgeführt wurde. Als Untersuchungsraum für dieses Schutzgut wird die Vorhabensfläche zuzüglich eines Radius' von 200 m zugrunde gelegt. Für die Erfassung wurden dabei lediglich bisher unbebaute Bereiche begangen. Bereits bebaute Flächen der umliegenden Hafenanlagen wurden mit Hilfe der Auswertung von Luftbildern erfasst.

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgte nach den Vorschlägen in der Arbeitshilfe zur Ermittlung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Bauleitplanung (NIEDERSÄCHSISCHER STÄDTETAG 2013), die den Biotoptypen Wertstufen bzw. Wertfaktoren von 0 (keine Bedeutung) bis 5 (besondere Bedeutung) zuordnet. Die Zuordnung erfolgt auf Grundlage der Kriterien Naturnähe der Vegetation, Seltenheit und Gefährdung sowie Bedeutung als Lebensraum wild lebender Pflanzen und Tiere.

6.4.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die Ergebnisse der Kartierung werden im Folgenden tabellarisch dargestellt (Tabelle 19). Jeder Biotoptyp wird kurz charakterisiert sowie der gesetzliche Schutz und die Wertstufe angegeben. Die Lage der beschriebenen Biotoptypen ist Abbildung 27 und Abbildung 28 sowie Karte 1 und 2 (in Anhang 1) zu entnehmen.

Tabelle 19: **Biotoptypen im Untersuchungsgebiet**
Ergebnisse der Biotoptypenkartierung von 2017 nach DRACHENFELS (2016) mit Angabe der Wertfaktoren nach dem NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAG (2013) und des Schutzstatus: § = nach § 30 BNatSchG geschütztes Biotop, LRT = Lebensraumtyp nach der FFH-Richtlinie mit Angabe des Natura 2000-Code sowie der Gefährdung nach der Roten Liste der Biotoptypen für Niedersachsen (DRACHENFELS 2012) bzw. für ganz Deutschland (FINCK *et al.* 2017): * = aktuell nicht gefährdet, 3 –V = akute Vorwarnliste 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, 1 = sehr stark gefährdet, d = entwicklungsbedürftiges Degenerationsstadium

Kürzel	Biotoptyp	Fläche [ha]	Wert-faktor	Schutz	Gefährdung Nds. / D
OX	**Baustelle**	8,2	**0**		* / *
	Baustelle Liegeplatz 4				
OVW	**Weg**	0,2	**0**		* / *
	Deichüberfahrten				
KXK	**Küstenschutzbauwerk**	3,0	**2**		* / *
	Befestigungen im Bereich des Deichfußes, u. a. Steinschüttungen, Betonsteine, Deichsicherungsweg, Buhnen, Spundwand Liegeplatz 8				
GMSwd	**Sonstiges mesophiles Grünland**	4,2	**4**		2 / 1–2
	Mäßig artenreiches mit Schafen beweidetes Grünland auf dem Deich. Neben Süßgräsern wie Kammgras (*Cynosurus cristatus*), Rotschwingel (*Festuca rubra* agg.), Weiche Trespe (*Bromus hordeaceus*) und Weidelgras (*Lolium perenne*), Kräuter wie z. B. Hahnenfuß (*Ranunculus acris*), Gänseblümchen (*Bellis perennis*), Sauerampfer (*Rumex acteosa*) und Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*)				

Kürzel	Biotoptyp	Fläche [ha]	Wert-faktor	Schutz	Gefährdung Nds. / D
GEF/ KRPw	**Sonstiges feuchtes Extensivgrünland/ Schilf-Röhricht der Brackmarsch**	2,3	**4**	§, LRT 1130	3d / * 3 / 2–3
	Relativ artenarmes extensiv mit Schafen beweidetes Grünland auf der Böschung zu Liegeplatz 8 verzahnt mit Resten von Schilf-röhricht der Brackmarsch. Neben Süßgräsern wie Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*), Rotschwingel (*Festuca rubra* agg.) sowie Gewöhnlicher Quecke (*Elymus repens*) ein hoher Anteil an Weide-unkräutern wie Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) Röhrichtbereiche dominiert von Schilf (*Phragmites australis*), in lichteren Berei-chen und im Übergang zum GEF einzelne Salzwiesenarten wie Salz-Binse (*Juncus gerardii*), Milchkraut (*Glaux maritima*) und Strand-Salzschwaden (*Puccinellia maritima*)				
FGR	**Nährstoffreicher Graben**	0,2	**3**		3 / *
	Von Schilfröhricht dominierter Entwässe-rungsgraben				
KWB	**Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen**	12,2	**5**	§, LRT 1130/ 1140	2 / max. 3–V[1)]
	Vegetationslose Wattflächen				
OAH	**Hafengebiet**	41,1	**0**		* / *
	Bestehende Hafenanlagen, sowie Gewerbe-flächen				
KFS	**Stark ausgebauter Flussabschnitt der Brackwasser-Ästuare**	46,9	**4**	LRT 1130	* / *
	An die Wattflächen angrenzende dauerhaft unterhaltene Fahrinnenbereiche				
GRA	**Artenarmer Scherrasen**	1,8	**1**		* / *
	Intensiv gepflegte Rasenfläche im Bereich der Firma Appel Feinkost GmbH & Co. KG				

1) in Frage kommen mehrere in der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands (FINCK *et al.* 2017) unterschiedene Ausprägungen, die unterschiedlich eingestuft sind: von aktuell nicht gefährdet, über Einstufung nicht möglich bis hin zu Vorwarnliste und akute Vorwarnliste.

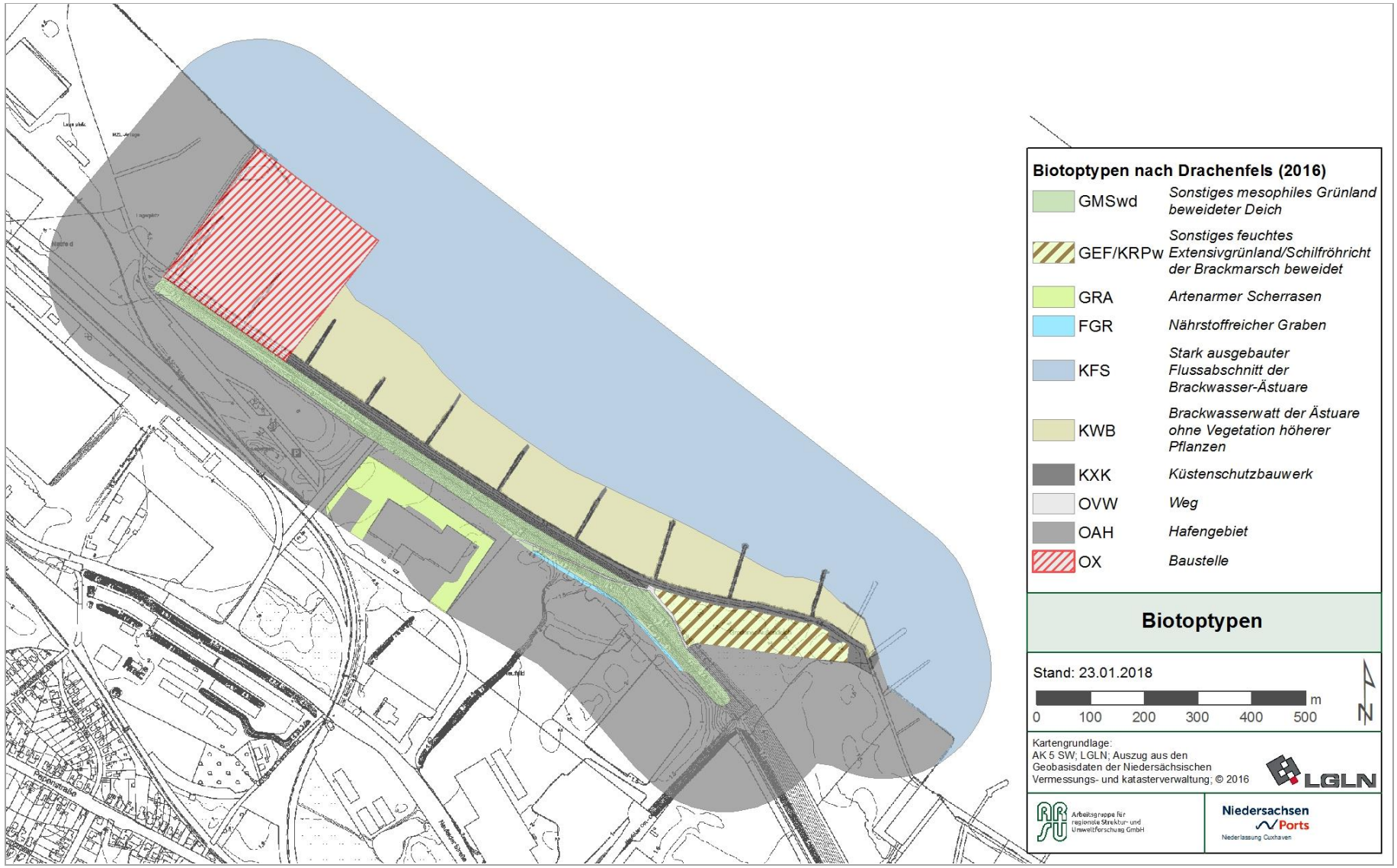

Abbildung 27: Biotoptypen im Untersuchungsraum für den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven
Ergebnisse der Biotoptypenkartierung von 2017 nach DRACHENFELS (2016),
Kartengrundlage: AK 5 SW, LGLN, Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

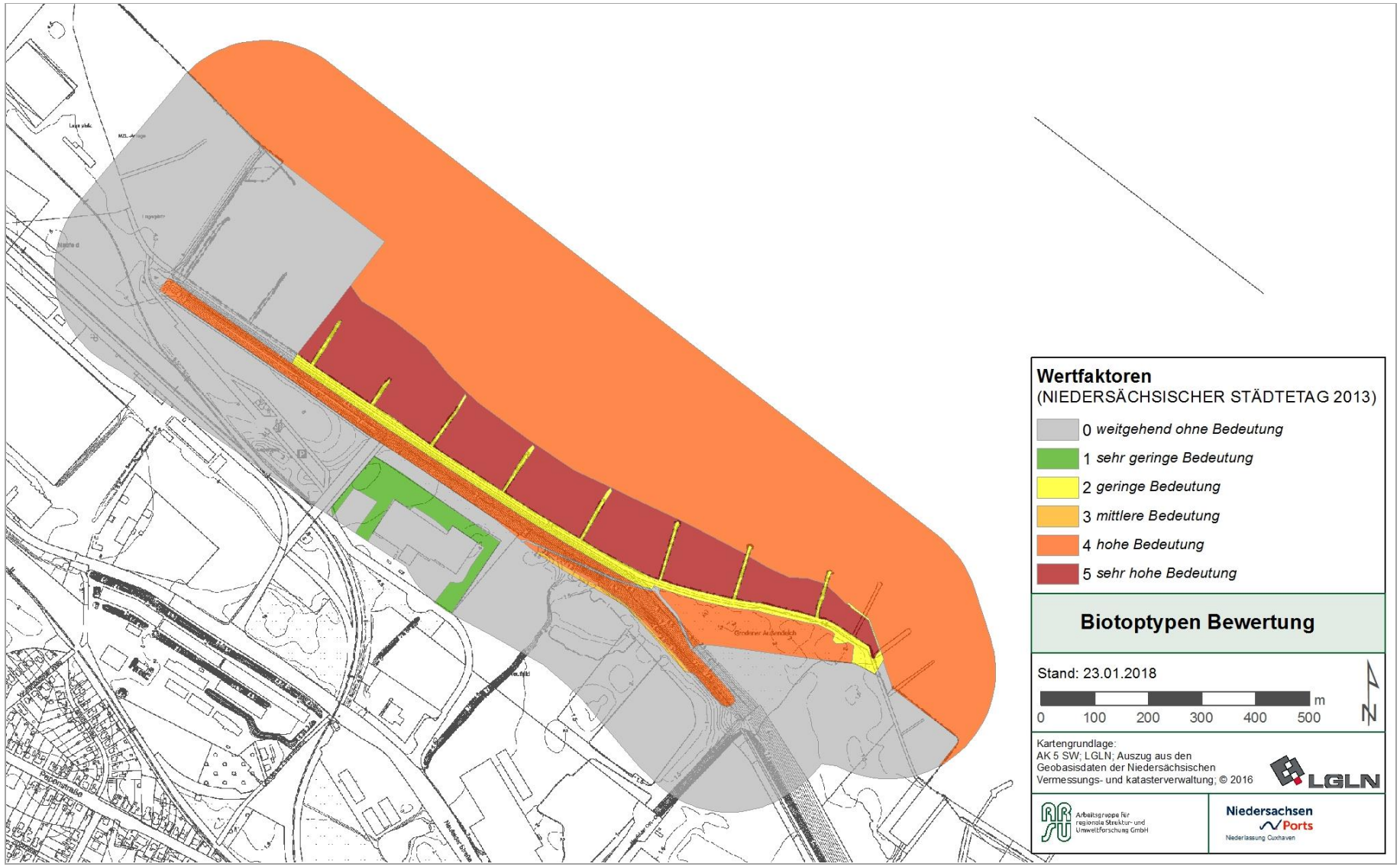

Abbildung 28: Bewertung der Biotoptypen im Untersuchungsraum für den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven
Auf der Basis der Ergebnisse der Biotoptypenkartierung von 2017 nach DRACHENFELS (2016) und Drachenfels (2015),
Kartengrundlage: AK 5 SW, LGLN, Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

6.4.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Folgende Wirkungen auf Pflanzen und Biotope durch Bau, Anlage und Betrieb des geplanten Lückenschlusses sind zu erwarten:

- Verlust durch Versiegelung bzw. Überbauung
- Beeinträchtigung durch Abgrabung und damit verbundene Veränderung der Standortbedingungen
- Veränderung der Standortbedingungen durch Änderungen der Strömungsverhältnisse sowie von Erosion und Sedimentation
- Beeinträchtigungen durch stoffliche Einträge.

Die **Inanspruchnahme von terrestrischen und ästuarinen Flächen** für die Herstellung der Kaianlagen und Hafenbetriebsflächen sowie befestigter Unterwasserböschungen und die damit verbundene Versiegelung und Überbauung führt zu einem Verlust der vorhandenen Biotope. Betroffen davon sind die in Tabelle 20 aufgeführten Biotoptypen im Bereich des Deiches, des Vorlandes und der Elbe.

Tabelle 20: Vorhabenbedingte Inanspruchnahme von Biotoptypen

Biotoptyp	betroffene Fläche [m²]	Ausgangs-wert	Schutzstatus
sonstiges mesophiles Grünland (GMSwd) im Bereich des Deiches	15.500	4	
sonstiges feuchtes Extensivgrünland im Komplex mit Schilf-Röhricht der Brackmarsch (GEF/KRPw) am Rand von Liegeplatz 8	kleinflächig 800	4	§ LRT 1130
Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWB)	102.900	5	§ LRT 1130/1140
stark ausgebauter Flussabschnitt der Brackwasser-Ästuare (KFS) im Bereich der Fahrrinne der Elbe	93.700	4	LRT 1130
verschiedene Küstenschutzbauwerke im Bereich des Deichfußes, der Uferlinie und der Stacks (KXK)	23.300	2	
Wege (OVW) im Bereich des Deiches und des Deichfußes	1.000	0	

Auf den betroffenen Flächen gehen die vorhandenen Funktionen für Pflanzen und Biotope verloren, sie werden zu einem Hafengebiet (OAH, Wertfaktor 0). Somit kommt es auf insgesamt rund 21,3 ha Grünland-, Röhricht-, Watt- und Flussflächen zu einem Wertverlust für das Schutzgut.

Weitere Flächen im Umfang von rund 7,6 ha werden durch die Abgrabung und dauerhafte Unterhaltung von Liegewanne und Zufahrt überformt. Dabei handelt es sich um rund 6,87 ha des Biotoptyps 'stark ausgebauter Flussabschnitt der Brackwasser-Ästuare' (KFS, Wertfaktor 4) und um rund 0,51 ha des Biotoptyps 'Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen' (KWB, Wertfaktor 5). Diese Flächen werden in ihren Werten und Funktionen für das Schutzgut gemindert.

Zum gegenwärtigen Planungsstand kann noch nicht konkretisiert werden, ob und in welchem Umfang Flächen außerhalb des Baufeldes für die Baulogistik benötigt werden. Bei den umliegenden Flächen handelt es sich jedoch überwiegend um bestehende, im Bau befindliche oder bereits genehmigte Hafenanlagen und hafennahe Gewerbe- und Verkehrsflächen mit geringer Bedeutung für Pflanzen und Biotope. Diese können baubedingt genutzt werden, ohne dass erhebliche zusätzliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut entstehen. Eine baubedingte Inanspruchnahme der wertvolleren Deichflächen ist schon aus Gründen der Deichsicherheit zu vermeiden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es im Randbereich des Baufeldes kleinflächig zu temporären Beeinträchtigungen angrenzender Deichflächen mit hoher Bedeutung für Pflanzen und Biotope kommt.

Die neuen Kaianlagen und die Veränderungen der Gewässersohle werden sich auf das **Strömungsgeschehen in der Elbe** auswirken. Diese können wiederum zu Änderungen von **Erosion und Sedimentation** sowie der damit verbundenen **Gewässertrübung** führen. Die von der DHI WASY GMBH (2017b, 2017a) durchgeführten Untersuchungen mit einem dreidimensionales hydronumerischen Modell zeigen jedoch, dass es lediglich lokal im geplanten Hafenbereich zu Veränderungen kommen wird, dass dabei Strömungsgeschwindigkeiten zu erwarten sind, die mit denen der übrigen Liegeplätze vergleichbar sind und dass die Schwebstoffkonzentrationen verändert werden, aber die Schwebstofffracht in der Bilanz nicht wesentlich zunimmt (vgl. Kap. 6.8.3.2). Sie werden daher voraussichtlich keine erheblichen Vegetationsbeeinträchtigungen durch Minderungen der Photosyntheseleistung und Vitalität, Überschlickung oder mechanische Schädigung von höheren Pflanzen zur Folge haben. Dies gilt insbesondere auch vor dem Hintergrund, dass lokal im betroffenen Bereich der Elbe keine Ufervegetation verbleiben wird, die geschädigt werden könnte. Erhebliche zusätzliche Beeinträchtigungen durch temporäre baubedingte Strömungsveränderungen oder Gewässertrübungen sind ebenfalls nicht zu prognostizieren.

Sowohl durch den Bau- als auch durch den Hafenbetrieb ist die **Emission von Luftschadstoffen und Stäuben** zu erwarten. Sie sind vor allem auf die Abgase von Verbrennungsmotoren zurückzuführen und entstehen durch den bau- und betriebsbedingten Kfz- und Schiffsverkehr und Maschineneinsatz. Staubemissionen sind außerdem auch durch Verwehungen von Sand bei der Aufspülung der Terminalflächen oder von Umschlaggütern denkbar. Diese sind jedoch zeitlich begrenzt und durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen zu minimieren (vgl. Kap. 8.1). Luftschadstoffe und Stäube können durch den Gasaustausch der Pflanzen, Niederschlag auf den Blättern oder über den Eintrag in den Boden Auswirkungen auf Pflanzen haben. In dem sie Photosynthese und Stoffwechselprozesse beeinflussen, könnten sie Verminderungen der Vitalität zur Folge haben und zu Veränderungen der Standortbedingungen und der Vegetationszusammensetzung führen. Zwar lassen sich zu den vorhabenbedingten Emissionen gegenwärtig keine konkreten Angaben machen, jedoch ist nicht zu erwarten, dass sie sich wesentlich von denen der vorangegangenen Hafenbaumaßnahmen und des bestehenden Hafenbetriebs unterscheiden werden (vgl. Kap. 6.9.3). Auch vor dem Hintergrund der ganzjährig guten Luftaustauschbedingungen, die für eine rasche Verdünnung sorgen, sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope durch diesen Wirkfaktor zu erwarten.

Darüber hinaus sind weitere vorhabenbedingte **Schadstoffeinträge in Wasser und Boden** möglich, die die Vitalität und Zusammensetzung der Vegetation beeinflussen könnten. Mögliche Quellen sind Korrosion und Lösungsprozesse boden- bzw. wasserberührende Anlagenteile, Mobilisierung von Schadstoffen durch Umlagerung von Sedimenten und den

Rückbau von Steinschüttungen sowie Einträge mit der Oberflächenentwässerung der Terminalflächen. Diese Einträge werden jedoch durch Vermeidungsmaßnahmen wie eine ordnungsgemäße Anwendung von Korrosionsschutzmitteln, fachgerechten Rückbau der Steinschüttungen und eine Oberflächenentwässerung mit mechanischen Vorreinigung und sonstigen Schadstoffabscheidern minimiert (vgl. Kap. 8.1). Insgesamt sind daher keine erheblichen bau-, anlagen- oder betriebsbedingten Beeinträchtigungen von Pflanzen und Biotopen durch Schadstoffeinträge zu erwarten.

Erhebliche nachteilige Auswirkungen im Sinne des UVPG auf das Schutzgut Pflanzen und Biotope sind also durch die vorhabenbedingte Flächenversiegelung und Überbauung zu erwarten. Diese sind auch als erhebliche Beeinträchtigung im Sinne von § 14 BNatSchG einzustufen. Die übrigen vorhabenbedingten Wirkfaktoren von Bau, Anlagen und Betrieb sind voraussichtlich nicht mit erheblichen Auswirkungen und Beeinträchtigungen verbunden.

6.4.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Unfallbedingte Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge,
- energetische Einwirkungen.

Im terrestrischen Bereich wären von mechanischen Einwirkungen durch das eigentliche Unfallgeschehen oder die ergriffenen Maßnahmen wahrscheinlich wiederum vorwiegend die geplanten Hafenanlagen, aber möglicherweise auch angrenzende Hafen, Verkehrs- und Gewerbeflächen betroffen. Diese sind durch die geplanten und bestehenden Nutzungen bereits versiegelt oder erheblich überprägt und haben für Pflanzen und Biotope nur einen geringen Wert, sodass dort keine unfallbedingten erheblichen negativen Auswirkungen auf das Schutzgut auftreten. Bei den angrenzenden höherwertigen Deichflächen könnten aber längere Regenerationszeiten zur Wiederherstellung der Vegetation erforderlich werden.

Im ästuarinen Bereich wären von unfallbedingten mechanischen Einwirkungen wahrscheinlich in erster Linie die bereits stark ausgebauten Flussabschnitte der Brackwasser-Ästuare (KFS) im Bereich der Liegewannen, Zufahrten und des Elbfahrwassers betroffen, sodass dort ebenfalls keine erheblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen zu befürchten wären. Eine temporäre mechanische Beeinträchtigung weiter entfernt liegender Biotope, etwa durch Gegenstände, die mit der Strömung verdriften, ist nicht ausgeschlossen, würde aber voraussichtlich nur kleinflächig und temporär zu nachteiligen Auswirkungen führen.

Die Hafenbetriebsflächen werden vollständig versiegelt, sodass dort unfallbedingte Beeinträchtigungen von Pflanzen durch Schadstoffe ausgeschlossen sind. Entsprechendes gilt auch für versiegelte und überbaute Verkehrs- und Gewerbeflächen in der Umgebung. Auf noch unversiegelten Deich- und Grünflächen sind hingegen Schädigungen denkbar, beispielsweise durch einen Verkehrsunfall mit Freisetzung größerer Mengen von Kraftstoffen oder Ladung mit entsprechendem Schadpotenzial. In diesen Fällen könnte es lokal zum Verlust der Vegetation und zu Veränderungen der Standortbedingungen kommen. Gegebenenfalls wären Sanierungsmaßnahmen wie Bodenaustausch, Ansaat oder eine neue Bepflanzung zur

Wiederherstellung vergleichbarer Vegetationsbestände erforderlich. Das Risiko für derartige Unfälle steigt durch das vorhabenbedingte zusätzliche Verkehrsaufkommen leicht an.

Über den Luftpfad sind auch unfallbedingte Schadstoffeinträge in weiter entfernte Vegetationsbestände denkbar, etwa infolge eines Großbrandes, einer Explosion oder der Freisetzung großer Mengen gasförmiger bzw. leicht flüchtiger Stoffe mit hohem Schadpotenzial oder belasteter Stäube. Zwar würde es durch die Verdriftung mit dem Wind wahrscheinlich zu einer Durchmischung und Verdünnung kommen, dennoch wären bei einem derartigen Unfallgeschehen erhebliche schadstoffbedingte Beeinträchtigungen der Pflanzen und Biotope nicht ganz ausgeschlossen. Das Risiko für solche Unfälle ist von verschiedenen Faktoren abhängig, insbesondere von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und der Wirksamkeit der betrieblichen Schutzkonzepte. Zur Minimierung dieser Gefahren ist es daher erforderlich, in der weiteren Planung und Genehmigung des Hafenbetriebs die Schutz- und Überwachungskonzepte anhand einer Risikoanalyse auf den geplanten Güterumschlag abzustimmen.

Das gleiche gilt auch für Schadstoffe, die sich unfallbedingt über den Wasserkörper der Elbe ausbreiten könnten. Die Auswirkungen wären gegebenenfalls stark von den Eigenschaften und der Menge der in die Elbe eingetragenen Schadstoffe abhängig (vgl. Kap. 6.8.4.2). Unabhängig von den umgeschlagenen Gütern besteht durch den vorhabenbedingten Schiffsverkehr ein Risiko für den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zu verhindern und es rasch wieder aufzunehmen, sind Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope auch weit über den Untersuchungsraum hinaus möglich.

An der Oberfläche treibendes Öl (Ölteppiche) würden die Photosynthese und den Gasaustausch behindern. Aus dem Öl könnten zudem Toxine ins Wasser übergehen und negative Wirkungen auf das Phytoplankton der Biotope von Elbästuar, Wattenmeer oder angrenzender Nordsee entfalten. Im Schadensfall würde das freigesetzte Öl letztlich wahrscheinlich überwiegend zu Boden sinken bzw. an der Hochwasserlinie auf den Wattplaten und an den Ufern stranden. Dort würde es zu erheblichen negativen Auswirkungen auf die betroffenen Biotope führen. In Abhängigkeit von der Tidephase sowie den herrschenden Strömungen und Winden könnte sich das Öl in unterschiedliche Richtungen ausbreiten, sodass ganz unterschiedliche Biotoptypen betroffen sein könnten, darunter insbesondere auch Wattbiotope, Muschelbänke, Seegras- und Salzwiesen oder Uferröhrichte. Zwar werden Ölbestandteile im Wasser biologisch abgebaut, aber ins Sediment oder in die Salzwiesen eingetragenes Öl wird deutlich langsamer abgebaut und könnte zur Quelle einer langfristigen chronischen Belastung der betroffenen Biotope und des Wattenmeeres werden. Ein Risiko für derartige Ölschadensfälle besteht bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr. Es wird durch den geplanten Hafenbetrieb jedoch leicht erhöht.

Die mit Bränden oder Explosionen verbundene Hitze kann ebenfalls zu einer Schädigung von Pflanzen und Biotopen führen. Dies ist aber nur dann zu erwarten, wenn es zu einem Unfallgeschehen mit einem Großbrand oder einem sich über das Betriebsgelände hinaus ausbreitenden Feuerball kommt. Auch die Druckwelle einer größeren Explosion könnte Schäden an Pflanzen verursachen, beispielsweise durch Entlaubung oder abgerissene Zweige und Äste. Das Risiko für derartige Unfälle ist vom Betriebskonzept und den umgeschlagenen Gütern abhängig. Es kann daher zurzeit nicht konkretisiert werden. Zur Minimierung dieses Risikos ist ein entsprechendes auf den Betrieb zugeschnittenes Brandschutzkonzept aufzustellen und umzusetzen (vgl. Kap. 8.1).

6.5 Biologische Vielfalt

Die "biologische Vielfalt" oder auch "Biodiversität" ist ein relativ neues Schutzgut der Umweltplanung. Um dem weltweiten Artenschwund, der Zerstörung von Lebensräumen und dem rapiden Verlust an genetischer Vielfalt bei Nutzpflanzen und -tieren entgegenzuwirken, wurde 1992 auf der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung (UNCED) in Rio de Janeiro das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD) verabschiedet, dem Deutschland 1994 beigetreten ist. Nach Artikel 2 der Konvention ist Biodiversität "die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen den Arten und die Vielfalt der Ökosysteme." (MARSCHALL *et al.* 2008; vgl. STADLER & KORN 2008; STADLER *et al.* 2008; JESSEL 2009).

Im BNatSchG wird die biologische Vielfalt an exponierter Stelle unter Ziele in § 1 Abs. 1 Nr. 1 genannt. Entsprechend der internationalen Konvention wird sie in § 7 BNatSchG als "die Vielfalt der Tier- und Pflanzenarten einschließlich der innerartlichen Vielfalt sowie die Vielfalt an Formen von Lebensgemeinschaften und Biotopen" definiert.

6.5.1 Datengrundlage und Methodik

Eine einheitliche Methode für die Behandlung dieses Schutzgutes in der raumbezogenen Umweltplanung gibt es bisher nicht (vgl. JANSEN & KOCH 2006; KOCH 2008; LIPP 2009). Ein Verweis darauf, dass die Thematik bei "Pflanzen und Tieren" bzw. "Arten und Lebensräumen" hinreichend behandelt wird, ist nach LIPP (2009) nicht ausreichend, wenn die Definition der biologischen Vielfalt ernst genommen werden soll.

Die biologische Vielfalt umfasst

- die Vielfalt von Lebensräumen und Lebensgemeinschaften,
- die Vielfalt der Arten und
- die genetische Vielfalt innerhalb der Arten.

In der landschaftsökologischen Forschung wird nach Angaben von LIPP (2009) die Biodiversität überwiegend auf die Artenvielfalt reduziert, dabei werden landschaftliche Faktoren als Voraussetzung für die Lebensbedingungen der Arten berücksichtigt. Auch TRAUTNER (2003) schlägt vor, die Biodiversität in der Umweltplanung anhand der Artenvielfalt in konkretem Bezug zu Naturraum und Lebensraum zu prüfen. Da eine vollständige Erfassung aller Arten in einem Raum in der Planungspraxis nicht anwendbar ist, sollten nach seiner Auffassung repräsentative Artengruppen der jeweils betroffenen Lebensraumtypen herangezogen werden. Bei der Bewertung der Artenvielfalt müssen nach TRAUTNER (2003) insbesondere bereits gefährdete Elemente der Biodiversität berücksichtigt werden und solche, bei denen eine Gefährdung abzusehen ist. Entsprechend sind die bundes- und landesweiten Roten Listen zu berücksichtigen. Ein besonderes Augenmerk ist auf solche Arten oder Unterarten zu richten, für die unter biogeografischen Aspekten eine besondere Schutzverantwortung besteht. Nach LIPP (2009) erscheint eine Kombination von Aspekten der Lebensraum- oder Biotopvielfalt mit solchen der Artenvielfalt als ein Ansatz, der sowohl wissenschaftlich fundiert als auch praktisch anwendbar ist.

Die bisher entwickelten methodischen Ansätze zur Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in der Planung lassen die hierarchische Ebene der Gene außer Acht. Nach Auffassung von LIPP (2009) geht dies mit dem Ansatz von Noss (1990, zitiert in LIPP 2009) konform, der eine hierarchische Vorgehensweise empfiehlt und die ökosystemare Ebene als die entscheidende ansieht. Nach TRAUTNER (2003) sollte immer dann, wenn zu vermuten ist, dass ein Projekt Auswirkungen auf lokal adaptierte Populationen mit spezifischen genetischen Informationen/ Eigenschaften haben könnte, die genetische Komponente speziell berücksichtigt werden.

Auch GASSNER *et al.* (2010) machen deutlich, dass zur Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in großen Teilen auf die üblicherweise erfassten Schutzgüter, Parameter, Leistungen und Funktionen aufgebaut werden kann, da die Biodiversität letztlich auch gemäß § 7 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG eine Eigenschaft der Tier- und Pflanzenarten (einschließlich der innerartlichen Vielfalt) und der Formen von Biotopen und Lebensgemeinschaften ist. Die üblichen Bewertungskriterien tragen dabei auch dem Schutz der biologischen Vielfalt Rechnung, etwa durch die Berücksichtigung der standort- bzw. naturraumtypischen Vielfalt, der Repräsentanz, Gefährdung oder Verantwortlichkeit für den weltweiten Erhalt von Unterarten, Arten und Lebensgemeinschaften oder aber der Eigenart, Vielfalt und Repräsentanz von Landschaften.

Die Beschreibung und Bewertung der biologischen Vielfalt erfolgt daher auf der Basis der erfassten und erhobenen Daten zu Pflanzen und Biotopen (Kap. 6.4) sowie Tieren und deren Lebensräumen (Kap. 6.4.3). Dabei werden drei Wertstufen unterschieden:

<u>von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)</u>

- naturnahe Biotope mit biotoptypischem Artenreichtum und weitgehend natürlichen Prozessen
- Vorkommen von Biotoptypen, die stark gefährdet oder vom Erlöschen bedroht sind
- Lebensräume mit hoher Repräsentanz und Einzigartigkeit der Zönosen
- Vorkommen von Pflanzen- und Tierarten, die stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder verschollen sind
- Vorkommen von mehreren gefährdeten Arten in größerer Anzahl
- Vorkommen von Arten und Lebensraumtypen, für die unter biogeografischen Gesichtspunkten eine besondere Schutzverantwortung besteht
- Strukturen mit wichtiger Funktion als Hauptkorridor des Biotopverbundes
- Vorkommen von lokal adaptierten Beständen/Populationen, die spezifische genetische Informationen/Eigenschaften haben könnten

<u>von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)</u>

- artenreiche Biotope bzw. Lebensräume
- gefährdete und seltene Biotoptypen
- Vorkommen von gefährdeten Tier- und Pflanzenarten
- Strukturen mit Funktion für den Biotopverbund

<u>von geringer Bedeutung (Wertstufe I)</u>

- Biotope mit hoher Nutzungsintensität und geringer Artenvielfalt
- Vorkommen von überwiegend weit verbreiteten Arten und Biotoptypen ohne besondere Standort- bzw. Lebensraumansprüche
- höchstens vereinzeltes Auftreten gefährdeter Tierarten mit größeren Lebensräumen

6.5.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Der ästuarine Teil des Untersuchungsraumes gehört zum FFH-Lebensraumtyp 'Ästuarien' (LRT 1130), ist aber nicht Bestandteil eines Natura 2000-Gebietes oder anderen Naturschutzgebietes.

Aufgrund seiner Habitatvielfalt ist das Elbästuar insgesamt für die Fischfauna ein Lebensraum von hoher Bedeutung mit Vorkommen limnischer, ästuariner und mariner Arten, der als Laich-, Aufwuchs-, Nahrungs- und Wandergebiet genutzt wird. Zu den im Raum Cuxhaven festgestellten Arten gehören auch mehrere gefährdete Fischarten nach den Roten Listen für Niedersachsen (LAVES 2008) und Deutschland (FREYHOF 2009; THIEL *et al.* 2013), darunter der gefährdete Dreistachlige Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), die gefährdete Finte (*Alosa fallax*) sowie der stark gefährdete Aal (*Anguilla anguilla*), für den Deutschland zudem in besonders hohem Maße verantwortlich ist. Vereinzelt wurden auch das vom Aussterben bedrohte Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und die stark gefährdete Meerforelle (*Salmo trutta*) nachgewiesen (vgl. Kap. 6.3.2.3).

Marine Säuger, wie der Seehund (*Phoca vitulina*) und die nach MEINIG *et al.* (2009) stark gefährdeten Arten Kegelrobbe *(Halichoerus grypus*) und Schweinswal (*Phocoena phocoena*) halten sich zwar vorwiegend im Wattenmeer bzw. der offenen Nordsee auf, nutzen zur Jagd aber auch den Bereich der Elbe vor Cuxhaven (vgl. Kap. 6.3.2.4).

Das ufernahe Brackwasserwatt der Ästuare ist nicht nur dem LRT 1130, sondern auch dem 'Vegetationsfreien Schlick-, Sand- und Mischwatt' (LRT 1140) zuzuordnen (vgl. Kap. 6.4.2). Nach der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen für Niedersachsen (DRACHENFELS 2012) ist es stark gefährdet. Nach der neuen Roten Liste für Deutschland (FINCK *et al.* 2017) steht es auf der akuten Vorwarnliste. Die Wattflächen zeichnen sich trotz der vorhandenen Uferbefestigungen noch durch einen wenig veränderten Ablauf natürlicher Prozesse aus. Die benthische Lebensgemeinschaft erreicht zwar nur einen mittleren Wert, aber die Flächen werden von verschiedenen Gastvogelarten genutzt, deren Bestände zum Teil landesweite oder lokale Bedeutung erreichen (vgl. Kap. 6.3.2.1). Zu diesen gehören mit der Flussseeschwalbe (*Sterna hirundo*, landesweite Bedeutung) und dem Berghänfling (*Carduelis flavirostris*, knapp unterhalb lokaler Bedeutung) zwei gefährdete Arten der Roten Liste der wandernden Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP *et al.* 2013). Die Brackwasserwatten sind daher von besonderer Bedeutung für die biologische Vielfalt.

Der uferfernere 'stark ausgebaute Flussabschnitt der Brackwasserästuare' ist durch den Ausbau der Elbe zur vielbefahrenen Schifffahrtstraße und die vorhandenen Liegeplätze bereits deutlicher überprägt und nicht gefährdet (DRACHENFELS 2012). Die Überprägung der natürlichen Abläufe steigt mit der Entfernung vom Ufer. Dennoch ist im Übergang zu den Wattflächen noch eine artenreichere und höherwertige Benthos-Gemeinschaft ausgebildet. Dort wurden auch einige Exemplare der nach der aktuellen Roten Liste der bodenlebenden wirbelloses Meerestiere (RACHOR *et al.* 2013) stark gefährdeten Schwertmuschel (*Ensis ensis*) nachgewiesen. Auf gröberem Mischsubstrat vor dem angrenzenden Liegeplatz 8 gibt es lokal außerdem noch Reste einer sublitoralen Miesmuschelbank (vgl. Kap. 6.3.2.2). Dieser Biotoptyp ist deutschlandweit stark gefährdet (FINCK *et al.* 2017) und gehört zu den biogenen Riffen (LRT 1170), die sich durch einen hohen Artenreichtum auszeichnen. Zu berücksichtigen ist außerdem die Funktion des Flusses Elbe als Wanderkorridor für Fische und Jagdgebiet für marine Säuger einschließlich der oben genannten gefährdeten Arten. Im Unter-

suchungsraum haben die uferferneren Bereiche der Elbe daher trotz der stärkeren Überprägung durch den Ausbau eine allgemeine Bedeutung für die biologische Vielfalt.

Landseitig überwiegen hingegen Biotoptypen mit hoher Nutzungsintensität, geringer Artenvielfalt und entsprechend untergeordneter Bedeutung für Arten und als Lebensräume. Sie sind daher überwiegend von geringer Bedeutung für die biologische Vielfalt.

Es gibt aber auch im landseitigen Untersuchungsraum einen Bereich von besonderer Bedeutung. Dabei handelt es sich um das artenreiche mesophile Grünland des Deiches, das in Niedersachsen (DRACHENFELS 2012) und ganz Deutschland (FINCK *et al.* 2017) stark gefährdet ist. Von allgemeiner Bedeutung ist der Komplex aus feuchtem Extensivgrünland und Schilf-Röhricht der Brackmarsch im Vordeichsbereich (LRT 1130). Die dort miteinander verzahnten nach § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen sind in Niedersachsen gefährdet (DRACHENFELS 2012), in Deutschland zum Teil gefährdet bis stark gefährdet (FINCK *et al.* 2017). Von allgemeiner Bedeutung ist auch eine zum Teil mit Gehölzen bestandene Grünfläche zwischen Bahntrasse, Neufelder Straße und Baudirektor-Hahn-Straße, mit lokaler Bedeutung für Brutvögel. Dort gibt es für 19 Arten einen Brutnachweis oder -verdacht.

6.5.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Durch Bau, Anlage und Betrieb des geplanten Lückenschusses verursachte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt resultieren aus den in Kapitel 6.4.3 behandelten Wirkungen auf Pflanzen und Biotope sowie den in Kapitel 6.3.3 betrachteten Wirkungen auf Tiere und deren Lebensräume. Diese lassen sich im Hinblick auf die Biodiversität wie folgt zusammenfassen:

Durch die Herstellung der Kaianlagen und Hafenbetriebsflächen sowie befestigte Unterwasserböschungen und die damit verbundene Inanspruchnahme von terrestrischen und ästuarinen Flächen gehen deren Funktionen für die Biologische Vielfalt dauerhaft verloren. Betroffen sind insbesondere die letzten in diesem Bereich vor Cuxhaven verbliebenen Wattflächen mit besonderer Bedeutung für das Schutzgut. Betroffen sind außerdem ein Teil des artenreichen Deichgrünlandes mit besonderer Bedeutung und der nach Fertigstellung von Liegeplatz 8 verbleibende Rest des Grünland-Röhricht-Komplexes im Vordeichsbereich mit allgemeiner Bedeutung. Diese vorhabenbedingten Verluste sind als erhebliche nachteilige Auswirkungen im Sinne des UVPG zu bewerten.

Darüber hinausgehende vorhabenbedingte Veränderungen der Standortbedingungen durch Abgrabung der Liegewanne und Zufahrt oder Strömungsänderungen werden voraussichtlich die Bedeutung der betroffenen Bereiche für die biologische Vielfalt nicht erheblich verändern. Baubedingte optische und akustische Emissionen können zwar bei empfindlichen Arten der Fische, der marinen Säuger und der Rastvögel zu temporären Meidungsreaktionen führen, aber vor dem Hintergrund der bestehenden Vorbelastung durch die vorhandenen Nutzungen sind keine dauerhaften erheblichen störungsbedingten Auswirkungen auf die biologische Vielfalt zu befürchten. Auch von den vorhabenbedingten stofflichen Emissionen sind keine erheblichen negativen Folgen für die Biodiversität zu erwarten.

6.5.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Mögliche unfallbedingte Auswirkungen auf Pflanzen und Biotope sowie Tiere und deren Lebensräume wurden bereits in den Kapiteln 6.4.4 und 6.3.4 ausführlich behandelt. In erster Linie wären davon voraussichtlich vor allem Hafen- und Gewerbeflächen mit geringer Bedeutung für die biologische Vielfalt betroffen, aber auch temporäre Auswirkungen auf terrestrische Grünflächen und das angrenzende Elbfahrwasser mit allgemeiner Bedeutung könnten bei einem Unfall auftreten.

Von besonderer Bedeutung im Hinblick auf unfallbedingte Auswirkungen auf die biologische Vielfalt sind die möglichen Folgen eines Unfalls mit Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen ins Elbästuar. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zu verhindern und es rasch wieder aufzunehmen, könnte das an der Wasseroberfläche treibende Öl unter Umständen schnell über größere Entfernungen verdriften und sich über größere Flächen verbreiten.

In diesem Fall könnten Wattflächen, Seegras- und Salzwiesen, Muschelbänke, Brut- und Rastvögel sowie marine Säuger des nahegelegenen Wattenmeeres, der entsprechenden Nationalparks von Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Hamburg sowie der im Wattenmeer und Elbästuar ausgewiesenen FFH- und Vogelschutzgebiete betroffen sein. Insbesondere das Wattenmeer hat eine herausragende Bedeutung für die biologische Vielfalt (vgl. CWSS 2008, 2012), unter anderem aufgrund seiner spezifischen Lebensbedingungen mit eingeschränkter räumlicher Verbreitung, den dort ausgebildeten gefährdeten und stark gefährdeten Biotoptypen und seiner vielfältigen Funktionen für zahlreiche Tierarten, vor allem aber für den internationalen Vogelzug. Eine Verölung könnte zu einer erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigung dieser Funktionen führen. Wahrscheinlich würden gegebenenfalls – trotz möglicher Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen – Ölreste im Sediment verbleiben und so zu einer langfristigen Quelle schleichender Belastungen werden.

Für den Bereich der Elbmündung bzw. des angrenzenden südlichen Dithmarscher Watts besteht darüber hinaus diesbezüglich saisonal eine besonders hohe Empfindlichkeit und Verantwortung, weil sich dort im Mai/Juni die gesamte ziehende Population des afro-sibirischen Knutts (*Calidris canutus canutus*) zur Frühjahrsrast (vgl. BOCHER *et al.* 2007; LEYRER 2011; SCHEIFFARTH 2013a, b) und im Juli/August fast 80 % der europäische Population der Brandgänse (*Tadorna tadorna*) sowie der Eiderenten (*Somateria mollissima*) aus dem gesamten Ostseeraum zur Flügelmauser sammeln (vgl. KEMPF *et al.* 1989; NEHLS *et al.* 1992; BAUER *et al.* 2005b; KEMPF 2005; ARSU GMBH *et al.* 2008; CWSS 2008; MENDEL *et al.* 2008; ARSU GMBH & KEMPF 2009; LAURSEN *et al.* 2009; ARSU GMBH & KEMPF 2010; LAURSEN *et al.* 2010; KEMPF 2011; CWSS 2012). In diesen Zeiträumen könnten räumlich begrenzte Verölungen im Wattenmeer daher Folgen haben, die sich international negativ auf die biologische Vielfalt auswirken.

Ein Risiko für derartige Ölschadensfälle ist aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr gegeben. Es wird durch den geplanten Hafenbetrieb lediglich leicht erhöht.

6.6 Fläche

Mit der UVP-Änderungsrichtlinie und der Modernisierung des UVPG wurde "Fläche" als neues Schutzgut eingeführt. Ziel ist dabei, den Flächenverbrauch durch Versiegelung und Überbauung zu vermindern. Dieser Aspekt wurde zwar bisher bereits als Teil der Auswirkungen auf den Boden berücksichtigt, aber durch die Behandlung als eigenes Schutzgut soll er stärker in den Fokus gerückt werden. Der besonderen Bedeutung von unbebauten, unbesiedelten und unzerschnittenen Freiflächen für die nachhaltige Entwicklung soll auf diese Weise Rechnung getragen werden.[10]

Fläche ist als Ausschnitt aus der Erdoberfläche zu verstehen. Davon werden sowohl terrestrische und limnische als auch marine Flächen umfasst. Im Allgemeinen wird Fläche als zweidimensionales Gebilde im Gegensatz zum dreidimensionalen Raum gesehen, aber die (für den Menschen nutzbare) Erdoberfläche kann auch als dreidimensionaler Raum begriffen werden. Er umfasst dann nicht nur die eigentliche Oberfläche, sondern auch die nutzbaren Bodenschichten und den geologischen Untergrund einerseits und die bodennahen Luftschichten andererseits. Aspekte, die insbesondere bei Vorhaben von Bedeutung und zu berücksichtigen sind, die sich weit in den Untergrund erstrecken (z. B. bergbauliche Vorhaben) oder weit in den Luftraum hineinwirken und dessen Nutzbarkeit einschränken (vgl. ALSLEBEN 2015, S. 30 f.).

1.1.1 Datengrundlage und Methodik

Methodische Standards zur Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Fläche liegen noch nicht vor. Daher wird ein auf das beantragte Vorhaben zugeschnittener Ansatz genutzt, der auf den Grad der Überbauung und Versiegelung von Flächen abstellt. Zwar verweist ALSLEBEN (2015, S. 32) darauf, dass auch andere Formen massiver Veränderungen bestehender Landnutzungen berücksichtigt werden sollten. Aber vor dem Hintergrund der oben angesprochenen Ziele für das Schutzgut, ist der gewählte Ansatz geeignet, die Auswirkungen des Vorhabens zu erfassen, da dies durch die Errichtung flächiger baulicher Anlagen geprägt ist.

Als digitale Datengrundlage wird dazu der 'Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor)' des Leibnitz-Instituts für ökologische Raumentwicklung (http://www.ioer-monitor.de) verwendet. Außerdem werden Luftbilder und die Kenntnisse zur Realnutzung aus der Biotoptypenkartierung berücksichtigt. Wie beim Schutzgut Boden wird ein Untersuchungsraum mit einem Radius von 500 m um die geplanten Anlagen herangezogen (vgl. Abbildung 1 auf Seite 22).

Bei der Bewertung werden die folgenden drei Wertstufen unterschieden:

<u>von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)</u>

- große Freiräume mit geringem Anteil versiegelter oder überbauter Flächen
- große offene Wasserflächen

[10] vgl. Bundesrat (2017): Entwurf eines Gesetzes zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung. Gesetzentwurf der Bundesregierung, 17.02.2017, Drucksache 164/17, Seiten 70/71 und 84

von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- Freiräume im Siedlungsbereich
- offene Wasserflächen im Siedlungsbereich

von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- Siedlungs- und Verkehrsflächen mit hohem Anteil versiegelter und überbauter Flächen.

6.6.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Der Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und der Verkehrsflächen einschließlich der Verkehrsbegleitflächen der Stadt Cuxhaven liegt mit 16,9 % über dem niedersächsischen Durchschnitt und gehört zu den höchsten im Kreis Cuxhaven (vgl. Abbildung 29). Im Untersuchungsraum ist der Anteil dieser Flächen noch deutlich höher. Wie die Rasterkarte in Abbildung 30 zeigt, überwiegen im landseitigen Bereich des Untersuchungsgebietes Flächen mit einem Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen von 80–100 %, wobei für die einzelnen Rasterquadrate vielfach ein Wert von 100 % angegeben wird.

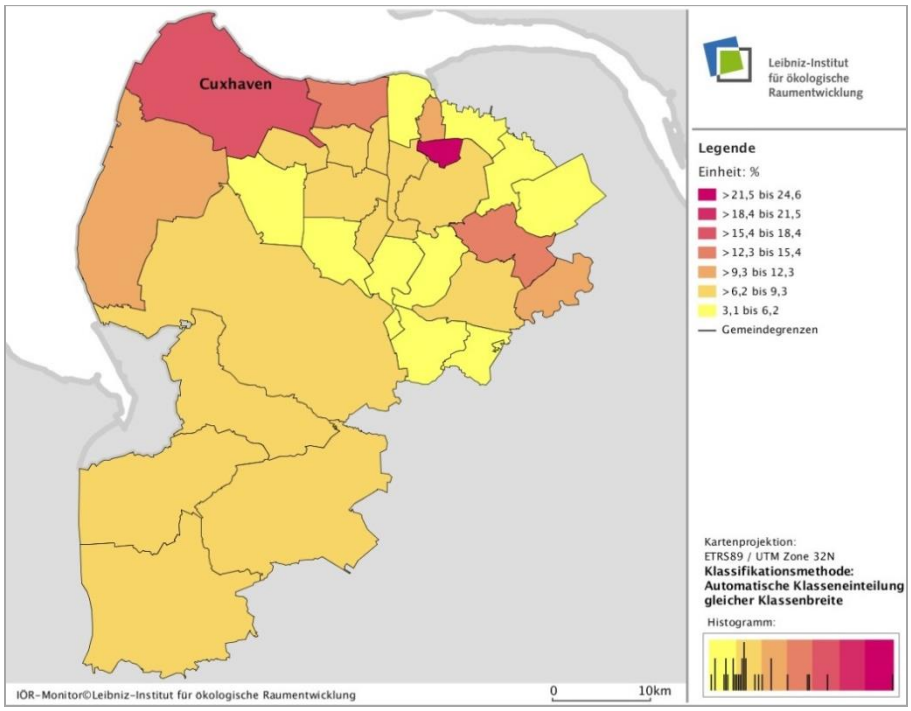

Abbildung 29: Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen an der Gebietsfläche der Gemeinden im Kreis Cuxhaven
Quotient aus der Vereinigung von baulich geprägten Siedlungsflächen (Wohnbau, Mischnutzung, Industrie/Gewerbe, besondere funktionale Prägung) und Verkehrsflächen (Straße, Schiene, Flug zuzüglich Verkehrsbegleitfläche) abzüglich gepufferter Wasserflächen einerseits und der Gebietsfläche (aus dem ATKIS Basis-DLM abgeleitete Fläche der Gemeinde) andererseits, Stand 2016 (mittlere Grundaktualität der Daten 2012/13); Download aus dem IÖR-Monitor vom 29.08.2017

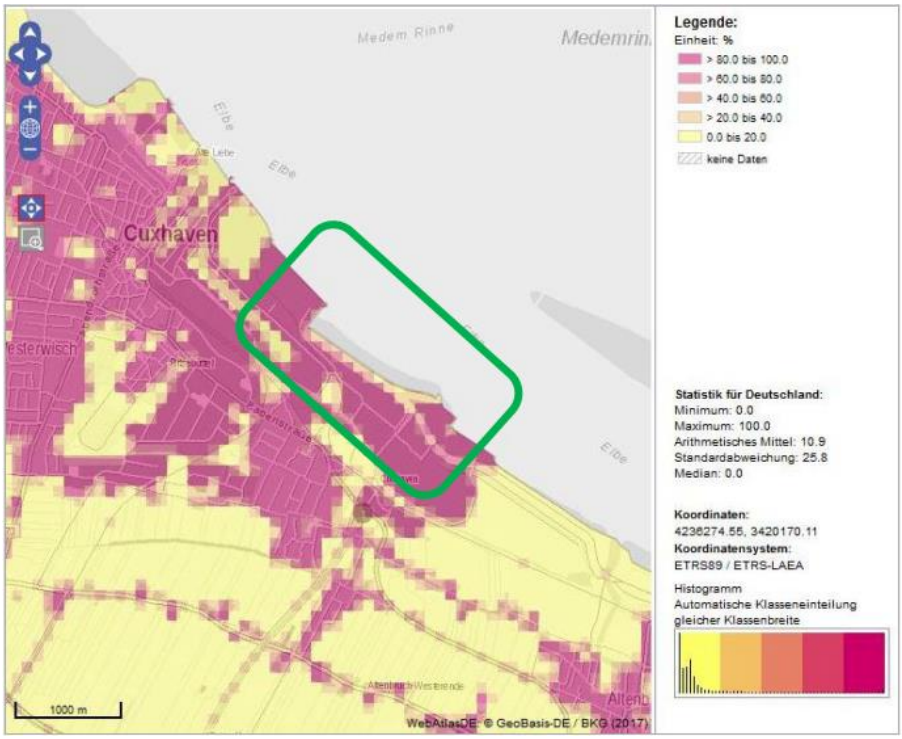

Abbildung 30: Anteil der baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen im Vorhabensgebiet
Rasterkarte mit einem 100 m Raster, Stand 2016 (Datenalter 2012); Screenshot aus dem IÖR-Monitor vom 29.08.2017, ergänzt um einen grünen Rahmen zur Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes

Der Anteil der Freiraumflächen, also der Flächen im Untersuchungsraum, die nicht für Wohnbebauung und Verkehr genutzt werden, ist entsprechend gering. Das macht die Rasterkarte in Abbildung 31 deutlich. Überwiegend liegt der Anteil dieser Flächen bei 0–20 %. Nur im Bereich des Deiches sowie kleinflächig beiderseits der Neufelder Straße und im neuen Fischereihafen liegt der Anteil der Freiflächen lokal über 60 % oder sogar über 80 %. Dabei handelt es sich um

- die offenen Wasserflächen des Fischereihafens,
- Grünland- und Gehölzflächen südlich entlang der Neufelder Straße,
- Grünflächen mit Gehölzanteil zwischen Neufelder Str., Baudirektor-Hahn-Str. und Bahntrasse,
- die Grünflächen des Deiches.

Diese Flächen haben für das Schutzgut Fläche eine allgemeine Bedeutung (Wertstufe II). Die übrigen landseitigen Flächen des Untersuchungsraumes haben hingegen nur eine geringe Bedeutung (Wertstufe I).

Im IÖR-Monitor nicht berücksichtigt sind die großflächig offenen Wasserflächen der Elbe, die eine besondere Bedeutung haben (Wertstufe III). Landseitig sind großflächige Freiraumflächen besonderer Bedeutung hingegen nur außerhalb des Untersuchungsgebietes südlich und östlich des Ortsteils Groden ausgebildet. Dabei handelt es sich um landwirtschaftlich genutzte Acker- und Grünlandflächen.

Abbildung 31: Anteil der Freiraumfläche im Vorhabensgebiet
Rasterkarte der Flächen außerhalb des Siedlungs- und Verkehrsraumes (Landwirtschaft, Wald und Forst, unkultivierter Boden, Abbau- und Wasserflächen) mit einem 100 m Raster, Stand 2016 (Datenalter 2012); Screenshot aus dem IÖR-Monitor vom 30.08.2017, ergänzt um einen roten Rahmen zur Kennzeichnung des Untersuchungsgebietes

6.6.2 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Folgende Wirkungen auf das Schutzgut Fläche durch Bau, Anlage und Betrieb der geplanten Hafenanlagen sind zu erwarten:

- Verlust von Flächen durch Versiegelung bzw. Überbauung
- Überformung von Flächen durch Veränderung der Oberflächengestalt
- Veränderungen der Funktionen durch Wechselwirkungen sowie stoffliche, akustische oder optische Wirkungen

Infolge des geplanten Lückenschlusses werden insgesamt Flächen im Umfang von voraussichtlich ca. 23,6 ha dauerhaft durch zusätzliche Hafenanlagen überbaut und versiegelt. Deren bisherige Funktionen für Natur und Landschaft, Mensch und Umwelt gehen nahezu vollständig verloren. Betroffenen sind vor allem Flächen mit besonderer Bedeutung im Bereich des Elbästuars, die zum Teil temporär trockenfallen. Nur im geringen Umfang sind diese marinen Flächen bereits durch die vorhandenen Ufersicherungen und Buhnen überformt und überbaut.

Im terrestrischen Bereich befindet sich hingegen nur ein kleiner Teil der von Versiegelung und Überbauung betroffenen Flächen. Es handelt sich um den Landesschutzdeich, der unmittelbar an die Uferbefestigungen angrenzt und zum Teil durch Deckwerke verstärkt ist. Die Hochwasserschutzfunktion wird trotz der Inanspruchnahme durch die geplanten Hafenanlagen weiterhin gewährleistet.

Darüber hinaus werden in größerem Umfang (ca. 7,38 ha) Flächen besonderer Bedeutung und 2.100 m² Küstenschutzbauwerke mit geringer Bedeutung durch Abgrabungen für die Schiffsliegewannen und Zufahrten überformt. Die veränderte Oberflächengestalt wird zukünftig durch Unterhaltungsmaßnahmen aufrechterhalten. Betroffen sind marine Flächen, die an die geplanten Hafenanlagen angrenzen. Ihre Werte und Funktionen für die Umwelt werden durch die vorhabenbedingte Überformung beeinträchtigt.

Bei den angrenzenden Flächen handelt es sich um bestehende bzw. im Bau befindliche Hafenanlagen sowie hafennahe Gewerbe- und Verkehrsflächen von geringer Bedeutung. Durch eine eventuelle baubedingte temporäre Nutzung oder Beeinträchtigung dieser Flächen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes zu prognostizieren.

Voraussichtlich kommt es durch den geplanten Lückenschluss in begrenztem Umfang auch zu mittelbaren Wirkungen auf umliegende Flächen. Zu erwarten sind Veränderungen von Strömungen, Erosion und Sedimentation sowie bau- und betriebsbedingte Schadstoffeinträge. Erhebliche Auswirkungen auf die Funktion dieser Flächen für die Umwelt sind dadurch jedoch weder im ästuarinen noch im terrestrischen Bereich zu erwarten.

Insgesamt werden somit für die geplanten Hafenanlagen Flächen im erheblichen Umfang neu in Anspruch genommen, überformt, versiegelt und überbaut. Zwar handelt es sich dabei überwiegend um Flächen besondere Bedeutung, jedoch wurde der Standort für die geplanten Anlagen so gewählt, dass eine Lücke im Bestand gleichartiger Anlagen geschlossen wird. Eine Zersiedelung oder Zerschneidung großer Freiflächen wird auf diese Weise vermieden.

6.6.3 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Folgende Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche durch schwere Unfälle und Katastrophen sind nicht ausgeschlossen

- direkte mechanische Einwirkungen,
- mittelbare Einwirkungen durch stoffliche Einträge.

Mechanische Einwirkungen sind sowohl durch das eigentliche Unfallgeschehen, zum Beispiel durch die Zerstörung bestehender Anlagen oder Trümmerwurf, als auch durch die temporäre Nutzung im Rahmen von Rettungs-, Brandbekämpfungs-, Bergungs-, Aufräum- und Sanierungsmaßnahmen denkbar. Betroffen wären gegebenenfalls wahrscheinlich in erster Linie die geplanten Hafenanlagen, aber möglicherweise auch angrenzende Deich-, Hafen-, Verkehrs- und Gewerbeflächen. Aufgrund des hohen Versiegelungsgrads sind diese Flächen überwiegend nur von geringer Bedeutung für das Schutzgut Fläche, sodass durch temporäre mechanische Unfalleinwirkungen keine erheblichen zusätzlichen Wertminderungen zu befürchten sind.

Mittelbare Einwirkungen könnten unfallbedingt durch den Eintrag von Stoffen mit Schadwirkung erfolgen. Art und Ausmaß dieser Einwirkungen sind vom Einzelfall abhängig. Denkbar ist eine Beschränkung auf die geplanten Betriebsflächen, aber auch die Betroffenheit angrenzender terrestrischer Flächen mit ebenfalls eingeschränkter Bedeutung. Durch Schiffshavarien, Ladungsverluste und Abschwemmungen von den Betriebsflächen sind aber auch Beeinträchtigungen der ästuarinen Flächen mit höherer Bedeutung möglich. Ein denkbarer Worst-Case wäre in diesem Zusammenhang die Freisetzung einer größeren Menge wenig flüchtiger

Mineralölkohlenwasserstoffe (z. B. Schiffstreibstoffe). Diese könnten sich flächig auf dem Wasser ausbreiten und mit den Strömungen rasch verdriften. Infolgedessen könnte es zu einer Verölung von Uferbereichen der Elbe, Wattflächen und Salzwiesen kommen. Welche Flächen gegebenenfalls betroffen wären, würde von den Umständen des Einzelfalls abhängen. Die verölten Flächen wären nicht nur von einer Verunreinigung betroffen, sondern möglicherweise auch von zusätzlichen Einwirkungen durch Reinigungs- und Sanierungsmaßnahmen. Ölreste könnten trotz einer Reinigung oder Selbstreinigung durch natürlichen Abbau langfristig im Sediment verbleiben und so die Flächen zu einer Belastungsquelle für umgebende Räume machen.

Diese Art von Unfall hätte also erhebliche Folgen für die Umwelt. Ein Risiko für derartige Havarien geht aber auch bereits vom bestehenden Schiffsverkehr und den vorhandenen Hafenanlagen aus. Durch den geplanten Lückenschluss wird das bestehende Risiko nur leicht erhöht.

6.7 Boden und Sedimente

Die Ausführungen zum Umweltschutzgut Boden werden in diesem Gutachten um die Betrachtung der Sedimente im Bereich von Watt- und Wasserflächen ergänzt. Diese sind zwar gemäß der Legaldefinition des § 2 Abs. 1 Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) keine Böden im Sinne des Bodenschutzgesetzes, werden aber traditionell als "Unterwasserböden" mit zu diesem Schutzgut gestellt. Im Folgenden wird entsprechend eine Unterteilung in die landseitigen (terrestrischen) Böden und wasserseitigen (ästuarinen) Sedimente vorgenommen.

Hinsichtlich der Empfindlichkeit gegenüber Auswirkungen des Vorhabens weisen terrestrische Böden und Sedimente deutliche Entsprechungen auf, sodass auch aus diesem Grund die gemeinsame Betrachtung nahe liegt. Bei den Sedimenten sind zudem starke Wechselbeziehungen zum Wasserkörper der Elbe gegeben.

6.7.1 Datengrundlagen und Methodik

Zur Untersuchung möglicher Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Boden und Sedimente wird ein Untersuchungsraum mit einem Radius von 500 m um die geplanten Anlagen herangezogen (vgl. Abbildung 1 auf Seite 22).

Der Beschreibung der **terrestrischen Böden** liegen die "Bodenkarte von Niedersachsen 1 : 50.000 (BK 50)" und ergänzend die "Bodenübersichtskarte im Maßstab 1 : 50.000 (BÜK 50) vom NIBIS-Kartenserver[11] des Landesbergamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) sowie deren Auswertung im Landschaftsrahmenplan der STADT CUXHAVEN (2013) zugrunde.

[11] https://nibis.lbeg.de/cardomap3/

Nach § 2 Abs. 2 BBodSchG erfüllen Böden

- natürliche Funktionen als
  - Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
  - Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere der Wasser- und Nährstoffkreisläufe
  - Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers
- Funktionen als Archiv der Natur- und der Kulturgeschichte
- Nutzungsfunktionen
  - als Rohstofflagerstätte,
  - Fläche für Siedlung und Erholung,
  - Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung
  - Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr und Entsorgung

Anders als die reinen Nutzungsfunktionen stellen die natürlichen Funktionen und die Archivfunktionen des Bodens besondere Werte im Naturhaushalt dar und sind aus diesem Grund für die umwelt- und naturschutzfachliche Bodenbewertung geeignet. In der Praxis haben sich vor allem die Lebensraum- und die Archivfunktion als regelmäßig relevant für die Bewertung herausgestellt, während weitere Funktionen, wie das Wasserspeicher-, das Filter- und das Puffervermögen, nur in Einzelfällen in die Bewertung einbezogen werden (vgl. ENGEL 2013; GUNREBEN & BOESS 2015).

Nach BREUER (2015) werden bei der naturschutzfachlichen Bewertung der Böden in der Eingriffsregelung fünf Wertstufen unterschieden. Eine besondere Bedeutung wird dabei den natürlichen, anthropogen wenig veränderten und den kulturhistorischen Böden zugemessen, insbesondere wenn sie selten und repräsentativ sind. Weitere aus Sicht des Bodenschutzes schutzwürdige und daher besonders bedeutsame Böden werden bei GUNREBEN & BOESS (2015) genannt. Auf dieser Basis erfolgt in der vorliegenden Unterlage eine verbal argumentative Bewertung der landseitigen Böden auf der Basis der vorliegenden Angaben zu den Bodentypen und den Bodennutzungen nach folgenden Kriterien:

<u>Böden besonderer Bedeutung (Wertstufe V/IV)</u>

- naturnahe Böden (natürlicher Profilaufbau weitgehend unverändert, keine nennenswerte Entwässerung, keine neuzeitliche ackerbauliche Nutzung), wie z. B. alte Waldstandorte, Dünen, sowie nicht bzw. wenig entwässerte Hoch- und Niedermoorböden
- Böden mit besonderen Standorteigenschaften/Extremstandorte, wie sehr nährstoffarme Böden, sehr nasse Böden mit natürlichem oder geringfügig verändertem Wasserhaushalt (wie Hoch- und Niedermoore, Gleye, Auenböden, genutzte nur unter Nassgrünland), sehr trockene Böden (wie trockene Felsböden, Salzböden)
- Böden mit einer hohen natürlichen Bodenfruchtbarkeit, wie Schwarzerden oder Parabraunerden
- Böden mit kulturhistorischer Bedeutung, wie Plaggenesche, Wölbäcker, Terassenäcker, Heidepodsole, Wurten und kultivierte Moore (z. B. Fehnkultur)

- Böden mit naturhistorischer und geowissenschaftlicher Bedeutung, wie Paläoböden und Boden-Dauerbeobachtungsflächen
- sonstige seltene Böden (landesweiter bzw. naturräumlicher Flächenanteil < 1 %)

Böden allgemeiner Bedeutung (Wertstufe III)

- durch Nutzung überprägte organische und mineralische Böden (also durch wasserbauliche, kulturtechnische oder bewirtschaftungsbedingte Maßnahmen, wie beispielsweise intensive Grünlandnutzung oder Ackernutzung)
- auch überprägte Böden mit besonderen Standorteigenschaften bzw. auf Extremstandorten
- auch extensiv bewirtschaftete oder brachliegende bzw. nicht mehr genutzte überprägte Böden (wie z. B. Acker- und Grünlandbrachen, Hutungen)

Böden allgemeiner bis geringer Bedeutung (Wertstufe II)

- durch Abbau entstandene Rohböden
- anthropogene Böden, durch Kulturverfahren völlig vom natürlichen Bodenaufbau abweichend (z. B. Deutsche Sandmischkultur, Rigosole, Auftragsböden)

Böden geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- kontaminierte Böden
- versiegelte Böden

Zur Beschreibung der **Sedimente** im ästuarinen Teil des Untersuchungsgebietes werden insbesondere die Ergebnisse der Baugrund- und der Baggergutuntersuchungen für den geplanten Lückenschluss sowie Angaben im Benthos-Gutachten herangezogen.

Die Bewertung der Sedimente erfolgt analog zu der der landseitigen Böden ebenfalls anhand ihrer natürlichen Funktionen, insbesondere ihrer Lebensraumfunktion, sowie ihrer Archiv-Funktion in fünf Wertstufen:

Sedimente besonderer Bedeutung (Wertstufe V/IV)

- naturnahe Sedimente, nicht oder kaum durch Nutzungen verändert
- Sedimente mit besonderen Standorteigenschaften, wie regelmäßig trockenfallende Wattsedimente
- Sedimente mit besonderen Lebensraumfunktionen, wie geogene oder biogene Riffe (z. B. eu- oder sublitorale Muschelbänke),
- Sedimente mit archäologischen Funden bzw. Fundstätten

Sedimente allgemeiner Bedeutung (Wertstufe III)

- durch Nutzung gestörte und veränderte Sedimente

Sedimente allgemeiner bis geringer Bedeutung (Wertstufe II)

- durch Ab- oder Auftrag anthropogen überprägte Sedimente

Sedimente geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- kontaminierte Sedimente
- versiegelte/überbaute Sedimente

6.7.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Böden und Sedimente resultieren aus dem geologischen Untergrund und den Prozessen an der Erdoberfläche. Für den Planfeststellungsbereich liegen zum oberflächennahen geologischen Untergrund Angaben aus den Baugrundgutachten (STEINFELD UND PARTNER 2017a, b) vor. Untersucht wurden der ästuarine Vorhabensbereich, der seeseitige Deichfuß und der Bereich der Deichüberfahrt. Die Geländehöhen steigen vom Elbfahrwasser in Richtung des Deiches an und liegen überwiegend zwischen NN -14 m und NN +1 m. Die Ufer sind mit verklammerten Schüttsteinen gesichert, außerdem gibt es eine Reihe von Steinbuhnen.

Gemäß Baugrundgutachten (STEINFELD UND PARTNER 2017a, b) stehen im Planfeststellungsbereich holozäne Schichten über pleistozänen Ablagerungen an. Bei den holozänen Sedimenten handelt es sich um Schlick, Sand und Klei, sehr vereinzelt auch mit Torfstreifen. Sie reichen bis in sehr unterschiedliche Tiefen von ca. NN +1,6 m im Bereich des Deiches bis NN -20 und in einer holozänen Rinnenstruktur maximal bis etwa NN -26 m. Die Gewässersohle besteht aus Ablagerungen des Wattenmeeres mit Sand bzw. sandigem Schlick. Überwiegend handelt es sich beim holozänen Sand um Feinsande mit meist schluffigen und mittelsandigen Anteilen sowie eingelagertem Muschelschill, Schlick- und Kleistreifen. Darunter stehen Bodenschichten der Marsch mit wechselnder Zusammensetzung und Schichtdicke an. Dabei handelt es sich ebenfalls um Sande und organische Weichschichten (zum Teil Klei, sehr vereinzelt Torfstreifen). Örtlich kommt Kies mit Steinen vor.

Die darunter anstehenden Bodenschichten bestehen aus eiszeitlichen Sanden und Kiesen, zum Teil mit Steinen bzw. Blöcke. Diese sind unterlagert von Schluffen und Tonen. Bei den Sanden handelt es sich um Fein- und Mittelsande mit teilweise schluffigen, grobsandigen und kiesigen Bestandteilen, örtlich auch mit eingelagerten Holzkohleresten. Kiesschichten und Steine bzw. Blöcke sind im Vorhabensbereich in den pleistozänen Sanden häufiger eingelagert als im Bereich der angrenzenden Liegeplätze 4 und 8 (STEINFELD UND PARTNER 2017a).

6.7.2.1 Terrestrische Böden

Wie Abbildung 32 zeigt, macht die aktuelle Bodenkarte von Niedersachsen (BK 50) zum terrestrischen Teil des Untersuchungsraumes für den Lückenschluss in Cuxhaven nur in begrenztem Umfang Aussagen, da die besiedelten bzw. für Hafen und Gewerbe genutzten Bereiche weitgehend ohne Angaben bleiben.

Soweit die BK 50 Angaben zu den Böden im Untersuchungsraum macht, kommen neben dem Salzwatt des ästuarinen Bereichs mit der sehr flachen Salzrohmarsch und der mittleren Kleimarsch nur zwei Bodentypen vor.

Ergänzend werden daher nachfolgend auch die Aussagen im Landschaftsrahmenplan (STADT CUXHAVEN 2013) herangezogen, dem eine Auswertung der Bodenübersichtskarte (BÜK 50) zugrunde liegt. Danach herrscht im südwestlichen Teil des Untersuchungsraumes nordwestlich der Hermann-Honnef-Straße der Bodentyp Gley-Regosol vor (vgl. Abbildung 33).

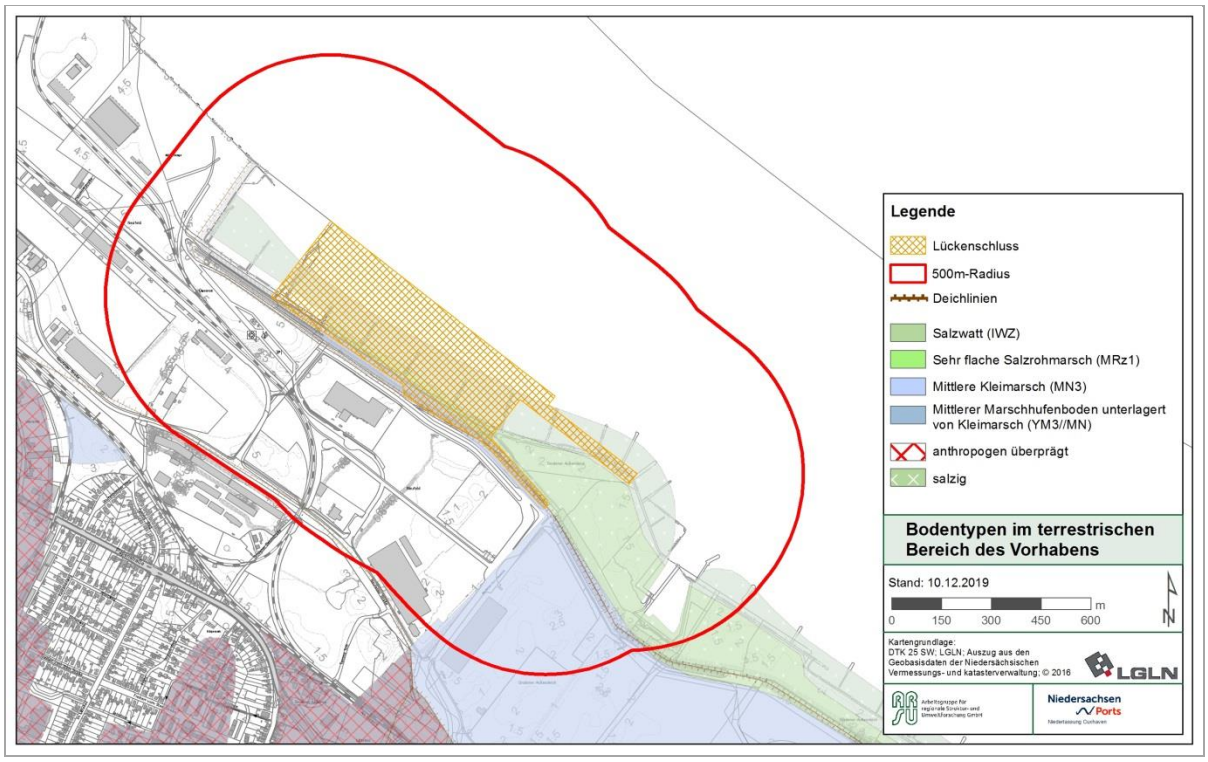

Abbildung 32: Bodentypen gemäß BK 50 im Bereich der geplanten Hafenerweiterung Cuxhaven
Darstellung auf der Grundlage der DTK 25 und der Daten vom NIBIS-Kartenserver, Planungsstand: 10.12.2019

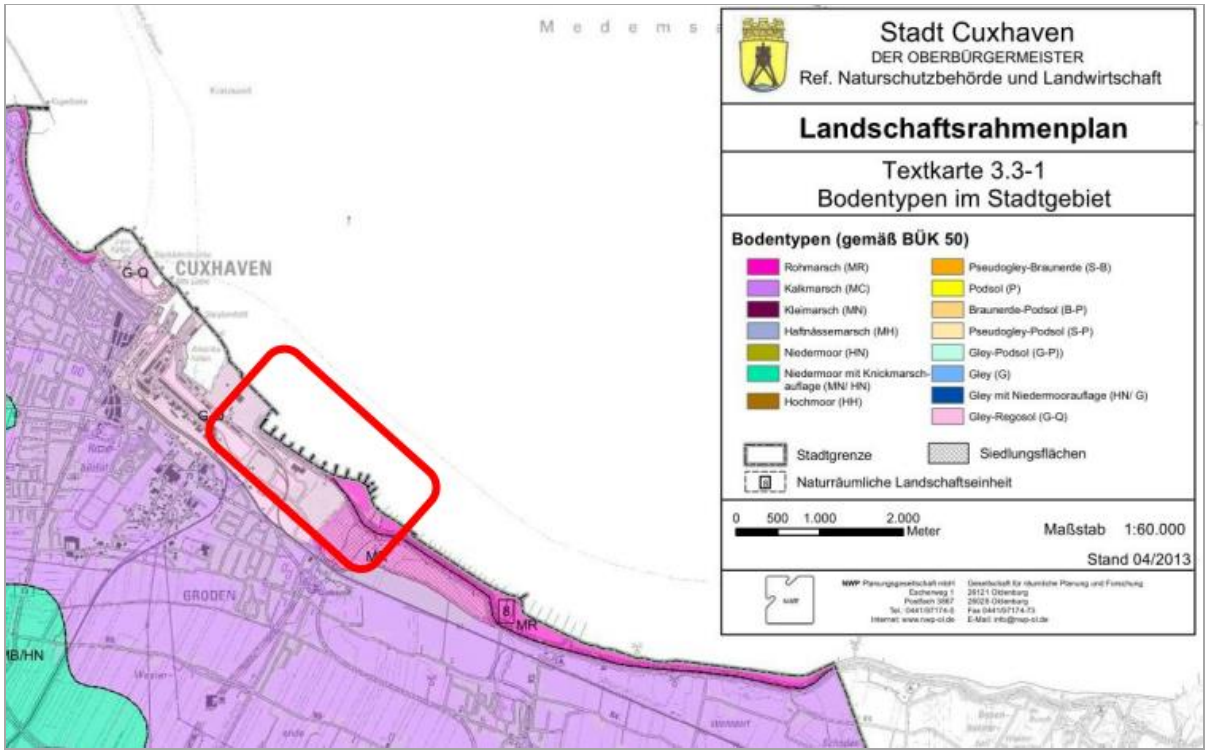

Abbildung 33: Bodentypen im terrestrischen Bereich der geplanten Hafenerweiterung Cuxhaven
Ausschnitt aus der entsprechenden Karte des Landschaftsrahmenplans (STADT CUXHAVEN 2013), ergänzt um eine rote Kennzeichnung des Untersuchungsraumes für die geplanten Hafenanlagen

Gley-Regosol

Grundsätzlich handelt es sich bei diesem Bodentyp um eine junge Bodenbildung aus carbonatarmen Lockergesteinen mit mäßigem Grundwassereinfluss. Im Untersuchungsgebiet ist er durch eine künstliche Aufhöhung der Flächen zur Vorbereitung hafenorientierter Nutzungen nach 1980 entstanden. Als anthropogener Auftragsboden kann er daher nur eine allgemeine bis geringe Bedeutung erreichen.

Tatsächlich sind die Flächen aber überwiegend als Sondergebiete Hafen ausgewiesen und entsprechend bereits überbaut und versiegelt bzw. zur Überbauung und Versiegelung vorgesehen, sodass ihnen nur eine geringe Bedeutung (Wertstufe I) zukommt. Lediglich kleinere in den Bebauungsplänen vorgesehene Grünflächen können noch ihre Lebensraumfunktion erfüllen und sind daher von allgemeiner bis geringer Bedeutung (Wertstufe II), soweit sie nicht durch Deichfuß-Sicherungen etc. versiegelt sind (vgl. Abbildung 34).

Sehr flache Salzrohmarsch

Sie ist nach der BK 50 im Deich und Vordeichsbereich des Untersuchungsraumes zu erwarten (vgl. Abbildung 32). Bei Rohmarschböden handelt es sich ebenfalls um ein junges Bodenentwicklungsstadium. Sie sind aus den an der Küste abgelagerten Sedimenten entstanden und entsprechend carbonathaltig und sehr feinkörnig (schluffiger Ton). Prozesse wie Entwässerung, Entsalzung, Sulfidoxidation und Setzung haben gerade erst begonnen.

Abbildung 34: Deich und angrenzende Flächen im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes
Blick Richtung Nordwest, eigene Aufnahme vom 04.08.2016

Auch in diesem Bereich sind bzw. werden die Bodenfunktionen überwiegend durch hafenorientierte Nutzungen überprägt, die entweder schon realisiert (vgl. Abbildung 35) oder zumindest bereits genehmigt sind. Die Bebauungspläne sehen auch hier nur kleinere Bereiche mit Grünflächen vor, in denen der Boden seine Funktionen noch erfüllen kann und der Wertstufe III (allgemeine Bedeutung) zugeordnet wird. Auf den übrigen Flächen ist der Boden nur von geringer Bedeutung.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass auch der vorhandene Deich als anthropogener Auftragsboden einzustufen ist und daher, soweit er nicht ebenfalls versiegelt ist bzw. durch die bereits genehmigten Planungen versiegelt wird, nur die Wertstufe II (allgemeine bis geringe Bedeutung) erreicht.

Abbildung 35: Deich und angrenzende Flächen im Süden des Untersuchungsgebietes
Blick Richtung Südost, eigene Aufnahme vom 04.08.2016

Mittlere Kleimarsch

Die mittlere Kleimarsch ist nach der BK 50 in einem schmalen Streifen entlang des Deiches sowie binnendeichs südöstlich der Hermann-Honnef-Straße zu erwarten. Kleimarschböden gehen durch Prozesse wie Entwässerung, Entsalzung und Entkalkung aus den Rohmarschböden hervor.

Auch im Bereich dieses Bodentyps sind bzw. werden die Bodenfunktionen jedoch überwiegend durch den bestehenden Deich oder durch hafenorientierte Nutzungen überprägt, die entweder schon realisiert oder zumindest bereits genehmigt sind. Die Bebauungspläne sehen auch hier nur kleinere Grünflächen vor, in denen der Boden seine Funktionen noch erfüllen kann und der Wertstufe III (allgemeine Bedeutung) zugeordnet wird. Auf den übrigen Flächen ist der Boden nur von geringer Bedeutung.

Fazit

Insgesamt herrschen im terrestrischen Bereich des Untersuchungsraumes also Böden vor, die stark anthropogen überprägt und großflächig überbaut und versiegelt sind. Sie sind entsprechend überwiegend nur von geringer (Wertstufe I) oder allgemeiner bis geringer Bedeutung (Wertstufe II) und erreichen nur im südlichen Bereich kleinflächig eine allgemeine Bedeutung (Wertstufe III).

6.7.2.2 Ästuarine Sedimente

In einem Transportband etwa 150 m Richtung Elbe lagern sich ausschließlich Sand bzw. sandiger Schlick (s. o.) ab. Die Strömungsgeschwindigkeiten und Schubspannungen in diesem Bereich sind durch die Tideschwankungen zu wechselhaft, als dass sich dort dauerhaft Sedimentmaterial ablagern könnte und gleichzeitig zu niedrig, um Sohlmaterial in großen Mengen zu bewegen. (DHI WASY GMBH 2017b)

Die Strömungsgeschwindigkeiten während der Ebbphase entlang des geplanten Lückenschlusses sind laut DHI WASY GMBH (2017b) höher als während der Flutphase. Zusätzlich ist während der Ebbphase ein Einstrom aus der Medemrinne in die Elbfahrrinne erkennbar. Zudem wurden in der Medemrinne und der Elbfahrrinne die vergleichsweise höchsten Strö-

mungsgeschwindigkeiten ermittelt. (DHI WASY GMBH 2017a) Dort sind die Sedimente durch eine hohe Dynamik gekennzeichnet. Diese resultiert aus Erosion, Sedimentation und entsprechenden Sedimentumlagerungen, die nicht nur auf natürliche Prozesse, wie Gezeiten und Strömungen zurückzuführen sind, sondern durch den Ausbauzustand des Elbfahrwassers und schifffahrtsbedingte Turbulenzen, Schwall und Sunk beeinflusst sind. Hinzu kommen Sedimentabträge bei Unterhaltungsbaggerungen mittels Wasserinjektionsbaggerung.

Im ufernahen Bereich der Elbe fallen die Sedimente bei Niedrigwasser regelmäßig trocken (vgl. Abbildung 36). Die nördlich und südlich angrenzenden Hafenanlagen sowie die vorhandenen Stacks mindern dort außerdem die Strömungsgeschwindigkeiten, sodass in diesen Flachwasserbereichen Sedimentationsprozesse begünstigt und anthropogen bedingte Erosionen gemindert werden.

Abbildung 36: Eulitorale Sedimente im Untersuchungsraum
eigene Aufnahme vom 20.10.2016

An den geplanten Liegeplätzen zeigen die Strömungsgeschwindigkeiten die gleichen Werte wie an den bereits bestehenden Liegeplätzen. Diese sind zudem geringer als in der Elbfahrrinne. Der Einfluss der Medemrinne an den Liegeplätzen auf die Strömung ist nicht festzustellen. (DHI WASY GMBH 2017b, a)

Anthropogene Nutzungen, wie beispielsweise Baumkurren-Fischerei, die zu einer Störung der oberflächennahen Sedimente führen, fehlen in den eulitoralen Bereichen. Daher ist hier von naturnahen Sedimenten mit besonderen Standorteigenschaften auszugehen, die entsprechend von besonderer Bedeutung (Wertstufe V) sind (vgl. Kap. 6.4.2).

Zusammenfassend zeigen die Simulationen des Planzustandes von DHI WASY GMBH (2017b), dass sich die morphologisch relevanten Kräfte durch den Bau der Liegeplätze nur geringfügig verändern. Die lokale Profilierung der Elbböschung führt demnach nicht zu einer signifikanten Veränderung der Schubspannungen. Allerdings verändert sich die Dauer einer möglichen Resuspendierung von Sedimenten über einen Tidezyklus geringfügig, sodass sich dadurch, zusammen mit der erhöhten Tiefe, eine Veränderung im Sedimentkonzentrationsprofil ergibt. Diese Abweichungen wurden modelltechnisch nachgewiesen, sind aber im Bereich des geplanten Lückenschlusses so gering, dass es unter Berücksichtigung der geringen Sinkgeschwindigkeiten von Schluff und Feinsanden in Kombination mit den verhältnismäßig schnellen Tideströmungen nicht zu einer Tendenz erhöhter Erosion oder Sedimentation kommt.

6.7.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

6.7.3.1 Terrestrische Böden

Folgende Wirkungen auf terrestrische Böden durch Bau, Anlage und Betrieb des geplanten Lückenschlusses sind zu erwarten:

- Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung bzw. Überbauung
- Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch erschütterungsbedingte Veränderungen der Lagerungsdichte
- Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Veränderung des Bodenwasserhaushalts
- Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch stoffliche Einträge.

Für den geplanten Lückenschluss werden voraussichtlich insgesamt ca. 23,6 ha Flächen dauerhaft überbaut und versiegelt, aber nur zu einem kleinen Teil sind davon terrestrische Bereiche betroffen. Dabei handelt es sich um Marschböden von geringer bis maximal allgemeiner Bedeutung (Wertstufen I bis III).

Auch auf den umliegenden Flächen sind aufgrund der anthropogenen Überformung und Versiegelung nur Flächen von geringer oder allgemeiner bis geringer Bedeutung (Wertstufen I und II) ausgebildet. Erhebliche Bodenbeeinträchtigungen durch eine eventuelle zusätzliche temporäre Nutzung umliegender Flächen für die Baulogistik sind daher nicht zu prognostizieren.

Durch die baubedingten Erschütterungen, insbesondere im Zusammenhang mit erforderlichen Rammarbeiten, kann es zu Veränderungen der Lagerungsdichte von Böden und damit ihres Bodenluft- und Wasserhaushaltes kommen. Betroffen sind voraussichtlich jedoch nur Böden, die durch die geplanten Hafenanlagen versiegelt werden oder durch die bestehenden Nutzungen bereits verdichtet und versiegelt sind.

Durch den Sedimentabtrag für die Schiffsliegewanne und –zufahrt ist einerseits eine Verstärkung der hydraulischen Wechselwirkungen zwischen dem Wasserkörper der Elbe und dem Grundwasser möglich, andererseits behindern die geplanten Spundwände den Austausch aber auch. Letztlich werden aber keine signifikanten Auswirkungen auf das Grundwasser und die Grundwasserstände prognostiziert (vgl. Kap. 6.8.3.1), sodass auch keine erheblichen Beeinträchtigungen des Bodenwasserhaushaltes und der damit verbundenen Bodenfunktionen zu erwarten sind.

Vorhabenbedingt werden Schadstoffe aus verschiedenen Quellen freigesetzt. Sie gelangen sowohl bau- als auch betriebsbedingt durch die Abgase von Maschinen, Fahrzeugen und Schiffen in die Luft und können von dort durch Immission und mit dem Niederschlagswasser in terrestrische Böden gelangen. Zudem können schadstoffbelastete Stäube aus dem Baubetrieb bzw. dem Güterumschlag über den Luftpfad verbreitet werden. Auch ein direkter Eintrag von Schadstoffen in den Boden durch Korrosion und Lösungsprozesse aus bodenberührenden Anlagenteilen ist möglich. Zwar können Art, Intensität und räumliche Ausdehnung der Belastung nicht genau prognostiziert werden, aber insgesamt sind durch diesen Wirkfaktor auch unter Berücksichtigung des hohen Versiegelungsgrades im Umfeld der geplanten Hafenanlagen keine erheblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen zu erwarten.

6.7.3.2 Ästuarine Sedimente

Versiegelung der Grundfläche

Analog zu den Auswirkungen auf terrestrische Böden ist bei der Versiegelung von Grundflächen, die bisher von am Gewässergrund vorhandenen Sedimenten eingenommen werden, von einem vollständigen Funktions- und Werteverlust auszugehen. Durch das Vorhaben ist eine Flächengrößen von 196.500 m² betroffen, die eine besondere Bedeutung aufweisen. Der Verlust dieser Sedimentfläche wird als erhebliche nachteilige Auswirkung für das Schutzgut eingestuft.

In weiteren Bereichen außerhalb der geplanten Liegeplätze kommt es zu Veränderungen der Sedimentmächtigkeit, -körnung und -zusammensetzung. Ausschlaggebend dafür ist vor allem die direkte Umlagerung von Sedimenten durch Ausbaggerung und Aufspülung. Andererseits erfolgt indirekt eine Veränderung der Erosions- und Sedimentationsdynamik durch die veränderten Strömungsverhältnisse in der Elbe, deren Ursache in der Umgestaltung der Gewässermorphologie, den Erschütterungen während der Rammung der Spundwände und der Erhöhung des Schiffsverkehrs liegt.

Direkte Umlagerungen von Sedimenten

Die baubedingten direkten Umlagerungen von Sedimenten umfassen nach derzeitigem Kenntnisstand ca. 483.000 m³ Baggergut. Das angegebene Volumen umfasst die Grabenbaggerung in der Trasse des Kaibauwerks (ca. 72.000 m³) und die Ausbaggerungen, die zur Herstellung der vorgesehenen Solltiefe von NN -17,5 m der geplanten Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt erforderlich werden (ca. 411.000 m³).

Zur Vorhaltung der Solltiefen werden während der Betriebsphase wiederholt Unterhaltungsbaggerungen erforderlich. Häufigkeit und Umfang dieser Baggerungen sind abhängig von den Sedimentationsverhältnissen im Bereich der Liegewanne und der wasserseitigen Zufahrt. Diese werden wiederum von der Sedimentfracht und den Strömungsverhältnissen des Elbwassers bestimmt und lassen sich nicht prognostizieren.

Die Abgrabungen der Sedimente im Bereich der geplanten Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt werden als erhebliche nachteilige Auswirkungen eingestuft, da die betroffenen Sedimente auf einer Fläche von 73.800 m² von besonderer Bedeutung sind. Besonders mit Blick auf die erhöhte Gewässertrübung während der Sedimentumlagerung und des erhöhten Schiffsverkehrs sind Auswirkungen auf Makrophyten und das Makrozoobenthos, wie beispielsweise eine verringerte Lichtverfügbarkeit, zu erwarten. Unerhebliche Auswirkungen ergeben sich für die mit Küstenschutzbauwerken überbauten Sedimente mit einer Fläche von 2.100 m².

Die späteren Unterhaltungsbaggerungen werden hingegen nicht als erhebliche Auswirkungen eingestuft, da sie durch die fortlaufenden Sedimentationsprozesse kurzfristig ausgeglichen werden und die betroffenen Bereiche bereits durch zulässige Unterhaltungsbaggerungen vorbelastet sind. Jedoch werden die Baggerung im Rahmen der Kompensationsermittlung im LBP mit berücksichtigt (vgl. Kapitel 8.2).

Laut Baugrundgutachten (STEINFELD UND PARTNER 2017a, b) fallen beim Ausbaggern des Grabens der Rammtrasse neben Sanden auch organische Weichschichten (Schlick, Klei, Torf,

Schluff und Ton) an. Es ist geplant, das Material zur Hinterfüllung der Spundwand zu verwenden.

Indirekte Auswirkungen veränderter Erosions- und Sedimentationsdynamik

In Abhängigkeit von Strömungsstärke und teils auch Strömungsrichtung werden Gewässersedimente unterschiedlicher Körnung entweder erodiert und aufgewirbelt oder sedimentiert. Im Allgemeinen gilt: Je stärker die Strömung, desto deutlicher überwiegt die Erosion die Sedimentation und desto größere Partikel können mit der Strömung transportiert werden. Je geringer die Strömungsgeschwindigkeit, desto stärker überwiegt die Sedimentation und desto feinere Partikel werden sedimentiert.

Im Hauptstrom nahe der Elbe sind die Strömungen zu hoch, um Sedimentablagerungen hervorzurufen und zu niedrig, um Erosionsbereiche zu schaffen. An diesen Prozessen ändert auch der geplante Lückenschluss nahezu nichts, da sich die sohlnahen Schubspannungen und Sohlkonzentrationen nur geringfügig verändern (DHI WASY GMBH 2017b).

Die Prognose von Änderungen des Erosions- und Sedimentationsgeschehens unterliegt allerdings Unsicherheiten, da es sich um sehr komplexe Prozesse von starker räumlicher und zeitlicher Varianz handelt. Beispielsweise können die prognostizierten Strömungsverhältnisse durch erhöhte und veränderte Strömungen im Zuge der Elbfahrrinnenvertiefung oder durch Maßnahmen zur Reduzierung der Sedimentmenge in der Elbe überlagert werden. Zudem berücksichtigt die Modellierung den Zyklus einer Spring- und Nipptide sowie eine größere Sturmflut, sodass bei abweichenden Tideereignissen abweichende Ergebnisse zu erwarten sind. Unter Berücksichtigung der hohen Variabilität der Prozesse werden die Prognosen jedoch als hinreichend genau eingestuft (DHI WASY GMBH 2017b).

Indirekte Auswirkungen freigesetzter Stoffe

Als weitere potenzielle Auswirkung auf Sedimente sind Einträge bau- und betriebsbedingt freigesetzter Schadstoffe, bspw. Korrosionsschutz oder Verkehrsemissionen, denkbar. Diese gelangen ggf. indirekt über das Elbwasser in die Sedimente und können nach Art, Intensität und räumlicher Ausdehnung nicht genau prognostiziert werden. Da jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen der chemischen Gewässergüte durch das Vorhaben prognostiziert werden (siehe. Kap. 6.8.3.1), sind auch erhebliche Beeinträchtigungen der Sedimente nicht zu erwarten.

6.7.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Folgende Auswirkungen auf terrestrische Böden und ästuarine Sedimente durch schwere Unfälle und Katastrophen sind nicht ausgeschlossen

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge.

6.7.4.1 Terrestrische Böden

Im terrestrischen Bereich wären – wie beim Schutzgut Fläche – von mechanischen Einwirkungen infolge des eigentlichen Unfallgeschehens oder der ergriffenen Maßnahmen wahrscheinlich vorwiegend die geplanten Hafenanlagen, aber möglicherweise auch angrenzende Deich-, Hafen-, Verkehrs- und Gewerbeflächen betroffen. Diese Flächen sind durch die geplanten und bestehenden Nutzungen bereits versiegelt oder erheblich überprägt. Daher sind auf diesen Flächen durch unfallbedingte temporäre mechanische Einwirkungen keine erheblichen zusätzlichen Wertminderungen zu befürchten.

Aufgrund der vollständigen Versiegelung der geplanten Hafenbetriebsflächen sind dort auch Wertminderungen durch den Eintrag von Schadstoffen in den Boden ausgeschlossen. Entsprechendes gilt ebenfalls für versiegelte und überbaute Verkehrs- und Gewerbeflächen in der Umgebung. Auf noch unversiegelten Deich- und Grünflächen ist hingegen eine unfallbedingte erhebliche Schadstoffbelastung denkbar, beispielsweise durch einen Verkehrsunfall mit Freisetzung größerer Mengen von Kraftstoffen oder Ladung mit entsprechendem Schadpotenzial. In diesen Fällen könnte es lokal zu einer erheblichen Bodenkontamination kommen, die entsprechende Sanierungsmaßnahmen (zum Beispiel Bodenaustausch) erforderlich machen könnte. Das Risiko für derartige Unfälle steigt durch das vorhabenbedingte zusätzliche Verkehrsaufkommen leicht an.

In weiter entfernte Böden ist ein unfallbedingter Schadstoffeintrag über den Luftpfad denkbar. Dazu könnte es beispielsweise bei einem Großbrand, einer Explosion oder der Freisetzung großer Mengen gasförmiger bzw. leicht flüchtiger Stoffe mit hohem Schadpotenzial oder belasteter Stäube kommen. Sie könnten mit dem Wind verdriften und sich in entfernteren Bereichen niederschlagen. Bei einem derartigen Unfallgeschehen wären erhebliche schadstoffbedingte Bodenbeeinträchtigungen nicht ausgeschlossen. Das Risiko für solche Unfälle ist von verschiedenen Faktoren abhängig, insbesondere von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und der Wirksamkeit der betrieblichen Schutzkonzepte. Zur Minimierung dieser Gefahren ist es daher erforderlich, in der weiteren Planung und Genehmigung des Hafenbetriebs die Schutz- und Überwachungskonzepte anhand einer Risikoanalyse auf den geplanten Güterumschlag abzustimmen.

6.7.4.2 Ästuarine Sedimente

Von unfallbedingten mechanischen Einwirkungen wären wahrscheinlich in erster Linie die Sedimente im Bereich der Liegewanne, der Zufahrt oder des Elbfahrwassers betroffen. Diese sind bereits durch Abgrabung und Unterhaltungsbaggerungen vorbelastet. Daher sind auf diesen Flächen durch unfallbedingte temporäre mechanische Einwirkungen keine erheblichen zusätzlichen Wertminderungen zu befürchten. Eine temporäre mechanische Beeinträchtigung weiter entfernt liegender Sedimente etwa durch Gegenstände, die mit der Strömung verdriften, ist nicht ausgeschlossen. Aufgrund der hohen natürlichen Dynamik der Sedimente an der Nordseeküste sind dadurch jedoch keine dauerhaften Wert- und Funktionsminderungen zu erwarten.

Ein direkter unfallbedingter Schadstoffeintrag in die ästuarinen Sedimente ist wenig wahrscheinlich, da im unmittelbaren Umfeld der geplanten Hafenanlagen keine trockenfallenden Wattflächen verbleiben. Gegebenenfalls gelangen jedoch unfallbedingt in die Elbe eingetragene Schadstoffe auch ins Sediment. Dabei hängt es von den Eigenschaften der freigesetz-

ten Substanzen ab, ob sie eher in der Wassersäule verbleiben oder an Schwebstoffe adsorbiert und in die Sedimente eingetragen werden. Organische Verbindungen sind in der Regel mehr oder weniger gut biologisch abbaubar und können auf diese Weise wieder aus dem System entfernt werden. Schwermetalle sind hingegen nicht abbaubar. Sie können im Sediment festgelegt werden, aber unter Umständen bei Sedimentumlagerungen oder Veränderungen der Umweltbedingungen auch wieder mobilisiert werden. Aufgrund des Tidegeschehens und der vorhandenen Strömungen sind bei einem größeren Schadensfall voraussichtlich nicht nur die Sedimente des Untersuchungsraumes betroffen, sondern auch Auswirkungen auf weiter entfernt liegende Sedimente der Elbe bzw. der Nordseeküste möglich.

Das Risiko einer erheblichen unfallbedingten Schadstoffbelastung der ästuarinen Sedimente ist letztlich wiederum von den umgeschlagenen Gütern und den betrieblichen Schutzkonzepten abhängig. Jedoch besteht unabhängig von den umgeschlagenen Gütern auch ein Risiko für Sedimentbeeinträchtigungen durch den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen aus Schiffstreibstoffen. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zum Beispiel durch Ölsperren zu verhindern und es rasch von der Wasseroberfläche wieder aufzunehmen, sind Auswirkungen auch weit über den Untersuchungsraum hinaus möglich.

In einem derartigen Fall wäre zu erwarten, dass das Mineralöl zunächst im Wasserkörper bzw. an seiner Oberfläche mit den Strömungen und dem Wind verdriftet. Letztlich würde aber wahrscheinlich ein erheblicher Teil des Öls entweder an der Hochwasserlinie oder auf den Wattplaten der Elbmündung und des angrenzenden Wattenmeeres stranden. Infolge der Anheftung von schwereren Sedimentteilchen würde vermutlich auch ein Teil seine Schwimmfähigkeit verlieren und in strömungsberuhigten Bereichen zu Boden sinken. In jedem Fall würde das Öl auf das Sediment gelangen. Größere Fragmente oder Ansammlungen würden dort zu einer punktuellen oder lokalen Abdeckung des Sediments führen und Austauschprozesse über die Oberfläche beeinträchtigen. Dies sowie mikrobielle Abbauprozesse würden den Sauerstoffgehalt und damit die Redoxverhältnisse im Sediment verändern.

Auf dem Sediment liegende Ölfragmente oder ins Sediment eingedrungenes oder begrabenes Öl wären außerdem wahrscheinlich eine langfristige Quelle einer stetigen schleichenden Freisetzung von Ölinhaltstoffen mit Schadwirkung. Darüber hinaus könnten veränderte Redoxbedingungen zur Mobilisierung von im Sediment gebundenen Schadstoffen wie Metallionen führen. Im Ölschadensfall käme es somit auf den von Ölablagerungen betroffenen Flächen zu Veränderungen des Stoffhaushaltes, die sich auch auf die Lebensraumfunktion der Sedimente auswirken würden.

Ein Risiko für derartige Unfälle besteht bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr, es wird jedoch durch den geplanten Lückenschluss leicht erhöht.

6.8 Grundwasser und Oberflächengewässer

Beim Schutzgut Wasser wird zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern unterschieden.

Es ist jedoch davon auszugehen, dass es im Untersuchungsgebiet eine gute Verbindung zwischen beiden gibt. Zwar hatte die Elbe ursprünglich vermutlich nur einen eingeschränkten hydraulischen Kontakt zum Grundwasser, aber durch den Ausbau der Unterelbe besteht zumindest im Bereich der Fahrrinne Grundwasseranschluss. Und in der Marsch liegt in der Regel ein so genanntes Leakage-System vor, bei dem es einen vertikalen Austausch zwischen dem Grundwasser und dem Oberflächenwasser gibt. So kann es in der Marsch zu Aussickerungen des Grundwassers in die Gräben kommen (BWS GMBH 2006; IBL & IMS 2007a).

Grundwasserstände und die Wasserstände in den Oberflächengewässern unterliegen in der Marsch zudem einer gezielten Regulierung mit Hilfe eines umfangreichen Be- und Entwässerungssystems aus Grüppen, Gräben und Sielen (STADT CUXHAVEN 2013).

6.8.1 Datengrundlage und Methodik

Beim Schutzgut Wasser wird zwischen Grundwasser und Oberflächengewässern unterschieden. Bei beiden wird ein Untersuchungsraum betrachtet, der das Gebiet in einem Radius von 1.000 m um die geplante Hafenerweiterung umfasst. Für das Vorhaben wurden keine speziellen Datenerhebungen zum Schutzgut Wasser durchgeführt, sondern vorhandene Quellen ausgewertet, insbesondere

- die hydrogeologischen und bodenkundlichen Karten des NIBIS-Kartenservers[12]
- die Karten zur Hydrologie und zur WRRL der Umweltkarten-Niedersachsen des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz[13]
- der Landschaftsrahmenplan der STADT CUXHAVEN (2013)
- verschiedene Unterlagen zur Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt (BFG 2004; BWS GMBH 2006; IBL & IMS 2007a)

Die verwendeten Datenquellen beziehen sich meist auf wesentlich größere Raumausschnitte, daher können die nachfolgend wiedergegebenen Charakteristika der Gewässer nur unter Vorbehalt auf den Maßstab des gewählten Untersuchungsraumes übertragen werden.

[12] http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=BGL500; besucht am 02.05..2017

[13] https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Hydrologie&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5967595.00&Y=478680.00&zoom=7 und https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=WRRL&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&X=5967595.00&Y=478680.00&zoom=7; besucht am 02.05.2017

Die Bewertung des Grundwassers und der Oberflächengewässer erfolgt anhand des Natürlichkeitsgrades nach den Naturschutzfachlichen Hinweise zur Eingriffsregelung (NLÖ 1994a). Unterschieden werden jeweils drei Wertstufen:

von besonderer Bedeutung (Wertstufe III)

- Oberflächengewässer mit geringer bis mäßiger Belastung der Gewässergüte und kaum veränderter Wasserführung bzw. kaum verändertem Wasserstand
- Grundwassersituationen mit geringer Beeinträchtigung des Grundwasserstandes und geringem Stoffeintragsrisiko

von allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II)

- Oberflächengewässer mit kritischer Belastung der Gewässergüte und stärker veränderter Wasserführung bzw. stärker verändertem Wasserstand
- Grundwassersituationen mit Beeinträchtigung des Grundwasserstandes und mittlerem Stoffeintragsrisiko

von geringer Bedeutung (Wertstufe I)

- Oberflächengewässer mit starker Belastung der Gewässergüte und stark veränderter Wasserführung bzw. stark verändertem Wasserstand
- Grundwassersituationen mit starker Beeinträchtigung des Grundwasserstandes bzw. hohem Stoffeintragsrisiko

Eine Betrachtung der Gewässer und der vorhabenbedingten Wirkungen auf diese im Sinne der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erfolgt in Kapitel 11.

6.8.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

6.8.2.1 Grundwasser

In Tabelle 21 sind einige wesentliche Angaben zur Charakterisierung des Grundwassers im Untersuchungsraum zusammengestellt. Hydrogeologisch ist er dem Porengrundwasserleiter der Elbmarsch (01204) zuzuordnen, der sich in wechselnder Breite von Cuxhaven bis Geesthacht entlang der Elbe erstreckt (vgl. NIBIS-Kartenserver). Charakteristisch für die Marschen sind gespannte bis artesische Grundwasserstände, ein geringes Grundwassergefälle und geringe Strömungsgeschwindigkeiten von ca. 2–50 m/Jahr (BFG 2004; IBL & IMS 2007a).

Im Untersuchungsraum sind außerdem die geringen Grundwasserflurabstände und die vollständige Versalzung des Grundwassers bestimmend (vgl. Tabelle 21). Von der Elbe mit einem mittleren Tidehalbwasser am Pegel Cuxhaven von 0,04 m NN (Juli 2000 – Juni 2005) strömt das Grundwasser in Richtung der Marsch. Dabei ist davon auszugehen, dass die hydraulischen Senken, bis zu denen der Einfluss der Elbe reicht, im Bereich der geringsten Geländehöhen von ca. -0,6 m NN bei Nordleda und Ihlienworth liegen (BWS GmbH 2006).

In den ufernahen Bereichen (bis ca. 4 km) werden die Grundwasserstände auch von den kurzzeitigen Tidewasserständen beeinflusst, der Verlauf der Grundwasserganglien ist jedoch im Vergleich zum Wasserspiegel der Elbe gedämpfter (BFG 2004; IBL & IMS 2007a). Bei den Baugrunduntersuchungen variierten die innerhalb der holozänen Sande gemessenen Grundwasserabstände in etwa zwischen NN –0,5 m und NN +1,2 m und korrespondierten zeitlich

geringfügig phasenverschoben und gedämpft mit den Tidewasserständen der Elbe in Abhängigkeit vom Abstand zur Uferlinie. Auch das Druckniveau des in den pleistozänen Sanden unterhalb der organischen Weichschichten anstehenden Grundwassers wird vom Tidewasserstand der Elbe beeinflusst (STEINFELD UND PARTNER 2017a, b). Zu beachten ist außerdem, dass die Grundwasserstände in der Marsch durch Be- und Entwässerungsmaßnahmen künstlich verändert werden (vgl. Stadt Cuxhaven 2013).

Die potenzielle Grundwasserneubildung im binnendeichs gelegenen Untersuchungsgebiet variiert im Bereich geringer bis mittlerer Raten (vgl. Tabelle 21). Sie wird jedoch durch die vorherrschende Siedlungs- und Gewerbenutzung und den damit verbundenen hohen Anteil versiegelter Flächen deutlich eingeschränkt und entsprechend vermindert. Niederschläge und Grundwasserneubildung sind jedoch in der Marsch für die Grundwasserstände der oberflächennahen Grundwasserleiter von untergeordneter Bedeutung. Sie werden vor allem von den Wasserständen der Elbe und ihrer Nebenflüsse bestimmt (IBL & IMS 2007a).

Tabelle 21: Charakterisierung des Grundwassers im Untersuchungsraum
die Angaben beziehen sich vor allem auf den binnendeichs gelegenen Teil des Untersuchungsraumes, beziehen aber teilweise auch die Vordeichsflächen und Wattbereich mit ein
(Quellen: NIBIS-Kartenserver und Umweltkarten Niedersachsen)

Hydrogeologische Einheit:	Küstensedimente und fluviatile Gezeitenablagerungen
Hydrogeologischer Raum und Teilraum:	01 - Nord- und mitteldeutsches Lockergesteinsgebiet 012 - Marschen 01204 - Elbmarsch
Grundwasserleiter:	Porengrundwasserleiter mit stark variabler Durchlässigkeit
Mächtigkeit des oberen Grundwasserleiters	> 100 m bis 200 m ungegliederter Aquiferkomplex
Schutzpotenzial der Deckschichten:	Hoch
Nutzbarkeit:	vollständig bzw. fast vollständig versalzt (> 250 mg/l Chlorid) Trinkwassergewinnung in der Regel nicht möglich aber gute bis sehr gute Entnahmebedingungen
Grundwasser-neubildungsrate:	gering bis mittel variiert im Untersuchungsraum aufgrund der natürlichen Gegebenheiten vorwiegend zwischen 101–150 mm/a und 251–300 mm/a, randlich werden auch Werte von 51–100 mm/a (Südosten) bzw. 351–400 mm/a (Südwesten) angegeben ist durch den teilweise hohen Anteil versiegelter Flächen aber anthropogen bereits eingeschränkt
mittlerer Grundwasser-hochstand (binnendeichs):	zwischen 0 dm und 8 dm unter Geländeoberfläche (nach BÜK 50)
mittlerer Grundwasser-tiefstand (binnendeichs):	zwischen 4 dm und 15 dm unter Geländeoberfläche (nach BÜK 50)
Grundwasserkörper:	Land Hadeln Lockergestein (DE_GB_DENI_NI11_8)
mengenmäßiger Zustand:	Gut
chemischer Zustand:	Gut

Nach der Hydrologischen Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200.000 auf dem NIBIS-Kartenserver ist das Schutzpotenzial der Deckschichten im Untersuchungsgebiet großräumig als hoch eingestuft. Die Schutzwirkung ist auf die potenzielle Barrierewirkung der gering

durchlässigen Deckschichten (Ton, Schluff) und ihr Adsorptionsvermögen für verschiedene Schadstoffe zurückzuführen.

Hydrographisch befindet sich der landseitige Teil des Untersuchungsraums im Bereich des Grundwasserkörpers Land Hadeln Lockergestein (DE_GB_DENI_NI11_8), der sich von Duhnen und Sahlenburg im Nordwesten und dem Hadelner Kanal im Nordosten über den Teilraum der Elbmarsch (01204) hinaus weit ins Binnenland bis an den Rand von Bremerhaven und Lamstedt erstreckt. Sowohl der mengenmäßige als auch der chemische Zustand dieses Grundwasserkörpers ist insgesamt "gut" (vgl. Niedersächsische Umweltkarten und Kap. 11).

Trotz der Versalzung des Grundwassers erstreckt sich das Trinkwassergewinnungsgebiet (TWSG) 'Altenwalde' bei Cuxhaven bis etwa 500 m südlich des Deiches und damit bis in den Untersuchungsraum hinein. Die Schutzzone III des TWSG liegt jedoch vollständig außerhalb des Untersuchungsgebietes und hat einen Abstand von einem Kilometer und mehr zu diesem (vgl. Niedersächsische Umweltkarten).

Für Natur und Landschaft ist das Grundwasser im Untersuchungsraum aufgrund der stark eingeschränkten Natürlichkeit insgesamt von **geringer Bedeutung** (Wertstufe I). Die Beeinträchtigung der Grundwassersituation ist sowohl auf die anthropogenen Veränderungen der Grundwasserstände durch Be- und Entwässerung, Wasserentnahme und Ausbau der Unterelbe zurückzuführen, als auch auf das verminderte Grundwasserneubildungspotenzial infolge des hohen Anteils verdichteter und versiegelter Flächen im landseitigen Bereich. Von den bestehenden gewerblichen und hafenorientierten Nutzungen geht darüber hinaus ein Stoffeintragsrisiko aus. Auch für menschliche Nutzungen ist das Grundwasser im Untersuchungsraum aufgrund der bestehenden Versalzung von untergeordneter Bedeutung.

Die Empfindlichkeit des Grundwassers im Untersuchungsraum

- gegenüber einer Absenkung des Grundwasserspiegels ist aufgrund der geringen Flurabstände hoch. Sie könnte daher auch Folgewirkungen für andere Schutzgüter wie Boden, Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt haben.
- gegenüber Abgrabung ist hoch, da sie aufgrund der geringen Flurabstände das Schutzpotenzial der Deckschichten schnell mindern würde, was auch eine Zunahme der Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen zur Folge hätte.
- gegenüber Verdichtung und Versiegelung der Deckschichten ist eher gering, da die Versickerung für den Grundwasserstand im Untersuchungsraum von untergeordneter Bedeutung ist.

6.8.2.2 Oberflächengewässer

Der Untersuchungsraum liegt im Stromgebiet der Elbe, das weiter in Einzugsgebiete unterteilt ist, dabei werden vier Ebenen unterschieden. Auf der 4. Unterteilungsebene sind im Untersuchungsraum insgesamt sechs Einzugsgebiete zu nennen (vgl. Tabelle 22). Vom Vorhaben direkt betroffen sind der Abschnitt der 'Elbe von der Grodener Wettern bis Rugenorter Hafen' (Gebietskennzahl 59973) und das landseitig des Elbdeiches daran angrenzende Einzugsgebiet des 'Landwehrstrom von den Quellen bis zum Mündungsschöpfwerk' (59981).

Während die Gebiete südlich des Untersuchungsraums, wie es für die Marschen typisch ist, durch ein dichtes Netz aus Grüppen, Gräben, Kanälen und Fließgewässern gekennzeichnet ist, sind innerhalb des Gebietes nur wenige Gewässer und Gräben vorhanden:

- die Elbe und die damit in Verbindung stehenden Hafenbecken;
- verschiedene Gräben südlich der Vorhabensflächen und der 'Neufelder Straße' sowie östlich des Vorhabens und der Hermann-Honnef-Straße;
- die Grodener Wettern, auch Baumrönne genannt, die am südöstlichen Rand durch das Untersuchungsgebiet verläuft; sie mündete ursprünglich am Grodener Hafen in die Elbe, wurde aber parallel zur Küste entlang der Bahntrasse umgeleitet und mündet jetzt weiter östlich am Altenbrucher Hafen über den Altenbrucher Kanal in die Elbe;
- der Lehstrom, der am äußersten südlichen Rand seinen Anfang nimmt und in den Landwehrkanal mündet.

Tabelle 22: Zuordnung des Untersuchungsraums zu den Gewässereinzugsgebieten
die Zahlen in Klammern geben jeweils die Gebietskennzahl des Einzugsgebietes an (Quelle: Umweltkarten Niedersachsen)

Stromgebiet:	Elbe (5)
Einzugsgebiet 1. Unterteilung	Elbe von unterhalb der Havel bis zur Nordsee (59)
Einzugsgebiet 2. Unterteilung	Elbe von der Oste bis zur Nordsee (599)
Einzugsgebiete 3. Unterteilung	Elbe von unterhalb Altenbrucher Kanal bis oberhalb Landwehrkanal (5997)
	Landwehrkanal (5998)
	Altenbrucher Kanal (5996)
Einzugsgebiete 4. Unterteilung	**Elbe von Grodener Wettern bis Rugenorter Hafen** (59973)
	Elbe von Altenbrucher Kanal bis Grodener Wettern (59971)
	Elbe von Rugenorter Hafen bis Landwehrkanal (59979)
	Landwehrstrom von den Quellen bis zum Mündungsschöpfwerk (59981)
	Grodener Wettern (59972)
	Westerende-Altenbrucher Wettern (59968)

Weitere lineare Gewässer werden im Untersuchungsraum auf dem Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz nicht ausgewiesen. Es gibt jedoch noch Straßengräben sowie den vom Vorhaben betroffenen Graben zur Deichfußentwässerung zwischen Deich und paralleler Straße.

Als einziges Stillgewässer des Gebietes ist ein Teich auf einem Gelände südlich der Neufelder Straße zu nennen, der nach Angaben im Landschaftsrahmenplan naturnah aber nährstoffreich ist (STADT CUXHAVEN 2013, Textkarte 3.3-9).

Abgesehen von dem bereits genannten Graben zur Deichfußentwässerung, ist von dem geplanten Hafenerweiterungsvorhaben jedoch nur die Elbe betroffen, auf die daher nachfolgend näher eingegangen wird. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt dabei auf den Parametern, die durch das geplante Vorhaben beeinflusst werden könnten.

Das Vorhabensgebiet liegt im Bereich der **Tideelbe nahe der Grenze zur Nordsee**, die an der Kugelbake Cuxhaven gezogen wird. Nach den Definitionen, die im Rahmen der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgenommen wurden, gehört die Tideelbe zur Flussgebietseinheit (FGE) Elbe und zum Koordinierungsraum Tideelbe (ARGE ELBE 2004b). Der Bereich Cuxhaven liegt innerhalb des Oberflächenwasserkörpers (OWK) "Elbe (Übergangsgewässer)", der sich von Strom-km 654,9 bis km 727,0 an der Kugelbake erstreckt. Eine ausführlichere Beschreibung und Bewertung des OWK und die Untersuchung der Verträglichkeit des geplanten Lückenschlusses mit den Zielen der WRRL erfolgt in Kapitel 11. Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich hingegen auf den Zustand der Elbe im Bereich des Vorhabens, der jedoch durch die großräumigeren Einflüsse geprägt wird.

Die Elbmündung ist gekennzeichnet durch den zunehmend größer werdenden Abflussquerschnitt. Zur Hauptrinne des Elbfahrwassers vor Cuxhaven kommen Nebenrinnen wie die Medemrinne und ausgedehnte Wattplaten wie Medemgrund, Medemsand und das Neufelder Watt hinzu. Die größten Fließgeschwindigkeiten werden in der Hauptrinne erreicht, durch die der größte Teil des Wassers fließt. Denn dort ist aufgrund der großen Wassertiefen die Bodenreibung bezogen auf die gesamte Wassersäule am geringsten. Die Nebenrinnen unterliegen zum Teil einer stärkeren Auflandung.

Der mittlere Tidenhub bei Cuxhaven beträgt rund 3 m, aber im Extremfall liegen zwischen Tidehoch- und Tideniedrigwasser bis zu 9 m. Neben der Tidephase sind auch meteorologische Einflüsse von Bedeutung, insbesondere starke und anhaltende West- bzw. Ostwinde beeinflussen die Wasserstände. Die wichtigsten Tidekennwerte sind in Tabelle 23 zusammengefasst.

Tabelle 23: Tidekennwerte der Elbe bei Cuxhaven
(Quelle: STEINFELD UND PARTNER 2017a, S. 12)

Abkürzung	Bezeichnung	Elbe bei Cuxhaven
HThw	höchstes Tidehochwasser	NN +5,12 m (03.01.1976)
MSpThw	mittleres Springtidehochwasser	NN +1,82 m
MThw	mittleres Tidehochwasser	NN +1,48 m
MTnw	mittleres Tideniedrigwasser	NN -1,53 m
MSpTnw	mittleres Springtideniedrigwasser	NN -1,7 m
NTnw	niedrigstes Tideniedrigwasser	NN -4,02 m

Insgesamt weist die Tideelbe infolge der Tidedynamik und weiterer natürlicher morphodynamischer Prozesse eine vielfältige Gewässerstruktur auf. Jedoch wurde die natürliche Morphodynamik mittlerweile durch zahlreiche anthropogene Eingriffe stark überprägt. Durch Fahrrinnenvertiefung, Deichbaumaßnahmen, Uferbefestigungen sowie den Bau des Tidewehres bei Geesthacht wurde die Hydromorphologie der Tideelbe wesentlich verändert, insbesondere hinsichtlich der Tiefen- und Breitenverhältnisse, des Tidenhubs, der oberen Tidegrenze sowie der Strömungsgeschwindigkeiten. Daher sind die OWK der Tideelbe alle als "erheblich veränderte" Wasserkörper eingestuft (ARGE ELBE 2008).

Die gesamte Uferlinie des Untersuchungsgebietes wird von anthropogenen Küstenschutzbauwerken und Hafenanlagen begrenzt, Vordeichflächen sind nicht vorhanden. Nordwestlich an das Plangebiet grenzen der im Bau befindliche Liegeplatz 4 und der bestehende Europakai

an, südöstlich schließen sich die Anlagen der Liegeplätze 8 und 9 an. Neben den Hafenanlagen und dem Deich mit der vorgelagerten Uferbefestigung strukturieren die bis zu 110 m langen aus großen Granitsteinen zusammengesetzten Buhnenanlagen das Untersuchungsgebiet in Richtung Fahrwasser. Wattflächen sind nur in einem schmalen Streifen zwischen den Buhnenanlagen vorhanden.

Charakteristisch für diesen Abschnitt der Elbe nahe der Seegrenze sind die starken Einflüsse von Tide und Salzwasser. Mit jeder Tide werden im Elbeästuar mehrere 1.000 m³/s hin und her bewegt, so beispielsweise im Flussabschnitt Stade-Glückstadt rund 13.000 m³/s. Im Vergleich dazu ist der Wasserzufluss aus der oberhalb liegenden mittleren Elbe von im Mittel (Median) rund 500 m³/s gering. Dennoch hat der zwischen 200 m³/s und 2.000 m³/s schwankende Abfluss erheblichen Einfluss auf die Lage von bestimmten Phänomenen, die für tidebeeinflusste Flussmündungen typisch sind. Insbesondere beeinflusst er maßgeblich den Salzgehalt und die Schwebstoffkonzentration (FGG ELBE 2016a, b, 2017a). Erfasst wird dieser Oberwasserabfluss am Pegel Neu-Darchau. Er schwankt sowohl saisonal als auch über die Jahre deutlich. In der Regel steigt der Pegel im Winterquartal kontinuierlich an (FGG ELBE 2017a). Im Herbst können dagegen ausgedehnte Niedrigwasserphasen auftreten (vgl. Abbildung 37).

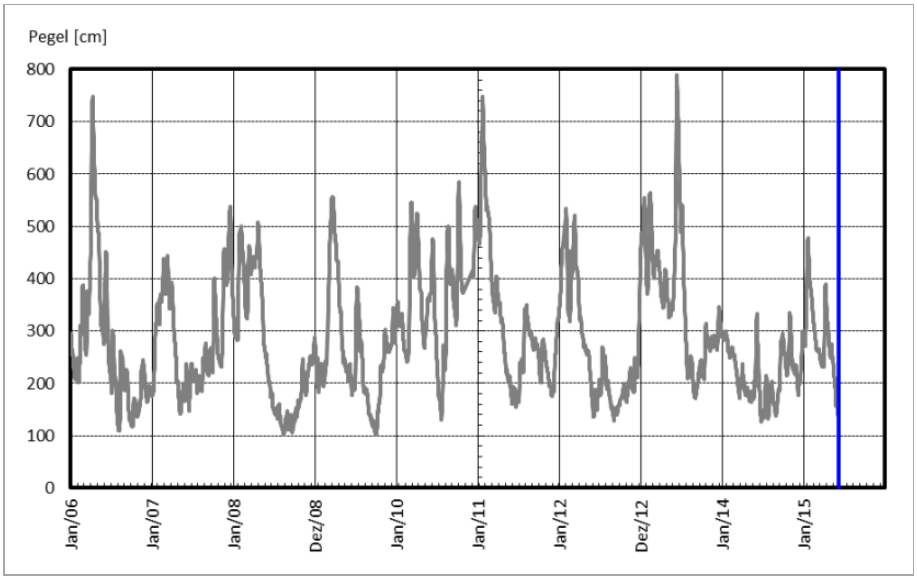

Abbildung 37: Oberwasser der Elbe am Pegel Neu-Darchau 2006–2015
(Quelle: FGG ELBE 2015d, S. 2)

Aufgrund der geringen Entfernung von der Seegrenze ist der Salzgehalt im Vorhabensgebiet in der Regel bereits vergleichsweise hoch, er unterliegt aber erheblichen Schwankungen, wie Abbildung 38 verdeutlicht. Die Lage der unteren Brackwassergrenze variierte in den letzten Jahren zwischen Fluss-km 675 bei Glückstadt und Fluss-km 720 im Vorhabensgebiet. Im Mittel liegt sie zwischen Brunsbüttel und Freiberg etwa bei Fluss-km 690 (FGG ELBE 2017d).

Ein charakteristisches Merkmal vieler Ästuare ist außerdem die so genannte Trübungszone, die durch erhöhte Schwebstoffkonzentrationen gekennzeichnet ist. In der Tideelbe liegt diese meist oberhalb des Vorhabensgebietes und hat eine Ausdehnung von ca. 80–100 km. Im langjährigen Mittel werden die höchsten Konzentrationen an der Messstation "H 11 – Hollerwettern" bei Fluss-km 680 beobachtet (vgl. Abbildung 39). Während dort im Maximum Kon-

zentrationen von über 500 mg/l oder sogar über 600 mg/l abfiltrierbare Stoffe erreicht werden, liegen die Messwerte im Vorhabensgebiet in der Regel um 100 mg/l oder darunter, aber vereinzelt werden auch dort deutlich höhere Werte erreicht (FGG ELBE 2017c, d). Insgesamt ist die Schwebstoffverteilung in der Elbe sehr inhomogen und durch Schwebstoffwolken gibt es auch kleinräumige Unterschiede (FGG ELBE 2016b).

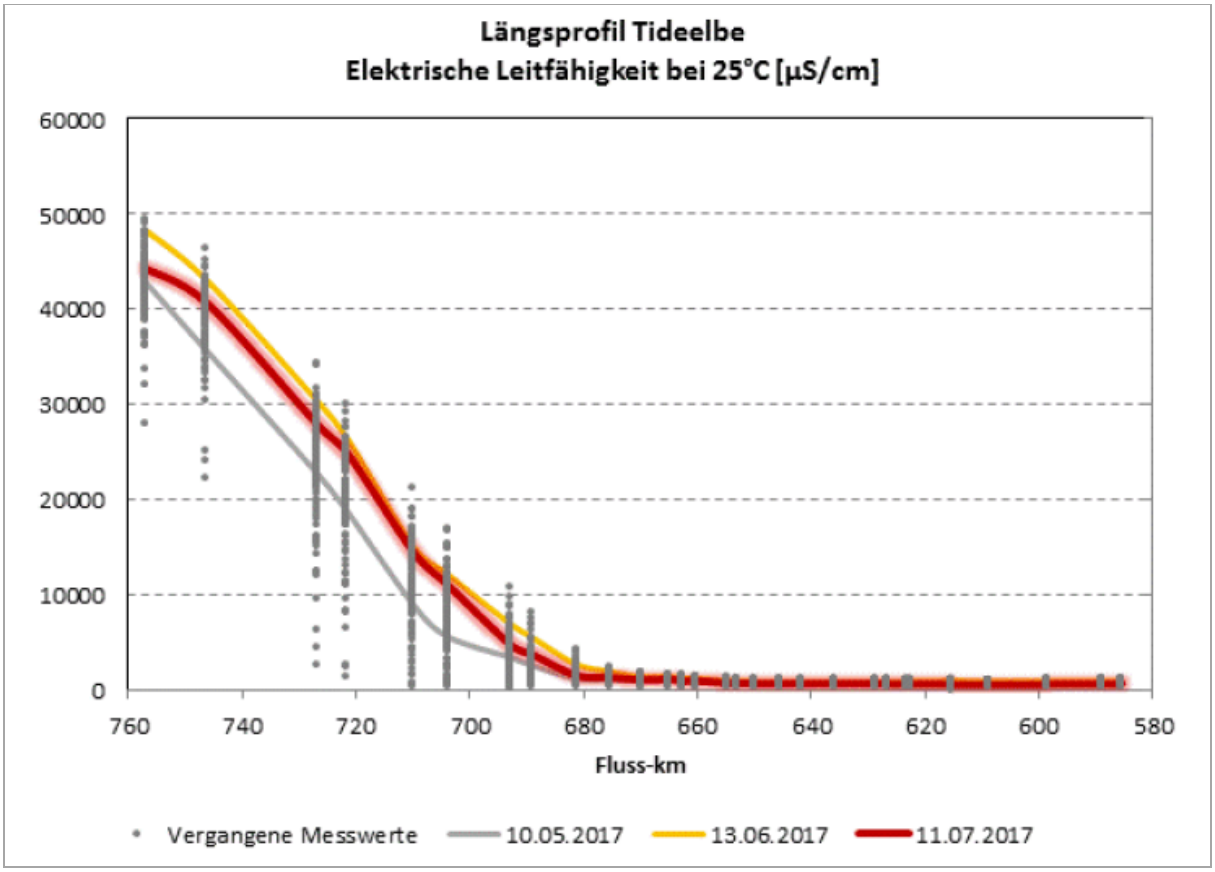

Abbildung 38: Elektrische Leitfähigkeit der Tideelbe im Längsprofil als Maß für den Salzgehalt
Daten vom 10.05.2017 im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Messungen und dem gesamten Datenpool seit 2000 (Quelle: FGG ELBE 2017c, S. 4),
das Vorhaben liegt in der Nähe der Messstelle "Tonne 33 (Neufeld)" bei Fluss-km 721

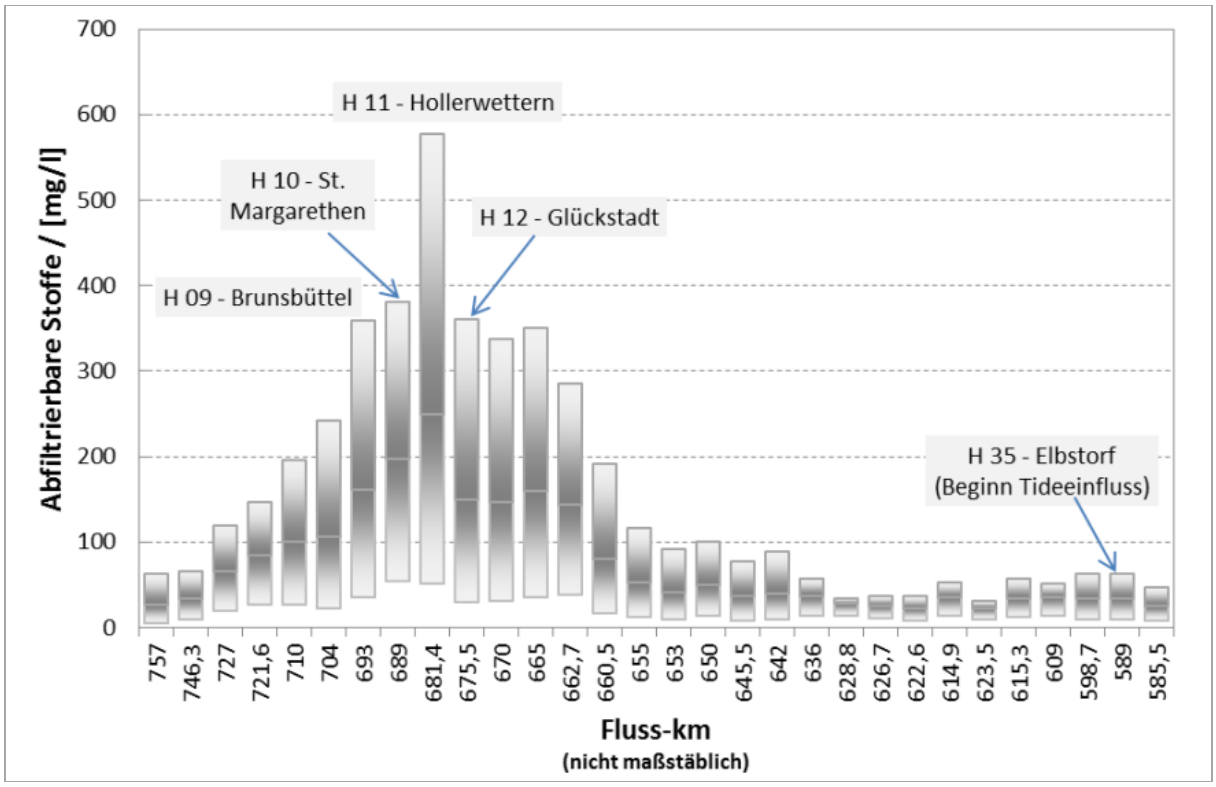

Abbildung 39: Schwebstoffkonzentrationen in der Tideelbe von 2011–2017
die dargestellten Balken symbolisieren jeweils Bereiche, in denen rund 95 % aller messstellenspezifischen Messwerte liegen, die mittlere Linie kennzeichnet den jeweiligen robusten Mittelwert mit einem robusten Streubereich, ermittelt mit verringertem Einfluss von Ausreißern (Quelle: FGG ELBE 2017c, S. 3)
das Vorhaben liegt in der Nähe der Messstelle "Tonne 33 (Neufeld)" bei Fluss-km 721.

Der Schwebstoffgehalt ist eine wichtige Einflussgröße für den Sauerstoffhaushalt. Zum einen sind die organischen Bestandteile der Schwebstofffracht Nahrung für Bakterien, die diese unter Verbrauch von Sauerstoff abbauen und zum anderen bieten sie eine gute und sehr große Besiedlungsoberfläche für die Bakterien, was den mikrobiellen Abbauprozess zusätzlich begünstig. Sommerliche Sauerstoffdefizite mit tödlichen Folgen für benthische Lebensgemeinschaften und Fische wurden für die Tideelbe immer wieder beschrieben und sind auch in anderen Ästuaren ein bekanntes Phänomen. Wie Abbildung 40 zeigt, liegt das so genannte Sauerstofftal der Tideelbe jedoch weiter stromaufwärts. Dort treten häufig Sättigungswerte unter 80 % auf, im Vorhabensgebiet liegen sie dagegen in der Regel bei 80–100 %. Im Sauerstofftal wird nicht nur der Zielwert der Sauerstoffkonzentration von 6 mg/l häufiger unterschritten, sondern in manchen Jahren auch der Mindestsauerstoffgehalt von 3 mg/l (vgl. Abbildung 41). Im Vorhabensgebiet lagen die Werte der Sauerstoffkonzentration hingegen seit 2000 stets über 6 mg/l (FGG ELBE 2017a, d).

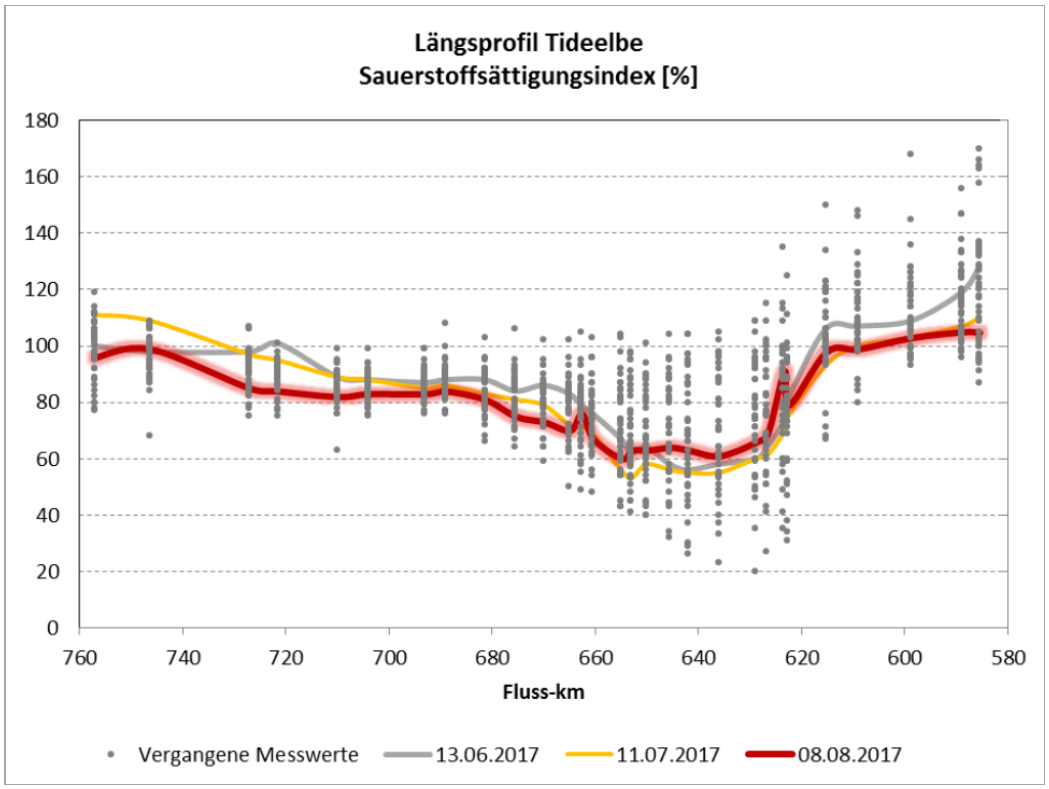

Abbildung 40: Sauerstoffsättigung im Längsprofil der Tideelbe
Daten vom 08.08.2017 im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Messungen und dem gesamten Datenpool seit 2000 (Quelle: FGG ELBE 2017d, S. 3),
das Vorhaben liegt in der Nähe der Messstelle "Tonne 33 (Neufeld)" bei Fluss-km 721

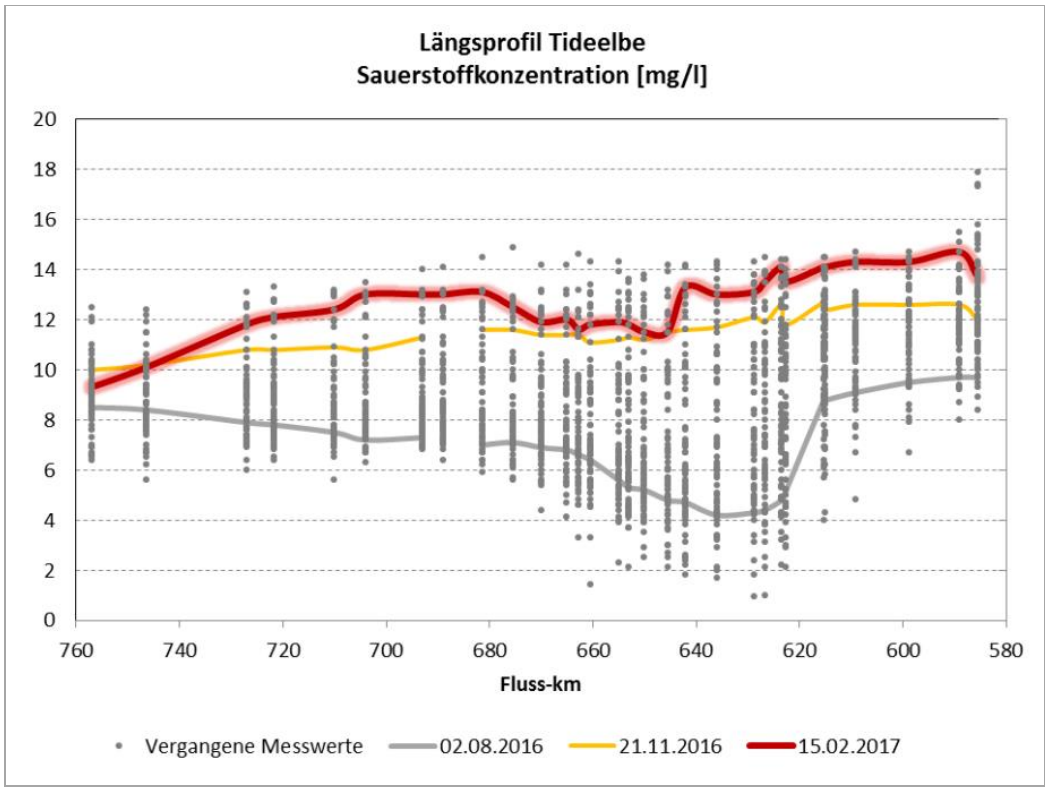

Abbildung 41: Sauerstoffkonzentration im Längsprofil der Tideelbe
Daten vom 15.02.2017 im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Messungen und dem gesamten Datenpool seit 2000 (Quelle: FGG ELBE 2017a, S. 6),
das Vorhaben liegt in der Nähe der Messstelle "Tonne 33 (Neufeld)" bei Fluss-km 721

Das Sauerstofftal wird durch abgestorbene Biomasse verursacht, die unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wird. Dies wird über die Sauerstoffzehrung unter standardisierten Bedingungen (BSB_7) erfasst. Während sich oberhalb von Hamburg teilweise Zehrungspotenziale zeigen, die das Sauerstoffangebot im Wasser deutlich überschreiten (FGG ELBE 2017b), ist das organische Material bis Cuxhaven bereits so weit abgebaut, sodass im Vorhabensbereich nur noch geringe Sauerstoffzehrungs-Werte beobachtet werden, wie Abbildung 42 zeigt.

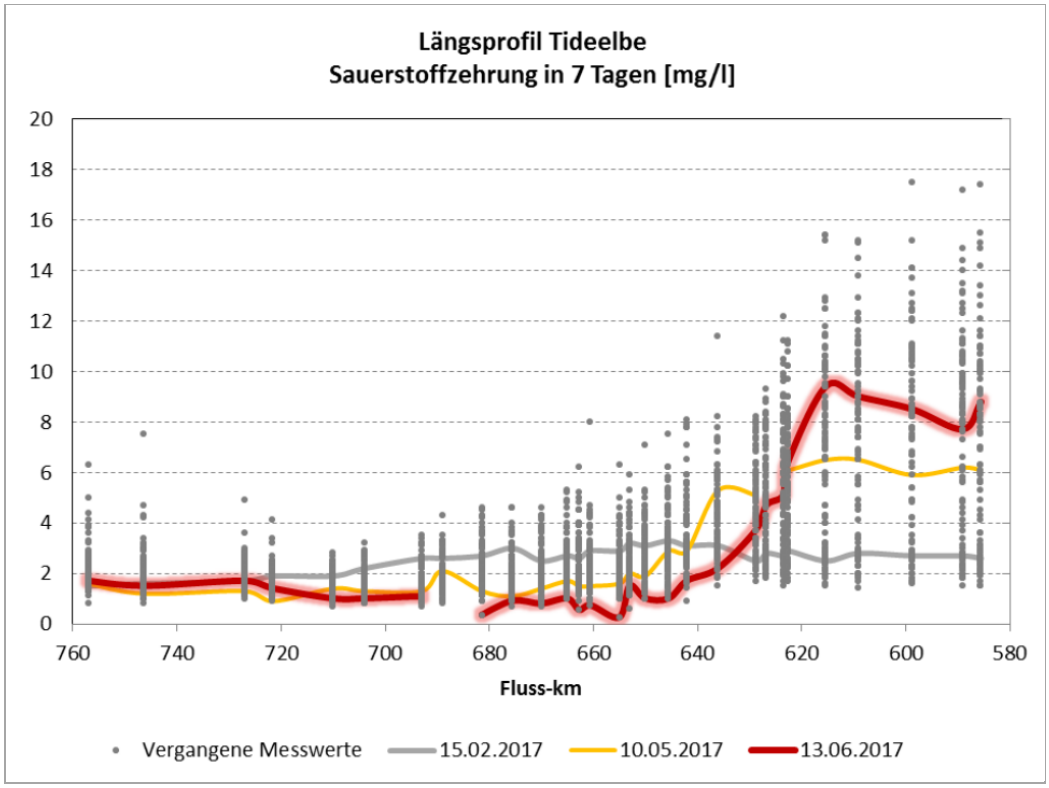

Abbildung 42: Sauerstoffzehrung innerhalb von sieben Tagen im Längsprofil der Tideelbe
Daten vom 13.06.2017 im Vergleich zu den beiden vorangegangenen Messungen und dem gesamten Datenpool seit 2000 (Quelle: FGG ELBE 2017b, S. 5),
das Vorhaben liegt in der Nähe der Messstelle "Tonne 33 (Neufeld)" bei Fluss-km 721

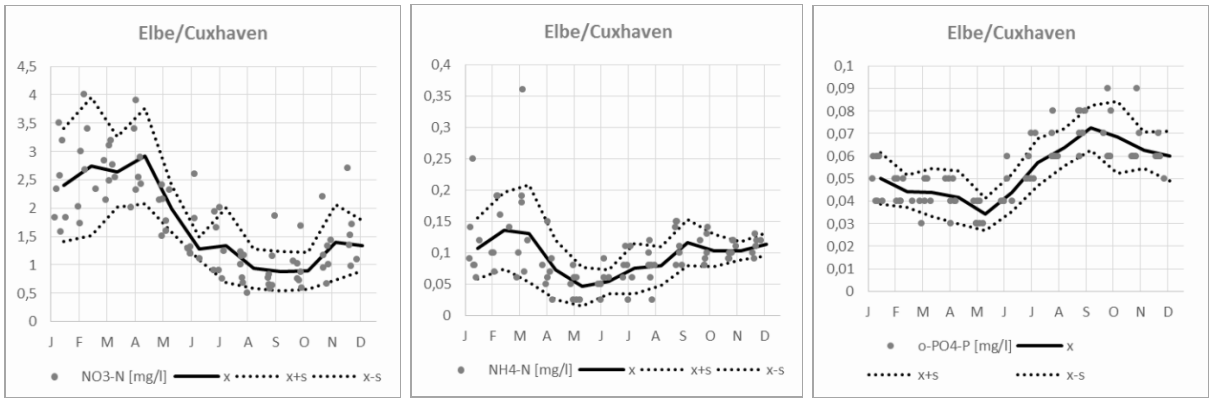

Abbildung 43: Nährstoffkonzentrationen in der Tideelbe bei Cuxhaven im Jahresverlauf
dargestellt ist von links nach rechts der Gehalt an Nitrat-Stickstoff, an Ammonium-Stickstoff und an ortho-Phosphat-Phosphor [mg/l] jeweils als jahresübergreifender robuster Monatsmittelwert umgeben von der jeweiligen Streubreite als Standardabweichung für den Zeitraum von 2010 bis 2016 (Quelle: FGG ELBE 2017c, S. 2 f.)

Die Nährstoffbelastung im Bereich der Mündung der Elbe bei Cuxhaven unterliegt deutlichen jahreszeitlichen Schwankungen. Wie Abbildung 43 zeigt, sind die Stickstoffkonzentrationen, insbesondere die des Nitratstickstoffs, im Frühjahr vor Beginn der Vegetationsperiode am höchsten. Beim Phosphor sind die höchsten Konzentrationen hingegen im Herbst zu beobachten (FGG ELBE 2017c).

Ein Vergleich der in Abbildung 43 dargestellten Nährstoffkonzentrationen mit den Anforderungen der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) vom 20.06.2016 an den guten ökologischen Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial für Übergangsgewässer zur Nordsee macht die Nährstoffbelastung der Elbe bei Cuxhaven deutlich:

- In den Monaten November bis Februar sollte der Mittelwert der Konzentration gelösten anorganischen Stickstoffs ≤ 0,80 mg/l sein. Tatsächlich liegen im Vorhabensgebiet allein schon die jahresübergreifenden Monatsmittelwert der Nitratstickstoff-Konzentration mit 1,3 mg/l bis 2,7 mg/l erheblich über diesem Wert.
- Im Jahresdurchschnitt sollte der Mittelwert der Gesamtstickstoff-Konzentration ≤ 1,0 mg/l sein. Bei Cuxhaven schwankt aber allein der jahresübergreifende Monatsmittelwert der Nitratstickstoff-Konzentration etwa zwischen 1 mg/l und 4 mg/l.
- Die Gesamtphosphor-Konzentration sollte im Jahresdurchschnitt ≤ 0,045 mg/l betragen, aber im Vorhabensgebiet liegen allein die jahresübergreifenden Monatsmittelwerte der ortho-Phosphatphosphor-Konzentration meist über 0,04 mg/l und erreichen bis zu 0,07 mg/l.

Darüber hinaus weist die Elbe auch Belastungen mit anorganischen und organischen Schadstoffen auf. Die FGG ELBE (2017e) hat eine Auswertung der Daten des Koordinierten Elbemessprogramms (KEMP) der Jahre 2012–2014 vorgenommen und auf dieser Basis einen Überblick zur Schadstoffbelastung im Elbeeinzugsgebiet veröffentlicht. Bestandteil des Messprogramms ist auch die Station Cuxhaven (Fluss-km 725,2), die repräsentativ für die Elbe im Vorhabensgebiet ist. Untersucht wurden die Schadstoffgehalte im Wasser, in den Schwebstoffen und vereinzelt auch in Organismen. Die Ergebnisse werden vorwiegend anhand der Jahresmittelwerte (arithmetisches Mittel) bewertet, die den jeweiligen Umweltqualitätsnormen (UQN) der WRRL, den Oberen Schwellenwerten (OSW) des Sedimentmanagementkonzeptes der FGG Elbe oder anderen ökotoxikologischen Vorgaben[14] gegenübergestellt werden.

Die Metalle und Halbmetalle Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg) und Zink (Zn) kommen in der Elbe vor. Untersucht wurden vor allem die Gehalte in den Schwebstoffen, da sie zum Teil (Pb, Cd, Cr, Hg, Zn) bevorzugt partikulär gebunden vorliegen. An der Messstelle Cuxhaven lagen die Jahresmittelwerte (JD) für 2012–2014 jeweils unter den entsprechenden stoffspezifischen UQN bzw. OSW (vgl. Abbildung 44). An den flussaufwärts oder in den großen Nebenflüssen gelegenen Messstellen wurden diese Schwellenwerte hingegen zum Teil erreicht oder sogar deutlich überschritten.[15]

[14] Andere ökotoxikologische Vorgaben können sein: UQN-Vorschläge, PNEC (Predicted No Effect Conzentration, Schwellenwert für Umwelteffekte), Prüfwerte in Anlehnung an die Vorschläge der europäischen Trinkwasserversorger, Zielvorgaben der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE)

[15] Bei einem Vergleich der Messstellen ist jedoch zu beachten, dass die Probenahmetechnik, die Anzahl (n = 1–12) der untersuchten Proben und die untersuchte Korngrößenfraktion an den einzelnen Messstellen und auch zwischen den Jahren variieren.

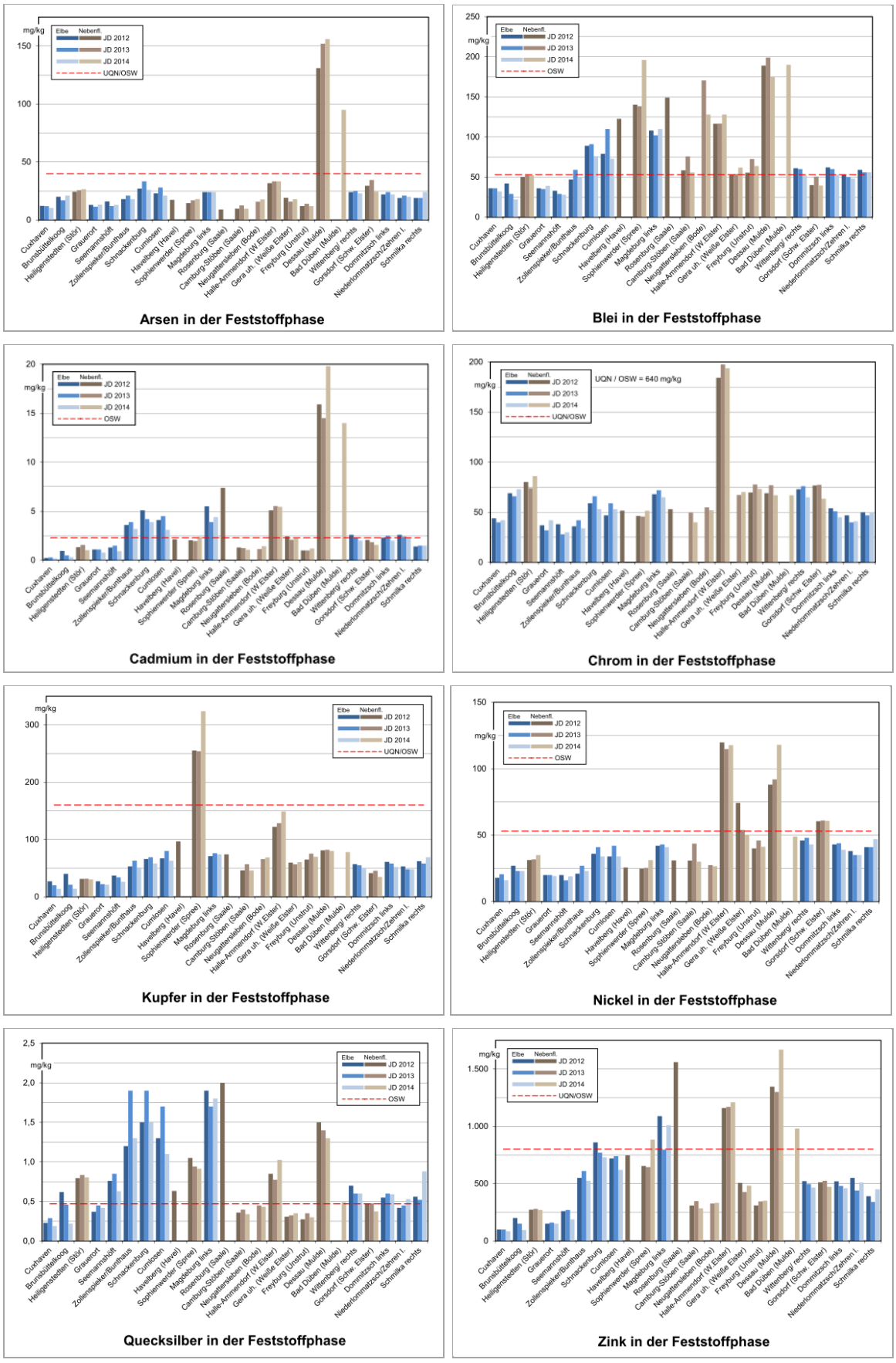

Abbildung 44: Schwermetallbelastung der Schwebstoffe in der Elbe der Jahre 2012–2014
Jahresmittelwerte (JD) im Vergleich zur Umweltqualitätsnorm (UQN) der WRRL bzw. zum Oberen Schwellenwert (OSW) des Sedimentmanagementkonzeptes (Quelle: FGG ELBE 2017e)

Soweit Metallgehalte in Wasserproben untersucht wurden (Pb, Cd, Ni) gab es an der Messstation Cuxhaven ebenfalls keine Überschreitungen der entsprechenden ökotoxikologischen Vorgaben.

Hinsichtlich der organischen Schadstoffe gibt es eine Vielzahl von Stoffen, die nach der Art ihrer Nutzung und ihrer Zusammensetzung in Gruppen zusammengefasst werden können. Zwar macht die FGG ELBE (2017e) nicht für alle untersuchten Stoffe Angaben zur Messstelle Cuxhaven, dennoch geben die Daten für die Jahre 2012–2014 einen Überblick für die wichtigsten Parameter (vgl. auch Abbildung 45):

- Zu den Arzneimitteln und Röntgenkontrastmitteln liegen für Cuxhaven keine Angaben vor. Belastungen mit Schmerzmitteln wie Diclofenac und Ibuprofen und den Röntgenkontrastmitteln Iopamidol und Iopromid können aber nicht ausgeschlossen werden, da diese an anderen Messstellen – wie Brunsbüttelkoog (km 694) – Werte erreichten, die in der Größenordnung des UQN-Vorschlags bzw. des Prüfwertes der Trinkwasserversorger lagen oder diesen überschritten.
- Auch die Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel wurden nicht an allen Messstationen untersucht, daher liegen nur für einige Stoffe Angaben für die Messstelle Cuxhaven vor: Die Jahresmittelwerte für DDT in der Wasserphase und Hexachlorbenzol (HCB) in den Schwebstoffen waren in Cuxhaven und der gesamten Tideelbe vergleichsweise niedrig und lagen unterhalb der UQN bzw. des OSW. In den Schwebstoffen lagen die Jahresmittelwerte für DDT, DDD und DDE jedoch meist noch in der Größenordnung der OSW und an Messstellen oberhalb von Cuxhaven zum Teil auch deutlich darüber. Für Hexachlorhexan (HCH) wurde in Cuxhaven wie in anderen Bereichen der Elbe im Jahresmittel der Schwellenwert der UQN für Übergangs- und Küstengewässer und der OSW ebenfalls erreicht oder überschritten.
- Die Werte der meisten an der Messstation Cuxhaven 2012–2014 untersuchten Industriechemikalien (Anthracen, Bisphenol A und der Polychlorierte Biphenylen (PCB), sowie der Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) Fluroanthen, Benz[a]pyren und Σ 5 PAK) liegen unterhalb der entsprechenden ökotoxikologischen Prüfwerte (UQN, UQN-Vorschläge, OSW der Jahresmittelwerte oder UQN-Maximalwert). Nur beim PAK Benzo[g,h,i]-perylen (einem Produkt von unvollständigen Verbrennungen) wurde in Cuxhaven eine deutliche Überschreitung der Maximalwert-UQN festgestellt.
- Auch das zur Bewuchsverhinderung an Schiffen (Antifouling) eingesetzte Tributylzinn überschritt an der Messstelle Cuxhaven im Jahresdurchschnitt in der Wasserphase die UQN der WRRL deutlich, in den Schwebstoffen wurde der Obere Schwellenwert (OSW) des Sedimentmanagementkonzeptes hingegen unterschritten.

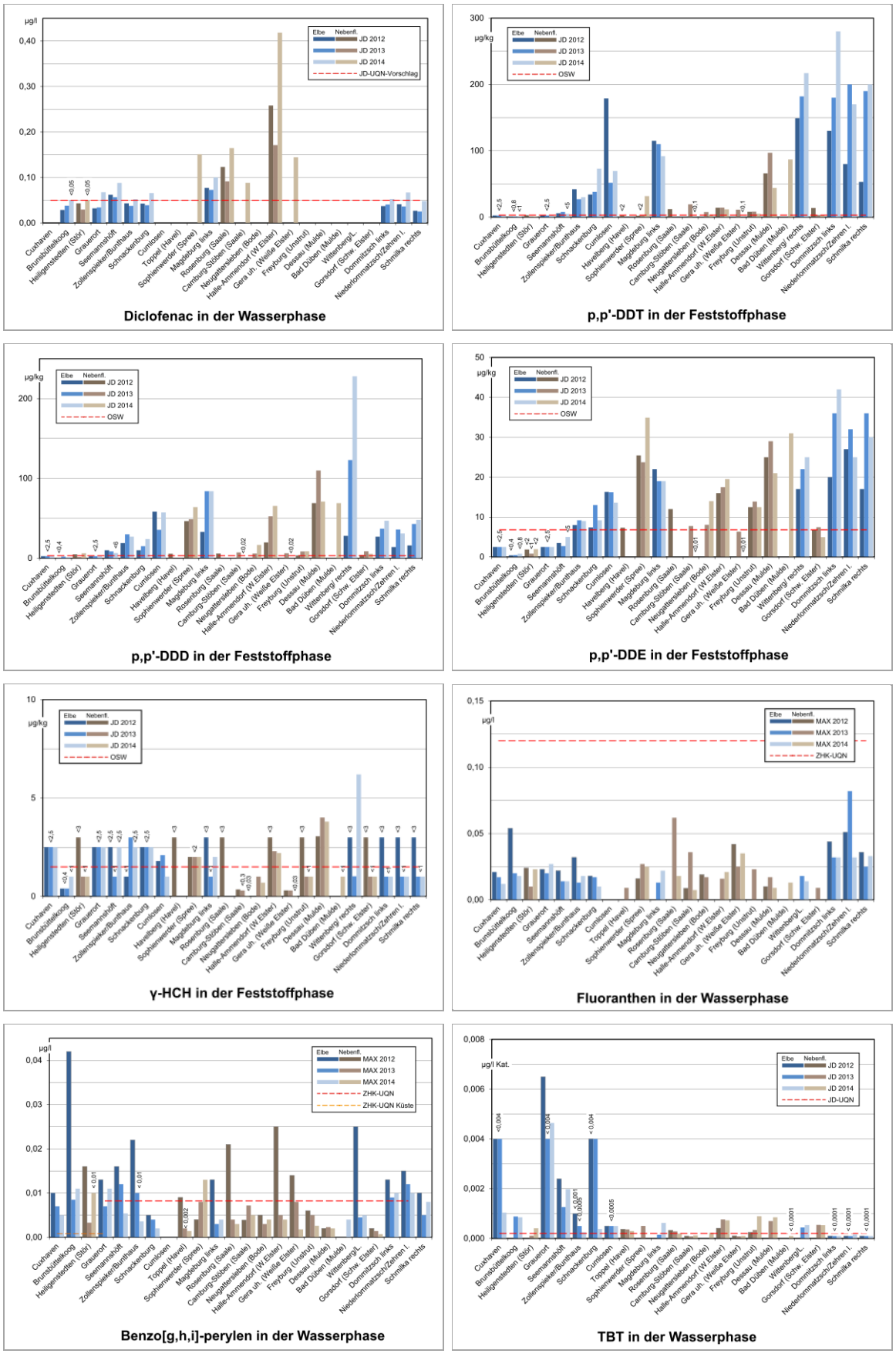

Abbildung 45: Belastung der Elbe mit ausgewählten organischen Schadstoffen
Werte 2012–2014 im Vergleich zu den relevanten ökotoxikologischen Schwellenwerten: UQN der WRRL, UQN-Vorschlag, Oberer Schwellenwert (OSW) des Sedimentmanagementkonzeptes, im Jahresdurchschnitt bzw. Maximalwert (ZHK-UQN) (Quelle: FGG ELBE 2017e)

Insgesamt zeigen die aktuellen Daten der (FGG ELBE 2017e), dass die Elbe Belastungen sowohl mit Schwermetallen als auch mit verschiedenen organischen Schadstoffen aufweist. Im Bereich Cuxhaven ist die Schwermetallbelastung jedoch vergleichsweise gering. Die entsprechenden ökotoxikologischen Schwellenwerte der Wasserrahmenrichtlinie bzw. des Sedimentmanagementkonzeptes wurden in den Jahren 2012–2014 weder überschritten noch erreicht. Auch hinsichtlich der organischen Schadstoffe wurden für viele Substanzen Werte unterhalb der relevanten Schwellenwerte festgestellt. Jedoch wurden diese für einige Verbindungen auch erreicht oder überschritten. Insbesondere bei Tributylzinn (Antifoulingmittel) und Benzo[g,h,i]-perylen (Verbrennungs-Produkt) gab es an der Messstelle Cuxhaven deutliche Überschreitungen der Vergleichswerte.

Trotz der morphodynamischen Veränderungen und der bestehenden Belastungen der Gewässergüte hat die Elbe bei Cuxhaven eine besondere Bedeutung (Wertstufe III) für Natur und Landschaft. Ausschlaggebend sind die geringe Belastung des Sauerstoffhaushaltes und die vergleichsweise geringe Belastung mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen.

6.8.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

6.8.3.1 Grundwasser

Folgende Wirkungen auf das Grundwasser durch Bau, Anlagen und Betrieb des geplanten Lückenschlusses sind zu erwarten:

- Minderung der Grundwasserneubildung durch Versieglung bzw. Überbauung
- Verstärkung der Wechselwirkungen zwischen Elbe und Grundwasser durch die Abgrabungen
- Veränderung der Strömungen durch Einbringung von Hindernissen in den Untergrund
- Minderung der Schutzwirkung der Deckschichten gegenüber Schadstoffeinträgen aus der Elbe im Bereich der Abgrabungen
- Beeinträchtigung durch stoffliche Einträge infolge bau-, anlagen- und betriebsbedingter Emissionen sowie einer denkbaren Mobilisierung von Schadstoffen

Flächenversiegelungen im terrestrischen wie auch im limnischen oder ästuarinen Bereich unterbinden grundsätzlich lokal die Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser und vermindern daher die Neubildung von Grundwasser. Die Grundwasserstände im Untersuchungsgebiet werden jedoch weniger durch Grundwasserneubildung als durch Wasserstandsschwankungen in der Elbe beeinflusst, die durch die geplanten Versiegelungen von 23,6 ha im terrestrischen und ästuarinen Bereich nicht wesentlich verändert wird. Unter Berücksichtigung der untergeordneten Bedeutung der Versickerung für das lokale Grundwasser und der bestehenden Versiegelungen durch die angrenzenden Hafen- und hafenorientierten Nutzungen sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Grundwasser und den Landschaftswasserhaushalt durch diesen Wirkfaktor zu prognostizieren.

Die für die Liegewannen und die wasserseitige Zufahrt erforderlichen Sedimentabgrabungen auf einer Fläche von ca. 7,59 ha werden lokal zu einer Verstärkung der hydraulischen Zusammenhänge zwischen dem Wasserkörper der Elbe und dem Grundwasser führen. Das gilt insbesondere für den Bereich des Rammgrabens, in dem die anstehenden Sedimente

einschließlich der vorhandenen organischen Weichschichten mit Schlick und teilweise auch Klei baubedingt bis auf maximal ca. NN -19,0 m abgetragen werden (STEINFELD UND PARTNER 2017a). Dies könnte einen höheren Einfluss der Tide auf die ufernahen Grundwasserstände und eine verstärkte Infiltration von salzhaltigem Flusswasser in das Grundwasser zur Folge haben. Andererseits wird die Infiltration lokal aber auch durch die Versiegelung gemindert. Zudem bilden die vorhandenen und die geplanten Hafenanlagen mit ihren Spundwänden zusammen ein Strömungshindernis für das Grundwasser, das nicht kleinräumig umflossen werden kann und so den Tideeinfluss auf den landseitigen Grundwasserkörper lokal mindert. In der Summe sind daher keine erheblichen Auswirkungen auf die Wechselwirkungen zwischen Elbe und Grundwasser zu erwarten.

Die geplanten lokalen Sohlabgrabungen für die Rammungen, die Liegewannen und Zufahrten vermindern lokal die Schutzwirkung der Deckschichten wechselnder Zusammensetzung (mit Schlick, Sanden und Klei, lokal auch Torfen, Kiesen und Steinen) gegenüber dem Eindringen von Schadstoffen aus der Elbe. Im Bereich der aufgespülten und versiegelten Elbflächen wird die Schutzwirkung hingegen verstärkt.

Direkte Schadstoffeinträge ins Grundwasser sind durch Korrosions- und Lösungsprozesse an den wasserberührenden Bauteilen im Untergrund möglich. Darüber hinaus könnten bau- oder betriebsbedingt emittierte oder mobilisierte Schadstoffe auch durch Versickerung ins Grundwasser verlagert werden. Dies ist jedoch allenfalls in sehr geringem Ausmaß zu erwarten.

Insgesamt sind somit nur geringe bau-, anlagen- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen des Grundwassers zu prognostizieren. Voraussichtlich kommt es weder zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Grundwasser im Sinne des UVPG noch zu erheblichen Beeinträchtigungen des Grundwassers im Sinne von § 14 BNatSchG.

6.8.3.2 Oberflächengewässer

Durch Bau, Anlagen und Betrieb der geplanten Hafenerweiterung sind folgende Wirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten:

- Verlust von Oberflächengewässern bzw. von Teilflächen durch Versiegelung und Überbauung
- Minderung der Gewässerstrukturgüte durch Versiegelung, Überbauung und Überformung von Teilflächen
- Beeinträchtigung der natürlichen Gewässerfunktionen durch Veränderungen der Strömung
- und verbunden damit des Erosions- und Sedimentationsgeschehens sowie der Gewässertrübung
- Veränderung der Lebensraumfunktion durch Einbringung von Hartsubstrat
- Beeinträchtigung durch bau-, anlagen- und betriebsbedingte Schadstoffeinträge und die mögliche Mobilisierung von Schadstoffen aus dem Sediment

Die Versiegelung und Überbauung von Oberflächengewässern (rund 19,7 ha) hat einem vollständigen Verlust der Gewässerfunktionen der in Anspruch genommenen Flächen zur Folge. Von der Errichtung der geplanten Kai- und Terminalanlagen für den Lückenschluss im Hafen Cuxhaven sind der Graben der Deichfußentwässerung (nicht Gegenstand der Planfeststel-

lung) und Gewässerflächen der Elbe betroffen. Es handelt sich dabei überwiegend um ufernahe Watt- und Flachwasserbereiche des Elbästuars. In der Folge wird es zukünftig in einem rund 5,5 km langen Abschnitt der Elbe vor Cuxhaven keine Watt- und Flachwasserzonen mehr geben. Darüber hinaus werden die natürlichen Gewässerfunktionen auch durch die Abgrabung der Gewässersohle im Umfang von ca. 483.000 m³ für die Liegewanne und wasserseitige Zufahrt sowie deren dauerhafte Unterhaltung beeinträchtigt.

Die Überformung der Gewässersohle, der Verlust der Watt- und Flachwasserbereiche sowie die Überbauung der Ufer haben insgesamt im betroffenen Abschnitt der Elbe eine nachteilige Veränderung der Gewässerstruktur zur Folge.

Einerseits erfolgen diese Beeinträchtigungen in einem Abschnitt der Elbe, der durch die vorhandenen sowie die genehmigten und im Bau befindlichen Hafenanlagen in größerem Umfang bereits in gleicher Weise vorbelastet ist, was die Werte und Funktionen der vorhabenbedingt betroffenen Gewässerbereiche mindert. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass die Tideelbe bereits von einer Vielzahl von Strukturveränderungen betroffen ist, die im Zusammenwirken zu erheblichen Auswirkungen auf ihre Gewässerfunktion führen. Auch wenn die Auswirkungen der einzelnen Vorhaben kein signifikantes Ausmaß erreichen, ist im vorliegenden Fall im Zusammenwirken mit den übrigen Hafenanlagen von Cuxhaven daher von erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Oberflächengewässer Elbe durch die vorhabenbedingte Versiegelung, Überbauung und Überformung auszugehen.

Die wasserberührenden Teile der geplanten Kaianlagen bilden ein Hartsubstrat, das von anspruchslosen weit verbreiteten Hartsubstratsiedlern ebenso genutzt werden wird, wie Steinschüttungen zur Befestigung von Unterwasserböschungen. Mit dem Rückbau der vorhandenen Stacks und Uferbefestigungen werden aber auch anthropogen eingebrachte Hartsubstrate aus dem Gewässersystem entfernt. Insgesamt werden durch diese Substratveränderungen keine Beeinträchtigungen der Lebensraumfunktion der Gewässer verursacht, die wesentlich über die der Flächenverluste und Flächenüberformungen hinausgehen.

Die neuen Kaianlagen und die Veränderungen der Gewässersohle werden sich auf das Strömungsgeschehen auswirken. Diese können wiederum zu Änderungen von Erosion und Sedimentation sowie der damit verbundenen Gewässertrübung führen. Im Auftrag von NPorts wurden daher diese möglichen Wirkungen durch die DHI WASY GMBH (2017b, 2017a) untersucht. Dazu wurde ein dreidimensionales hydronumerisches Modell (3D HD) der Tideelbe von Kollmar bis nach Scharhörn und Trischen verwendet. Darauf wurde zur Untersuchung des Sedimenttransportes das Modell MIKE21 MT aufgebaut. Als Modellzeitraum wurden etwa zwei Monate vom 09.09.2014 bis zum 13.11.2014 herangezogen. In diesen Zeitraum traten sowohl Spring- und Nipptide als auch eine größere Sturmflut auf. Untersucht wurde der Zustand mit und ohne die geplanten Hafenanlagen des Lückenschlusse auf der Grundlage der aktuellen Bathymetrien für 2014 und 2016. Die Validierung des Modells zeigte zwar kleinere Abweichung zwischen den modellierten Simulationsergebnissen und den gemessenen Wasserständen, Strömungsgeschwindigkeiten, Salzgehalten und Temperaturen, aber eine hinreichende Naturähnlichkeit für die erforderlichen Prognosen.

Die DHI WASY GMBH (2017b, 2017a) kommt zu dem Ergebnis,

- dass es durch die geplanten Anlagen zu lokalen Veränderungen der Strömungen im Hafenbereich kommt,
- dass im Bereich des geplanten Lückenschlusses Strömungsgeschwindigkeiten zu erwarten sind, die mit denen an den übrigen Liegeplätzen vergleichbar sind,
- dass diese Strömungsgeschwindigkeiten geringer sind als in der Fahrrinne der Elbe,
- dass die Schwebstoffkonzentrationen im Umfeld des geplanten Liegeplatzes voraussichtlich zeitweise höher aber auch niedriger sein können als gegenwärtig,
- dass von einer ausgeglichenen Bilanz in der Schwebstofffracht und von vernachlässigbaren Unterschieden in der Sedimentablagerung zwischen Ist- und Planzustand auszugehen ist,
- dass die geringen Veränderungen der Schubspannungen und Schwebstoffkonzentrationen nicht zu deutlichen Veränderungen der Sohlhöhen im Bereich des geplanten Lückenschlusses führen werden,
- dass die morphologischen Kräfte durch den geplanten Bau des Liegeplatzes nur geringfügig verändert werden.

Somit sind keine erheblichen anlagenbedingten Veränderungen der Strömungen und des damit verbunden Erosions- und Sedimentationsgeschehens in der Elbe zu erwarten.

Zu prognostizieren sind jedoch vorübergehende baubedingte Gewässertrübungen durch die geplanten Sedimentumlagerungen und Rammarbeiten sowie wiederkehrende temporäre Gewässertrübungen durch betriebsbedingte Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Sohltiefe. Soweit die baubedingten Sedimentumlagerungen (bei Herstellung des Rammgrabens sowie der Liegewannen und Zufahrten) nicht im Schutz der neuen Spundwände erfolgen können, werden zur Minimierung der Sedimentverwirbelungen Saugbagger eingesetzt, die nur geringe Trübungsfahnen verursachen. Zu erwarten ist, dass die mobilisierten Sande schnell und in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort wieder sedimentieren (vgl. PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997b). Die ebenfalls, aber in geringeren Anteilen vorkommenden feineren Sedimentfraktionen werden hingegen voraussichtlich länger in der Wassersäule verbleiben und mit der Tide hin und her driften. Aufgrund der im Vorhabensbereich vorherrschenden uferparallelen Strömungen (vgl. DHI WASY GMBH 2017b, a) ist zu erwarten, dass von diesen vorübergehenden Gewässertrübungen neben der eigentlichen Baustelle vorwiegend die angrenzenden Liegewannen, Zufahrten und das Elbfahrwasser betroffen sind. Baubedingt wird es somit zu lokalen und zeitlich befristeten Gewässertrübungen kommen, von denen jedoch vorwiegend Bereiche der Elbe betroffen sind, die in ihrer Natürlichkeit sowie ihren Werten und Funktionen für Natur und Umwelt bereits durch Schiffsverkehr und Hafenbetrieb eingeschränkt sind.

Trotz der hohen Strömungsgeschwindigkeiten der Elbe sind im Bereich der geplanten Liegewanne und Zufahrt Sedimentablagerungen möglich, die zu Mindertiefen führen. Nach den Untersuchungen der DHI WASY GMBH (2017a) sind aber in der Ebbphase auch bauwerksnah an der Sohle Strömungsgeschwindigkeiten > 0,3 m/s zu erwarten, sodass sich voraussichtlich vorwiegend sandige Sedimente ablagern werden. Bei der Unterhaltung der Hafensohle soll – voraussichtlich etwa einmal pro Monat – das Wasserinjektionsverfahren zur Anwendung kommen, bei dem Wasser mit hohem Druck in die Gewässersohle injiziert und so ein fließfähiges Wasser-Sediment-Gemisch erzeugt wird. Diese Sedimentsuspension wird als

sohlnahe Dichteströmung in die Fahrrinne der Elbe verfrachtet und dort durch den Ebbstrom rasch verdünnt und in die Nordsee transportiert bzw. gegebenenfalls im Zuge der Fahrrinnenunterhaltung durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung aufgenommen und verbracht.

Untersuchungen im Bereich von Elbe und Weser haben gezeigt, dass die unmittelbaren Auswirkungen des Wasserinjektionsverfahrens auf den Schwebstoffhaushalt von Gewässern bei sandigen Sedimenten im Allgemeinen gering sind. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen traten, wenn überhaupt, nur über kurze Zeiträume und geringe Entfernungen im unteren Gewässerbereich auf. Im mittleren und oberflächennahen Wasserkörper wurden in der Regel keine signifikanten Veränderungen beobachtet (vgl. MEYER-NEHLS 2000; BFG 2011). Nach WITTE *et al.* (1998, zitiert in MEYER-NEHLS 2000) waren entsprechend auch die Folgewirkungen für den Sauerstoffhaushalt gering. In den meisten Fällen wurde kein oder nur ein geringes Absinken der Sauerstoffgehalte festgestellt. Dabei konzentrierten sich die Veränderungen wie die Trübung selbst auf den sohlnahen Bereich.

In einem Umkreis von bis zu 2 km um die Baggerstelle ist während der Unterhaltungsmaßnahmen mit sohlnah temporär erhöhten Gewässertrübungen und verminderten Sauerstoffgehalten zu rechnen. Nach Beendigung der Wasserinjektion wird es jedoch durch den Elbstrom zu einer raschen Durchmischung kommen, sodass sich wieder natürliche Trübungs- und Sauerstoffverhältnisse einstellen.

Vor dem Hintergrund, dass die Sauerstoffgehalte im Vorhabensgebiet in der Regel über 80 % betragen und dort auch natürlicherweise erhöhte Schwebstoffgehalte auftreten, sind durch die bau- und die betriebsbedingten lokalen und temporären Gewässertrübungen insgesamt keine Beeinträchtigungen der Gewässerfunktionen zu erwarten, die wesentlich über die der Flächenverluste und Flächenüberformungen hinausgehen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass es durch den Rückbau vorhandener Steinschüttungen sowie durch bau- und betriebsbedingte Sedimentumlagerungen auch zur Remobilisierung von abgelagerten Schadstoffen aus dem Sediment kommt. Die Untersuchung von Bodenproben aus dem Bereich der geplanten Kaikante hat ergeben, dass es insbesondere in den Sedimenten des westlichen Bereiches lokal Belastungen mit Schwermetallen und mit organischen Schadstoffen gibt (IMP 2018). Bei den durchgeführten ökotoxikologischen Tests konnten die Proben aber dennoch in die Toxizitätsklasse 0 (nicht belastet) eingestuft werden. Daher ist bei fachgerechter Ausführung der Arbeiten keine erhebliche Beeinträchtigung der Wasserqualität durch die Mobilisierung von Schadstoffen zu erwarten.

Anlagenbedingt ist darüber hinaus ein direkter Schadstoffeintrag in die Elbe durch Korrosions- und Lösungsprozesse an wasserberührenden Anlagenteilen möglich. Außerdem sind in geringem Umfang zusätzliche Schadstoffeinträge über den Luftpfad aus bau- und betriebsbedingten Abgasen von Verbrennungsmotoren zu erwarten. Auch mit dem in die Elbe abgeführten Niederschlagswasser werden voraussichtlich zusätzliche Schadstoffe in die Elbe gelangen, die beispielsweise aus dem Abrieb von Reifen oder betriebsbedingten Stäuben resultieren können. Die Oberflächenentwässerung der Terminalfläche wird aber mit einer mechanischen Vorreinigung und sonstigen Schadstoffabscheidern versehen, um das eingeleitete Wasser von Schweb- und Sinkstoffen sowie wasserunlöslichen Schadstoffen zu befreien und die Einträge in die Elbe zu minimieren. Daher sind insgesamt keine erheblichen bau-, anlagen- oder betriebsbedingten Schadstoffeinträge in die Elbe zu prognostizieren.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch die Flächenversiegelung und Überbauung sowie die Überformungen der Sohle durch Abgrabung Gewässerverluste, Minderungen der Gewässerstrukturgüte und Beeinträchtigungen der Gewässerfunktionen der Elbe zu erwarten sind, die als erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser im Sinne des UVPG und als erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 14 BNatSchG eingestuft werden. Durch bau-, anlagen- und betriebsbedingte Veränderungen von Strömungen, Erosion, Sedimentation und Gewässertrübung sowie von Belastungen des Sauerstoffhaushalts oder Schadstoffeinträge sind hingegen keine weitergehenden erheblichen Auswirkungen zu prognostizieren.

6.8.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

6.8.4.1 Grundwasser

Infolge schwerer Unfälle und Katastrophen sind Auswirkungen auf das Grundwasser durch stoffliche Einträge denkbar. Auf den geplanten Hafenbetriebsflächen ist das Risiko dafür jedoch als gering einzustufen, da sie vollständig versiegelt werden und ein Eintrag von Schadstoffen in den Untergrund nur möglich wäre, wenn es gleichzeitig zu einer Zerstörung der Versiegelung käme. Entsprechendes gilt auch für versiegelte und überbaute Verkehrs- und Gewerbeflächen in der Umgebung.

Auf unversiegelten Deich- und Grünflächen ist hingegen ein unfallbedingter Schadstoffeintrag in den Boden und von dort ins Grundwasser denkbar, beispielsweise durch einen Verkehrsunfall mit Freisetzung größerer Mengen Kraftstoff oder wassergefährdender Güter. Jedoch haben die Bodenschichten eine Schutzwirkung, die einen Eintrag der Schadstoffe in das Grundwasser zumindest verzögert, sodass im Schadensfall eine signifikante Grundwasserbeeinträchtigung durch Maßnahmen der Gefahrenabwehr (zum Beispiel lokalen Bodenaustausch) verhindert werden kann.

Trotz der hydraulischen Zusammenhänge zwischen dem Wasserkörper der Elbe und dem Grundwasser ist das Risiko für einen erheblichen unfallbedingten Schadstoffeintrag über diesen Weg aufgrund der raschen Verdünnung mit dem Elbwasser und des Schutzpotenzials der Deckschichten gering.

6.8.4.2 Oberflächengewässer

Unfallbedingte Auswirkungen auf Oberflächengewässer sind denkbar durch

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge.

Von mechanischen Einwirkungen wären gegebenenfalls in erster Linie die Oberflächengewässer in räumlicher Nähe zum Lückenschluss und der Zufahrt betroffen. Im landseitigen Bereich sind erhebliche Auswirkungen jedoch wenig wahrscheinlich. Der Graben der Deichfußentwässerung wird von den geplanten Hafenanlagen überbaut und der Graben, der nördlich der Bahntrasse von der Neufelder Straße gequert wird, wäre allenfalls durch von der

Brücke stürzende Gegenstände oder Fahrzeuge lokal und temporär von Beeinträchtigungen der Struktur betroffen.

Bei der Elbe sind lokale mechanische Beeinträchtigungen der Uferstruktur durch strandende Schiffe oder verdriftende Trümmer denkbar. Diese wären jedoch ebenfalls temporär und reversibel. Dauerhafte Wert- und Funktionsminderungen der Gewässersohle durch mechanische Einwirkungen sind ebenfalls nicht zu befürchten (vgl. Kap. 6.7.4.2).

In den von der Neufelder Straße gequerten Graben könnten durch einen Unfall auch Schadstoffe eingetragen werden, die zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung seiner Wasserqualität und seiner Lebensraumfunktion führen könnten. In Abhängigkeit von Art und Menge der freigesetzten Schadstoffe sowie der Wasserführung und der Strömung in diesem Graben ist auch ein Eintrag von dort in die weniger als 200 m entfernte Grodener Wettern/Baumrönne denkbar. Ein Risiko für derartige Unfälle ist durch den bestehenden Straßenverkehr bereits jetzt gegeben. Es wird durch das geplante Vorhaben nur leicht erhöht.

Auch in die Elbe könnten bei Unfällen wassergefährdende Schadstoffe eingetragen werden. Die Auswirkungen wären stark von den Eigenschaften und der Menge der Schadstoffe abhängig. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es einerseits in der Elbe zu einer raschen Verdünnung, andererseits aber auch durch Tide und Strömungen zu einer Verdriftung kommen würde. Mögliche Auswirkungen wären daher nicht auf den Untersuchungsraum beschränkt.

Während einige Schadstoffe vorwiegend im Wasserkörper verbleiben, werden andere eher an Schwebstoffe adsorbiert und mit diesen im Sediment abgelagert. Organische Verbindungen sind in der Regel mehr oder weniger gut abbaubar und können so über längere Zeiträume wieder aus dem System entfernt werden. Große Mengen leicht abbaubarer Verbindungen könnten dabei auch zu einer erheblichen Sauerstoffzehrung und vorübergehenden Sauerstoffmangelsituationen führen. Schwermetalle hingegen sind nicht abbaubar und verbleiben gegebenenfalls im Gewässer. Sie können im Sediment festgelegt, aber unter Umständen von dort auch wieder remobilisiert werden (vgl. Kap. 6.7.4.2). Werden größere Mengen stickstoff- und phosphathaltiger Substanzen eingetragen, könnten diese eutrophierende Wirkungen haben. Letztlich sind Art, Intensität, Ausdehnung und Dauer der Auswirkungen auf die Elbe nicht nur von den freigesetzten Stoffen abhängig, sondern auch von den Unfallumständen.

Das Risiko einer erheblichen unfallbedingten Schadstoffbelastung der Elbe ist wesentlich von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und den betrieblichen Schutzkonzepten abhängig. Unabhängig von den umgeschlagenen Gütern besteht jedoch ein Risiko für Gewässerbeeinträchtigungen durch den Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen aus Schiffstreibstoffen. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zu verhindern und es rasch wieder aufzunehmen, sind Auswirkungen auch weit über den Untersuchungsraum hinaus möglich.

Im Schadensfall würde das freigesetzte Öl voraussichtlich zunächst an der Wasseroberfläche treiben. In Abhängigkeit von seiner Zusammensetzung und seinen physikalisch-chemischen Eigenschaften (insbesondere Dichte und Viskosität) könnte es dabei klumpige Fragmente oder auch geschlossene Ölteppiche bilden, die den Sauerstoffaustausch zwischen Wasser und Luft beeinträchtigen.

Öle mit einer besonders hohen Dichte sind hingegen nicht schwimmfähig und würden zu Boden sinken. An der Wasseroberfläche treibendes Öl unterliegt einem Alterungsprozess,

leichte Bestandteile verdunsten, lösliche Bestandteile gehen zum Teil in den Wasserkörper über und können toxische Wirkungen haben. Durch die Wellenenergie können Ölteppiche zu Tröpfchen zerschlagen werden, die in die Wassersäule gemischt werden. Sind die Tröpfchen sehr klein, können sie in der Wassersäule schweben bleiben. Auf dem Wasser treibendes und vor allem in die Wassersäule eingemischtes Öl kann biologisch abgebaut werden.

Durch Vermischung mit dichteren Schwebstoffen würde möglicherweise ein Öl-Sediment-Gemisch entstehen, das in strömungsberuhigteren Bereichen zu Boden sinkt. Letztlich würde wahrscheinlich ein erheblicher Teil des Öls entweder an der Hochwasserlinie oder auf den Wattplaten stranden. Ins Sediment eingetragenes Öl wird deutlich langsamer abgebaut und könnte zur Quelle einer langfristigen chronischen Gewässerbelastung werden.

Im Ölschadensfall käme es somit im betroffenen Teil der Elbmündung oder auch des angrenzenden Wattenmeeres zu Beeinträchtigungen der Wasserqualität, des Stoffhaushaltes, der Wechselwirkungen mit der Luft und den Sedimenten der Gewässersohle sowie der Lebensraumfunktion des Gewässers. Ein Risiko für derartige Ölschadensfälle besteht jedoch bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr. Es wird durch den geplanten Hafenbetrieb leicht erhöht.

6.9 Luft

6.9.1 Datengrundlage und Methodik

Auch beim Schutzgut Luft ist eine Betrachtung im großräumigen Zusammenhang angemessen. Eingangsdaten zur Charakterisierung der lufthygienischen Situation stehen mit den Messergebnissen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) zur Verfügung (zuletzt: STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). Im Rahmen des LÜN werden landesweit 29 Messstationen betrieben, dabei lassen sich Verkehrsstationen, Industriestationen und Stationen im ländlichen, im vorstädtischen und im städtischen Hintergrund unterscheiden.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Situation werden die Beurteilungsmaßstäbe der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (39. BImSchV) und der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) herangezogen. Die zusammenfassende Bewertung erfolgt dann in Anlehnung an die Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung (NLÖ 1994b). Für das Schutzgut Luft werden anhand des Natürlichkeitsgrads lediglich zwei Wertstufen unterschieden:

<u>von Bedeutung</u>

- wenig beeinträchtigte Räume

<u>von geringer Bedeutung</u>

- stark beeinträchtigte Gebiete mit hoher Schadstoffkonzentration in der Luft.

6.9.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die Hauptbestandteile unserer Luft sind molekularer Stickstoff (N_2, rund 78 %) und molekularer Sauerstoff (O_2, rund 21 %). In Spuren sind weitere Gase wie Kohlendioxid (CO_2, rund 0,04 %) enthalten. Hinzu kommen Komponenten wie Wasserdampf und Staub. Neben den natürlichen Bestandteilen sind in der Luft aber auch Verunreinigungen enthalten, die vor allem auf Hausbrand, Verkehr, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie zurückzuführen sind.

Die Beschreibung und Bewertung der Luftqualität beschränkt sich im Allgemeinen auf die Belastungen mit bestimmten Luftschadstoffen. Im Rahmen des Lufthygienischen Überwachungssystems Niedersachsen (LÜN) erfolgen automatisierte Messungen zur Überwachung der Luftqualität an insgesamt 29 Messstationen. Jedoch werden nicht an allen Messstationen alle Schadstoffgruppen flächendeckend erfasst.

Mit der Station 'Elbmündung' (Cuxhaven, Wehldorfer Straße, Ostwert 32486917, Nordwert 5964645) befindet sich eine der ländlichen Hintergrund-Messstationen des LÜN in der Nähe der geplanten Hafenerweiterung, die zur Beschreibung der Luftqualität des Untersuchungsraumes herangezogen werden kann.

Stickstoffdioxid

Zwei Grenzwerte Stickstoffdioxid ($N0_2$) sind zum Schutz der menschlichen Gesundheit einzuhalten:

- ein NO_2-Jahresmittelwert von 40 µg/m³,
  der an der Messstation Elbmündung in den letzten Jahren stets deutlich unterschritten wurde (vgl. Abbildung 46) sowie
- ein NO_2-Stundenmittelwert von 200 µg/m³,
  der maximal 18 Stunden im Kalenderjahr überschritten werden darf
  und an der Messstation Elbmündung in den Jahren 2012–2016 nur während einer Stunde überschritten wurde (2012 wurden kurzzeitig 408 µg/m³ gemessen).

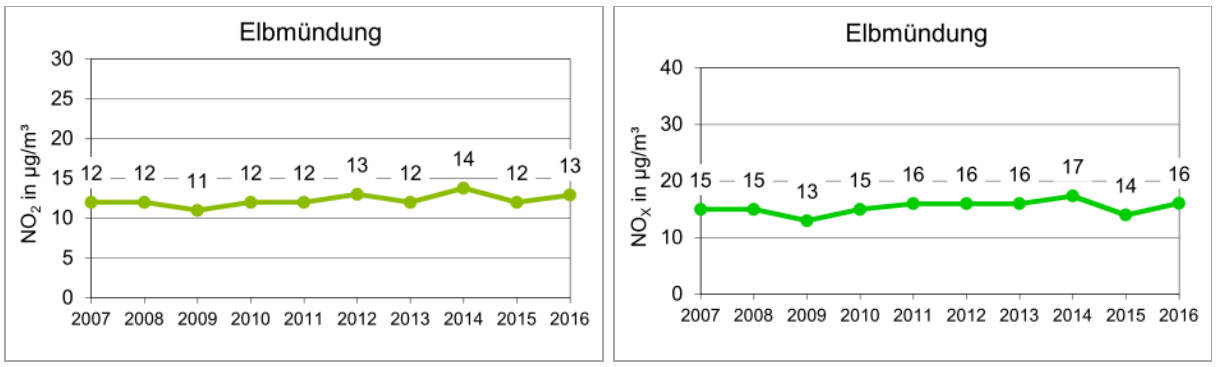

Abbildung 46: Jahresmittelwerte von Stickstoffdioxid und Stickoxiden an der Messstation Elbmündung (Quelle: STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2017, S. 61, 65)

Stickoxide

Zum Schutz der Vegetation gilt für NO_x ein Jahresmittel-Grenzwert von 30 µg/m³, der an der Elbmündung in den letzten Jahren immer deutlich unterschritten wurde (vgl. Abbildung 46).

Feinstaub PM_{10}

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit gelten für Partikel folgende Grenzwerte:

- ein PM_{10}-Jahresmittelwert von 40 µg/m³,
  der an der Messstation Elbmündung in den letzten Jahren regelmäßig deutlich unterschritten wurde (vgl. Abbildung 47)
- ein Tagesmittelwert von 50 µg/m³,
  der an maximal 35 Tagen im Jahr überschritten werden darf,
  und an der Messstation Elbmündung in den letzten Jahren nur an wenigen Tagen überschritten wurde (vgl. Abbildung 47).

Inhaltsstoffe (Arsen, Blei, Cadmium und Nickel) des PM_{10}-Feinstaubs werden an der Messstation Elbmündung nicht untersucht.

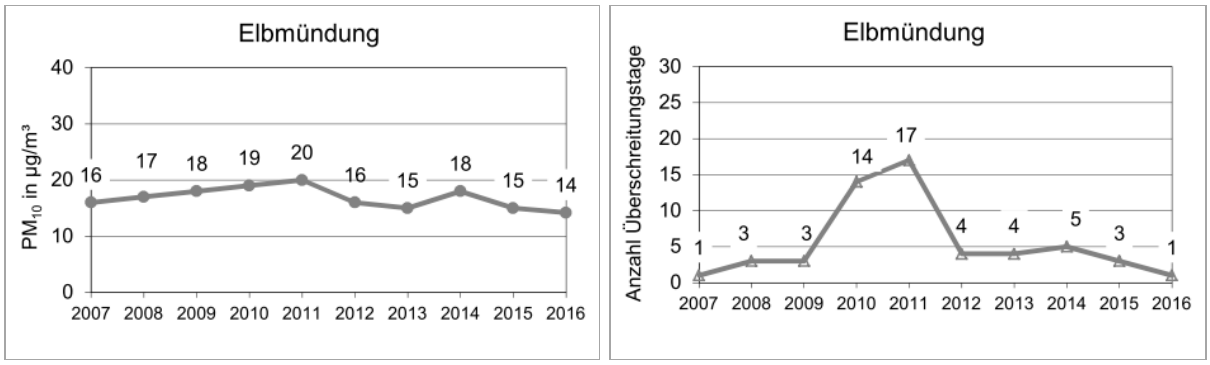

Abbildung 47: Jahresmittelwerte von Feinstaub PM_{10} und Anzahl der Tage mit Überschreitung des zulässigen Tagesmittelwertes
(Quelle: STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2017, S. 69, 73)

Ozon

Die Ozonkonzentration ist stark von meteorologischen Gegebenheiten abhängig, denn lang andauernde Hochdruckwetterlagen mit hohen Temperaturen und hoher Strahlungsintensität führen in bodennahen Schichten zu verstärkter Ozonbildung. Daher kommt es witterungsabhängig zu ozonreicheren und ozonärmeren Jahren.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit von Ozon (O_3)

- gilt ein 8-Stunden-Zielwert von 120 µg/m³,
  der pro Kalenderjahr gemittelt über drei Jahre nicht häufiger als 25-mal überschritten werden soll und an der Messstation Elbmündung im Zeitraum 2012–2016 nur an jeweils 2–5 Tagen/Jahr überschritten wurde (mit maximalen 8-Stundenmittelwerten von 126–152 µg/m³);
- besteht das langfristige Ziel, den 8-Stunden-Mittelwert von 120 µg/m³ während eines Tages nicht zu überschreiten
  was entsprechend an der Messstation Elbmündung noch nicht erreicht wird;
- gibt es eine Alarmschwelle bei einem 1-Stunden-Mittelwert von 240 µg/m³,
  die an der Elbmündung im Zeitraum 2012–2016 nicht überschritten wurde;
- gibt es eine Schwelle zur Information der Bevölkerung bei einem 1-Stunden-Mittelwert von 180 µg/m³

die in den Jahren 2012–2016 an der Messstation Elbmündung ebenfalls nicht überschritten wurde, maximal wurde in diesem Zeitraum ein 1-Stunden-Mittelwert von 172 µg/m³ erreicht.

Ein weiterer relevanter Wert ist der AOT40, der die Situation in den Monaten Mai bis Juli beschreibt. Dabei handelt es sich um die über einen vorgegebenen Zeitraum summierte Differenz zwischen Konzentrationswerten über 80 µg/m³ und 80 µg/m³ unter ausschließlicher Verwendung der 1-Stunden-Mittelwerte zwischen 8 Uhr und 20 Uhr mitteleuropäischer Zeit. Zum Schutz der Vegetation

- gilt ein Zielwert des AOT40 von 18.000 (µg/m³)·h gemittelt über die letzten fünf Jahre,
  der an der Messstation Elbmündung im Zeitraum 2012–2016 jeweils deutlich unterschritten wurde;
- besteht das langfristige Ziel einen AOT40 von 6.000 (µg/m³)·h nicht zu überschreiten,
  was an der Elbmündung in den Jahren 2012, 2013, 2015 und 2016 erreicht wurde, nicht jedoch im Jahr 2014.

Staubniederschlag und Inhaltsstoffe

Der Staubniederschlag und die damit verbundene Deposition von Arsen, Blei, Cadmium und Nickel wird im Rahmen der LÜN an der Messstation Elbmündung normalerweise nicht erfasst. Daten dazu liegen nur aus dem Immissionsmessprogramm Niedersächsische Küste (STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2012) für den Messzeitraum von April 2011 bis März 2012 vor. Danach wurden die relevanten Immissionswerte der TA Luft

- zum Schutz vor erheblichen Belästigungen oder erheblichen Nachteilen durch Staubniederschlag bzw.
- zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch die Deposition luftverunreinigender Stoffe einschließlich dem Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen

an der Elbmündung deutlich unterschritten (vgl. STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2012).

Schwefeldioxid

Im Zusammenhang mit Hafen und Schifffahrt ist Schwefeldioxid (SO_2) aufgrund des Schwefelgehalts der Schiffskraftstoffe relevant. Dieser Parameter wird jedoch an der Messstelle Elbmündung im Rahmen der LÜN ebenfalls nicht erfasst. Zum Vergleich können jedoch die in Jahresberichten nachrichtlich übernommenen Ergebnisse von der ebenfalls hafenbeeinflussten Station Wesermündung herangezogen werden, die nicht vom LÜN betrieben wird.

Zum Schutz der menschlichen Gesundheit sind in Bezug auf SO_2 relevant

- ein Grenzwert von 350 µg/m³ für den 1-Stunden-Mittelwert,
  der nur 24 Stunden/Jahr überschritten werden darf
  und im Zeitraum 2012–2016 an der Messstation Wesermündung in keiner Stunde überschritten wurde, der maximale 1-Stunden-Mittelwert lag bei 48 µg/m³ (2012)

- ein Grenzwert von 125 µg/m³ für den Tagesmittelwert,
  der nur 3 Tage/Jahr überschritten werden darf
  und im Zeitraum 2012–2016 an der Wesermündung an keinem Tag überschritten wurde, der maximale Tages-Mittelwert lag mit 16 µg/m³ (2012, 2016) deutlich niedriger

Zum Schutz der Vegetation gilt für SO_2

- ein Grenzwert von 20 µg/m³ für den Jahresmittelwert,
  der in den letzten zehn Jahren an der Messstelle Wesermündung sicher unterschritten wurde, dabei zeigt sich zudem eine deutliche abnehmende Tendenz (vgl. Abbildung 48)
- ein Grenzwert von 20 µg/m³ für das Winterhalbjahr (01.10.–31.03.)
  der in Jahren 2012–2016 an der Wesermündung ebenfalls deutlich unterschritten wurde, der maximale Winterhalbjahres-Mittelwert lag mit 3 µg/m³ deutlich niedriger.

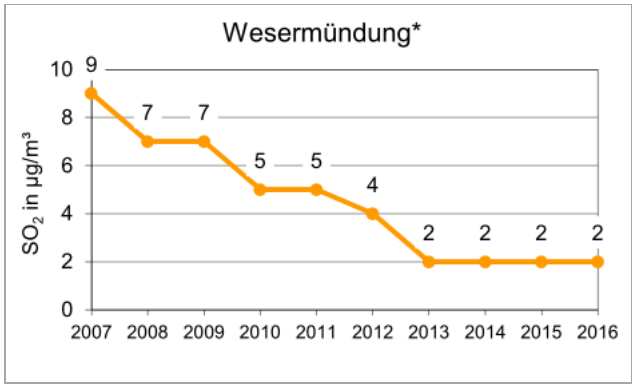

Abbildung 48: Jahresmittelwert für Schwefeldioxid an der Messstation Wesermündung
* Messstation wird nicht vom Lufthygienischen Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN) betrieben (Quelle: STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2017, S. 58)

Im Rahmen des Immissionsmessprogramms Niedersächsische Küste (STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM 2012) wurde für den Zeitraum von April 2011 bis März 2012 an der Messstation Elbmündung ein Schwefeldioxid-Mittelwert von 1,6 µg/m³ ermittelt. Dieser lag also unter den Jahresmittelwerten an der Station Wesermündung im entsprechenden Zeitraum (vgl. Abbildung 48).

Fazit

Die lufthygienische Situation im Untersuchungsraum ist nach den vorliegenden Daten von der nahegelegenen Messstation Elbmündung als wenig belastet einzustufen. Dazu trägt auch die gute Durchlüftung bei (vgl. Kap. 6.10.2). Die relevanten Grenzwerte werden sicher eingehalten und zum Teil deutlich unterschritten. Lediglich die langfristigen Zielwerte für Ozon werden noch nicht bzw. nicht in allen Jahren erreicht. Als wenig beeinträchtigter Raum, ist das Untersuchungsgebiet daher von Bedeutung für das Schutzgut Luft.

6.9.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft können durch Luftschadstoffe und Stäube entstehen, die sowohl bau- als auch betriebsbedingt zu erwarten sind. Der Betrieb von Verbrennungsmotoren wird durch den Baubetrieb ebenso wie durch den Umschlagbetrieb, Unterhaltungsbaggerungen, den Hafen anlaufende Schiffe und die landseitigen Zu- und Ablieferungen zur Emission von Abgasen führen. Art und Ausmaß dieser Emissionen sind abhängig von den Maschinen und Fahrzeugen, die im Bau- und im Hafenbetrieb eingesetzt werden und ihrer Nutzungsintensität. Konkrete Angaben dazu können zurzeit nicht gemacht werden, jedoch ist nicht zu erwarten, dass sich die Emissionen wesentlich von denen der vorangegangenen Hafenbaumaßnahmen und des bestehenden Hafenbetriebs unterscheiden werden.

Die Gefahr von Staubemissionen ist vor allem in der Bauphase durch die temporär entstehenden großen offenen Sandflächen gegeben. Sie wird aber durch geeignete Maßnahmen minimiert (vgl. Kap. 8.1). Darüber hinaus tragen der übrige Bau- und der Hafenbetrieb ebenfalls zu den vorhabenbedingten Staubemissionen bei. Deren Ausmaß lässt sich gegenwärtig zwar nicht quantifizieren, es wird aber voraussichtlich das der übrigen Hafenanlagen nicht überschreiten.

Aufgrund der nahezu ganzjährig günstigen Austauschbedingungen im Untersuchungsraum ist davon auszugehen, dass es in der Regel zu einer raschen Verdünnung der emittierten Luftschadstoffe und Stäube kommt und die lufthygienisch relevanten Grenz-, Richt- und Zielwerte im Raum Cuxhaven auch weiterhin sicher unterschritten werden. Dennoch tragen diese Emissionen zur Globalbelastung bei.

Es kann außerdem nicht ausgeschlossen werden, dass es bei austauscharmen Wetterlagen vorübergehend lokal zu höheren Schadstoffkonzentrationen in der Luft kommt. Bei gleichzeitig hoher Sonneneinstrahlung können dann die auflandigen Winde der Land-Seewind-Zirkulation dazu führen, dass tagsüber auch Bereiche betroffen sind, die landseitig der Hafenanlagen liegen. Nachts ist unter diesen Bedingungen infolge des ablandigen Winds der Bereich über der Elbe betroffen. Aufgrund der nahezu ganzjährig günstigen Austauschbedingungen sind solche Situationen aber nur selten und kurzzeitig zu erwarten.

Insgesamt sind daher keine erheblichen Beeinträchtigungen der Luftqualität durch Bau, Anlage und Betrieb der geplanten Hafenanlagen zu prognostizieren.

6.9.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Eine temporäre unfallbedingte Beeinträchtigung der örtlichen Luftqualität kann nicht ausgeschlossen werden. Eine signifikante Freisetzung von Luftschadstoffen ist insbesondere im Zusammenhang mit Großbränden und Explosionen möglich. Aber auch die Zerstörung von Gasbehältern oder die Freisetzung großer Mengen leicht flüchtiger Umschlaggüter könnte zu erheblichen Belastungen der Luft mit verschiedenen Schadstoffen führen. Aufgrund der meist guten Luftaustauschbedingungen würde es gegebenenfalls voraussichtlich nach dem Unfall schnell zu einer Verdünnung kommen, sodass nur zeitlich eng begrenzte Beeinträchtigungen zu befürchten sind.

6.10 Klima

6.10.1 Datengrundlage und Methodik

Zur Untersuchung möglicher vorhabenbedingter Auswirkungen auf das Klima und klimatische Funktionen wird ein Untersuchungsraum mit einem Radius von 500 m um die geplanten Anlagen herangezogen (vgl. Abbildung 1 auf Seite 22). Das lokale Klima ist jedoch durch die großräumigen Zusammenhänge geprägt, die in die Betrachtung einzubeziehen sind.

Die Beschreibung des Schutzgutes erfolgt auf der Grundlage des Klimaatlasses der Bundesrepublik Deutschland (DEUTSCHER WETTERDIENST 1999), des Heftes "Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung" aus der Schriftenreihe Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (MOSIMANN *et al.* 1999) sowie der Ausführungen im Landschaftsrahmenplan der STADT CUXHAVEN (2013). Berücksichtigt werden dabei die Realnutzung und die Ergebnisse der Biotoptypenkartierung.

Die Bewertung für das Schutzgut Klima erfolgt in Anlehnung an die Naturschutzfachlichen Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung (NLÖ 1994b; Vorgaben für das Schutzgut Luft) anhand des Natürlichkeitsgrades. Dabei werden lediglich zwei Wertstufen unterschieden:

<u>von Bedeutung</u>

- Frischluftentstehungsgebiete,
- Bereiche mit luftreinigender oder klimaschützender Wirkung,
- Luftaustauschbahnen,
- und Bereiche mit Ausgleichsfunktion;

<u>von geringer Bedeutung</u>

- Siedlungs- und großflächig versiegelte Bereiche,
- Bereiche mit hohem Anteil wärmeerzeugender Oberflächen
- und Bereiche mit künstlicher Behinderung des Luftaustauschs.

6.10.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Unter dem Begriff Klima wird das Zusammenwirken von Sonneneinstrahlung, Temperatur, Niederschlag, Wind und Luftfeuchte über längere Zeiträume hinweg zusammengefasst. Die Ausprägung dieser Klimaparameter bestimmt wesentliche Abläufe im Naturhaushalt und wirkt sich auf die Lebensprozesse von Tier- und Pflanzenarten sowie das Wohlbefinden des Menschen aus.

Als Großklima wird das Klima größerer Regionen bezeichnet. Durch die Beschaffenheit von Geländerelief, Boden, Vegetation u. a. ergeben sich auf lokaler Ebene Abweichungen und Besonderheiten, die als Lokalklima beschrieben werden.

Deutschland gehört insgesamt zum warm-gemäßigten Regenklima der mittleren Breiten. Die überwiegend westlichen Winde führen das ganze Jahr feuchte Luftmassen vom Atlantik heran, die zu Niederschlägen führen. Der ozeanische Einfluss ist im Nordwesten, zu dem der Untersuchungsraum gehört, am größten. Er bewirkt relativ milde Winter und nicht zu heiße Sommer. Blockiert ein Hochdruckgebiet über längere Zeit die westliche Strömung kann es

jedoch gelegentlich auch zu sehr kalten Wintern oder heißen und trockenen Sommern kommen (DEUTSCHER WETTERDIENST 1999).

In Niedersachsen werden drei klimaökologische Regionen unterschieden. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Region "Küstennaher Raum", die durch einen sehr hohen Luftaustausch und einen sehr geringen Einfluss des Reliefs auf lokale Klimafunktionen gekennzeichnet ist. Charakteristisch für diese Region sind nach MOSIMANN *et al.* (1999) unter anderem

- die fast ständige Windeinwirkung mit mittleren Windgeschwindigkeiten von in der Regel mehr als 4 m/s, im Untersuchungsraum von ca. 4–5,9 m/s,
- eine gedämpfte mittlere jährliche Temperaturamplitude, die auf die ausgleichende Wirkung der großen Wassermassen der Nordsee zurückzuführen ist,
- eine im Vergleich zu den beiden anderen Regionen erhöhte Niederschlagsmenge,
- das seltene Auftreten von autochthonen, hier thermisch induzierten Luftaustauschprozessen,
- das Land-/Seewindsystem als das wichtigste lokale Zirkulationssystem mit einer durchschnittlichen Reichweite ins Landesinnere von 10–20 km.

Die Winde wehen in Cuxhaven überwiegend aus südwestlicher bis nordwestlicher Richtung. Wie die Stärkewindrose in Abbildung 49 zeigt, gibt es darüber hinaus ein sekundäres Windmaximum aus Ostsüdost. Aus der Windeinwirkung resultieren im Untersuchungsraum ganzjährig gute Austauschbedingungen (Luftdurchmischung), sodass Inversionswetterlagen nur selten auftreten. Neben den großräumigen Windsystemen kommt auf lokaler Ebene die Land-Seewind-Zirkulation zwischen der Elbmündung und den angrenzenden Uferbereichen hinzu, die aufgrund der unterschiedlichen Lufterwärmung über Wasser- und Landflächen entsteht. Dieses Windsystem entsteht jedoch nur bei den selten auftretenden austauscharmen Wetterlagen. Darüber hinaus spielen thermisch angetriebene Windsysteme (wie beispielsweise Kaltluftabflüsse) aufgrund des weitgehend ebenen Geländereliefs keine Rolle.

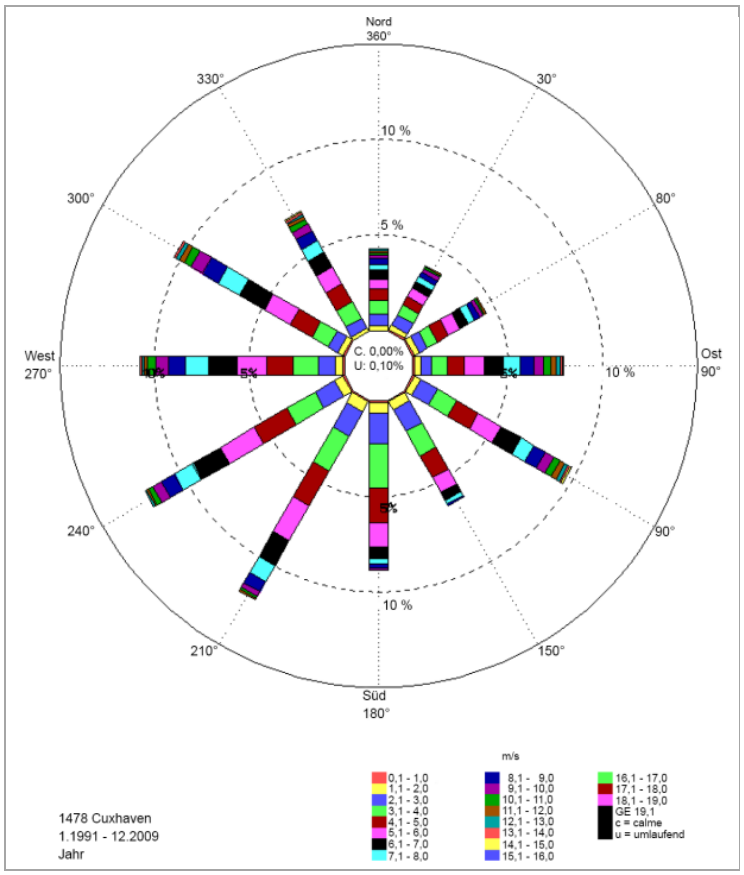

Abbildung 49: Stärkewindrose für Cuxhaven
basierend auf den Daten des Deutschen Wetterdienstes für die Messstation Cuxhaven der Jahre 1991–2009 (Quelle: STADT CUXHAVEN 2013)

Nach den Angaben im Landschaftsrahmenplan (STADT CUXHAVEN 2013) schwanken die mittleren monatlichen Lufttemperaturen in Cuxhaven im Jahresgang zwischen ca. 0°C und 18°C (vgl. Tabelle 24). Dabei wurden im Zeitraum 1991–2009 an der Messstation Cuxhaven durchschnittlich rund 15 sogenannte Sommertage mit Lufttemperaturen von mindestens 25°C und an rund 2 Tagen pro Jahr Temperaturen von ≥ 30°C erreicht. Die durchschnittliche Zahl der Frosttage, also der Tage mit minimalen Temperaturen ≤ 0°C, lag bei 42 pro Jahr und an durchschnittlich 10–11 sogenannten Eistagen im Jahr überschritt die Temperatur die Marke von 0°C nicht.

Tabelle 24: Monatsmittel der Lufttemperaturen im Jahresgang
nach Messdaten des Deutschen Wetterdienstes für die Station Cuxhaven für 1991–2009 und zum Vergleich nach dem Klimaatlas Deutschland für 1961–1990 (Quelle: STADT CUXHAVEN 2013)

Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Temp. [°C] 1991- 2009	2,7	2,9	5,0	8,7	12,6	15,4	18,0	18,1	15,0	10,5	6,3	3,1
Temp. [°C] 1961- 1990	0-2	1-2	3-4	6-7	11-12	14-15	16-17	16-17	14-15	10-11	5-6	2-3

Die Niederschlagssumme lag in Cuxhaven im Durchschnitt der Jahre 1999–2009 nach Messdaten des Deutschen Wetterdienstes bei ca. 830 mm. Die Verteilung der Niederschläge auf die Monate ist in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 25: Monatsmittel der Niederschlagsummen im Jahresgang
nach Messdaten des Deutschen Wetterdienstes für die Station Cuxhaven für 1991–2009 und zum Vergleich nach dem Klimaatlas Deutschland für 1961–1990 (Quelle: STADT CUXHAVEN 2013)

Monat	Jan	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez
Nds. [mm] 1991-2009	65,3	51,5	52,9	40,0	51,6	79,8	87,3	86,9	81,6	90,2	75,1	72,2
Nds. [mm] 1961-1990	60-70	35-50	50-60	40-50	50-60	70-80	80-90	70-80	80-90	70-80	80-90	70-80

Mit einer mittleren jährlichen Sonnenscheindauer von 1.600–1.700 Stunden im Durchschnitt der Jahre 1961–1990 gehört Cuxhaven zu den sonnenscheinreichsten Orten in ganz Niedersachsen (DEUTSCHER WETTERDIENST 1999). Typisch für die Küstenregion ist die geringe Nebelhäufigkeit von August bis Oktober, während es in den Frühjahrs- und Sommermonaten zu Seenebel-Einbrüchen kommen kann, wenn wärmere Luftmassen auf das noch vergleichsweise kalte Nordseewasser strömen. Am häufigsten tritt Nebel von Dezember bis Februar auf (STADT CUXHAVEN 2013).

Hinsichtlich der **klimatischen Funktionen** sind im engeren Untersuchungsraum nur zwei Klimatop-Typen zu unterscheiden:

- Der Typ Siedlung
  ist im Untersuchungsraum geprägt durch die gewerblich genutzten Flächen mit einem hohen Versiegelungsgrad. Gebäude und versiegelte Flächen speichern die Wärme und geben sie langsamer wieder ab. Die Bildung von Frisch- und Kaltluft ist durch den geringen Anteil an Gehölzen und Freiflächen vermindert. Grundsätzlich kann es bei diesem Klimatoptyp zu erhöhten Tages- und Nachttemperaturen, verminderten Windgeschwindigkeiten und kleinräumigen Veränderungen der Winde, geringerer Luftfeuchtigkeit und kleinräumig erhöhten Konzentrationen von Luftschadstoffen und Stäuben kommen. Durch die Lage am Siedlungsrand zum Wasser, die nahezu ständigen Winde und die gute Luftdurchmischung sind aber nur geringe lokalklimatische Effekte zu erwarten (vgl. JESSEL & TOBIAS 2002; STADT CUXHAVEN 2013).
- Der Typ Wasserfläche
  hat durch die gering ausgeprägten Tages- und Jahresgänge einen ausgleichenden thermischen Einfluss. Charakteristisch sind darüber hinaus eine hohe Luftfeuchtigkeit und die Windoffenheit. Aufgrund ihrer Größe haben das Elbästuar und die Nordsee einen prägenden Einfluss auf das Klima im Untersuchungsgebiet (siehe oben).

Die Wasserflächen des Elbästuars sind entsprechend von Bedeutung, die Siedlungsbereiche hingegen nur von geringer Bedeutung für das Schutzgut Klima.

Das Klima steht in enger **Wechselbeziehung** zu den anderen Schutzgütern. Einerseits hat es durch Temperatur, Niederschläge, Sonneneinstrahlung und Wind Einfluss auf Boden, Wasser, Luft, Pflanzen, Tiere und Menschen sowie das kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter. Andererseits wird es selbst durch diese, insbesondere durch Gewässer, Vegetation und Sachgüter, lokal beeinflusst. Der globale Klimawandel, seine lokale Ausprägung und die daraus resultierenden Folgen sind daher auch von erheblicher Bedeutung für die übrigen Schutzgüter, für die Nutzbarkeit der Sachgüter und die Sicherheit menschlicher Nutzungen wie des geplanten Vorhabens.

6.10.3 Klimawandel und Klimawandelfolgen

Der globale Klimawandel hat aller Voraussicht nach auch Auswirkungen auf den Untersuchungsraum. Die Prognosen insbesondere auf regionaler Ebene weisen noch große Unsicherheiten und Schwankungsbreiten auf. Extremereignisse wie Hitzewellen, Stürme, Trockenperioden und Starkniederschläge sind von globalen und lokalen Faktoren abhängig. Zukünftige Entwicklungen lassen sich daher sehr schwer absehen. Befürchtet wird jedoch eine Zunahme solcher Ereignisse (vgl. STADT CUXHAVEN 2013; BRASSEUR *et al.* 2017).

Derzeit können folgende Veränderungen als wahrscheinlich angesehen werden:

- Eine rasche Zunahme der **Temperatur** in Deutschland ist wahrscheinlich. Dabei wird für die Nordseeküste ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur um ca. 2,5°C bis zum Jahr 2100 prognostiziert. Zu erwarten ist insbesondere ein Anstieg in den Herbst- und Wintermonaten, eine Verlängerung der frostfreien Zeit um ca. 50–55 Tage und eine Ausweitung der mittleren Dauer der thermischen Vegetationsperiode um ca. 80–90 Tage (vgl. STADT CUXHAVEN 2013).
- Warme **Temperaturextreme** haben seit dem 19. Jahrhundert bereits allgemein zugenommen, kalte Extreme sind gleichzeitig weniger geworden. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten extremer Hitzetage hat sich erhöht. Für die Zukunft ist noch eine deutliche Verschärfung dieser Entwicklung zu erwarten, dabei könnten noch deutlich höhere Temperaturspitzenwerte erreicht werden als bisher. Auch wenn die Küsten und der Westen Deutschlands wegen der Nähe zu den Meeren nicht so gefährdet sind wie Ost- und Süddeutschland könnte die Anzahl von Hitzewellen bis zum Ende des Jahrhunderts auch in Norddeutschland um bis zu fünf Ereignisse zunehmen (DEUTSCHLÄNDER & MÄCHEL 2017).
- Für den Küstenbereich wird ein Anstieg der mittleren jährlichen Niederschlagssumme um ca. 5–10 % erwartet. Wahrscheinlich wird es dabei im Sommer zu einem ausgeprägten Rückgang und im Winter zu einer deutlichen Zunahme der **Niederschläge** kommen. In Zusammenwirken mit dem Temperaturanstieg hat dies letztlich im Winter eine Zunahme des Risikos für Hochwasser und Überschwemmungen zur Folge und im Sommer eine Verminderung des Oberflächenwasserabflusses und des für die Vegetation zur Verfügung stehenden Wassers (vgl. STADT CUXHAVEN 2013).
- In vielen Regionen Deutschlands hat es bereits eine Zunahme sowohl der Niederschlagssummen, als auch der Anzahl der Starkniederschlagstage gegeben, dabei zeigen sich aber sowohl räumliche als auch jahreszeitliche Unterschiede. Nach den Ergebnissen regionaler Klimamodelle wird sich in vielen Regionen Deutschlands die Häufigkeit und Intensität von **Starkniederschlagereignissen** ändern. In der Tendenz werden die winterlichen Starkniederschläge zunehmen und die sommerlichen leicht abnehmen. Aber diese Trends werden saisonal und räumlich sehr unterschiedlich ausfallen. Durch mehr Wasserdampf in der Atmosphäre wird wahrscheinlich auch das Potenzial für schwere Gewitter und Hagel weiter ansteigen (KUNZ *et al.* 2017).
- Hitzewellen und **Dürreperioden** werden unter einem wärmeren Klima wahrscheinlicher. Gesicherte Aussagen sind nicht möglich, aber in Europa werden eine steigende Zahl von Hitzewellen und eine längere Dauer von Trockenphasen erwartet. Extreme Trockenheit erhöht auch die **Waldbrandgefahr**. In den letzten drei Jahrzehnten hat die Anzahl von Tagen mit hoher Warnstufe zugenommen und extrem hohe Waldbrandgefahren traten in kürzeren Intervallen auf. Obwohl die klimatisch bedingte

Waldbrandgefahr steigt, wird dies bisher noch durch Sicherungsmaßnahmen kompensiert (GLADE *et al.* 2017).

- Beim **Wind** werden die Zunahme der Anzahl der Winterstürme und der Tage mit extrem hohen Windgeschwindigkeiten sowie höhere maximale Windgeschwindigkeiten erwartet. Für Norddeutschland wird dabei vor allem eine Zunahme der Stürme der nördlichen und westlichen Winterstürme als wahrscheinlich angesehen. Im Sommer könnte es dagegen zu einer Abnahme der Windgeschwindigkeiten kommen. Für die Küste wird jedoch auch eine Abnahme extremer täglicher Windmaxima im Winter nicht ausgeschlossen (vgl. STADT CUXHAVEN 2013). Bisher konnten für Deutschland zwar dekadische Schwankungen, aber keine eindeutigen Langzeittrends ermittelt werden. Die meisten Studien sagen für Mitteleuropa und die Nordsee ein häufigeres Auftreten von **Starkwindereignissen** und starken Böen voraus. In Deutschland sind vor allem die Nordsee und Nordwestdeutschland betroffen. Erwartet wird, dass sie im Winter zunehmen, aber im Sommer eher abnehmen (PINTO & REYERS 2017). In den letzten Jahrzehnten wurden zwar auch vermehrt kleine **Wirbelstürme** (Tornados) beobachtet, was aber vor allem auf ein größeres öffentliches Interesse und neue Beobachtungstechniken zurückgeführt wird. Ob es durch den Klimawandel zu einer Veränderung ihrer Anzahl kommt, ist nur schwer bestimmbar.[16]
- Nach den globalen Modellen wird bis zum Jahr 2100 ein **Meeresspiegelanstieg** um 38–59 cm und mehr erwartet. Regionale Modellierungen für Nordwestdeutschland, die unter anderem die Wechselwirkungen mit dem Nordatlantik, die relative Senkung der niedersächsischen Küste und den Anstieg des Tidehochwassers berücksichtigen müssten, liegen nicht vor. Bisher folgt die Nordsee dem globalen Anstieg mit Verzögerung (vgl. STADT CUXHAVEN 2013).
- **Extreme Wasserstände der Nordsee** entstehen durch das Zusammenspiel einer Vielzahl von Faktoren, unter anderem Gezeiten, Windstau und Meeresspiegelanstieg und sind in den letzten 100 Jahren infolge des Meeresspiegelanstiegs angestiegen (WEIßE & MEINKE 2017). Die mit dem Meeresanstieg verbundenen größeren Wassertiefen lassen erwarten, dass die küstennahe Tidewelle weniger Energie durch Bodenreibung verliert, also mit den **Gezeiten** mehr Energie in die Flachwasserzonen und Ästuare eingetragen wird. Das würde zu einem größeren Tidehub und insbesondere zu einem höheren mittleren Tidehochwasser (MThw) führen. Die Folgen für die Häufigkeit und Höhe von **Sturmfluten** sind bisher kaum abschätzbar (vgl. STADT CUXHAVEN 2013).

[16] wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Tornados, abgerufen am 04.09.2017

6.10.4 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Folgende Wirkungen auf das Klima durch Bau, Anlagen und Betrieb des geplanten Lückenschlusses sind zu erwarten.

- Veränderung lokalklimatischer Funktionen durch Versiegelung und Überbauung von Freiflächen
- Beiträge zum Klimawandel durch die Emission relevanter Luftschadstoffe, insbesondere von Kohlendioxid aus Verbrennungsmotoren.

Durch die geplanten Hafenanlagen gehen Freiflächen im Siedlungs-Klimatop und Wasserflächen verloren. Ihr Beitrag zur Frischluftentstehung und ihre ausgleichende klimatische Funktion gehen zukünftig verloren. Stattdessen werden die Flächen dann ein extremeres Mikroklima mit höheren Durchschnittstemperaturen, stärkeren Temperaturschwankungen und verminderter Luftfeuchte aufweisen. Durch bauliche Anlagen werden die Windgeschwindigkeiten einerseits vermindert, andererseits können durch Düseneffekte auch lokale Erhöhungen auftreten. Damit sind im Bereich der neuen Hafenanlagen mikroklimatische Bedingungen zu erwarten, wie sie im terrestrischen Umfeld des geplanten Lückenschlusses durch die bestehenden Hafenanlagen und hafenorientierten Gewerbeflächen bereits großflächiger bestehen. Aufgrund der Ausdehnung des angrenzend verbleibenden Wasserkörpers und seiner ausgleichenden klimatischen Wirkung, der nahezu ständig wehenden Winde und der guten Luftdurchmischung sind jedoch nur sehr geringe vorhabenbedingte Auswirkungen auf das lokale Klima zu erwarten.

Durch das geplante Vorhaben wird es zur Emission von Luftschadstoffen kommen, die den Klimawandel fördern, insbesondere zur Freisetzung von Kohlendioxid aus den Abgasen von Verbrennungsmotoren. Dazu tragen sowohl die für den Baubetrieb erforderlichen Maschinen, Kraftfahrzeuge und Schiffe als auch der zukünftige Hafenbetrieb und die notwendigen schiffsgestützten Unterhaltungsbaggerungen bei. Zum Ausmaß der Emission von klimarelevanten Gasen können gegenwärtig keine genaueren Angaben gemacht werden, aber das geplante Vorhaben ist nicht als besonders emissionsintensiv einzustufen, sein Beitrag zum Klimawandel ist gering.

6.10.5 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Signifikante unfallbedingte Veränderungen lokalklimatischer Funktionen sind nicht zu befürchten.

Nicht ausgeschlossen werden kann hingegen, dass es unfallbedingt zu einer Freisetzung größerer Mengen klimarelevanter Gase kommt, etwa durch einen Großbrand oder durch den Austritt großer Mengen Erdgas. Das Risiko für letzteres könnte zukünftig an Bedeutung gewinnen, wenn Flüssigerdgas (LNG) zunehmend als Schiffstreibstoff eingesetzt werden sollte.

6.11 Landschaftsbild und Erholungsfunktionen

6.11.1 Datengrundlage und Methodik

Als Landschaft werden die mit den menschlichen Sinnen erfahrbaren Qualitäten des Freiraumes bezeichnet. Da die Orientierung des Menschen in seiner Umgebung hauptsächlich über die visuelle Wahrnehmung erfolgt, wird das Landschaftsbild vorwiegend über das Aussehen der Landschaft definiert. Die optischen Eindrücke werden durch Geräusche, Gerüche und haptische Reize (z. B. Wind, federnder Untergrund) ergänzt.

Als Aggregat vielfältiger Sinneseindrücke weist das Landschaftsbild eine deutliche subjektive Komponente auf, die bei der Bewertung noch vergrößert wird: Wie ein Mensch seine Umgebung erlebt, ist stark abhängig von seinem Wahrnehmungsvermögen und seiner Art, die einzelnen Eindrücke zu einem Gesamtbild zu integrieren, weiterhin von seinem persönlichen Hintergrund (z. B. Stadtbewohner oder Landbewohner, Bezug zur Landschaft/ Heimatgefühl, Wissen über landschaftstypische Elemente).

Neben der Qualität des Landschaftsbildes ist die Ausstattung mit Wegeverbindungen (insbes. Fuß- und Radwege) und sonstigen nutzungsbezogenen Infrastruktureinrichtungen entscheidend für die Erholungseignung der Landschaft.

Die Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes und der landschaftlichen Erholungseignung basiert auf einer, für den B-Plan 141 durchgeführten 1. Änderung, der Stadt Cuxhaven vorgenommenen Bewertung im Juni 2014. Eine Überprüfung in Form einer Vor-Ort-Begehung fand am 27.11.2017 statt. Neue Erkenntnisse bzw. Bewertungen werden im nachfolgenden kenntlich gemacht.

6.11.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Für das Schutzgut Landschaft und Erholungseignung wird ein Untersuchungsraum von 2 km um die geplante Hafenerweiterung betrachtet.

Als räumliche Bezugseinheit für die Beschreibung und Bewertung der Landschaft werden Landschaftsbild-Einheiten weitgehend homogener Ausprägung abgegrenzt. Hierbei erfolgt in der unmittelbaren Nähe des Planfeststellungsgebietes eine kleinräumigere Unterteilung als in größerer Entfernung. Die Landschaftsbild-Einheiten werden hinsichtlich ihrer Vielfalt, Eigenart und Naturnähe sowie ihrer Bedeutung für die landschaftsgebundene Erholungsnutzung charakterisiert.

Räume annähernd gleicher Ausstattung und ähnlicher Ausprägung werden zu Landschaftsbild-Einheiten zusammengefasst. Für den erheblich betroffenen Wirkraum sind diese in der Karte 3 in Anhang 1 dargestellt.

Die Bewertung der Landschaftsbild-Einheiten erfolgt entsprechend den Vorschlägen von BREUER (2001) nach folgender Skala:

WS V	Bedeutung für das Landschaftsbild sehr hoch
WS IV	Bedeutung für das Landschaftsbild hoch
WS III	Bedeutung für das Landschaftsbild mittel
WS II	Bedeutung für das Landschaftsbild gering
WS I	Bedeutung für das Landschaftsbild sehr gering

Die Bewertung wird anhand der naturraumtypischen Eigenart (natürlich wirkende Biotoptypen, natürliche Oberflächenformen, Erlebbarkeit naturraumtypischer Tierpopulationen, kulturhistorische Nutzungs- und Siedlungsformen) sowie dem Vorhandensein von Vorbelastungen (störende Objekte, Geräusche, Gerüche) vorgenommen.

Wesentliche Vorbelastung im Umfeld stellen die zwischenzeitlich errichteten Hafenanlagen an den Liegeplätzen 8 und 9 dar, die aufgrund der baulichen Anlage und Kräne zu einer Abwertung offener Räume und angrenzender Teilräume gegenüber früheren Planungen führte.

Tabelle 26: Beschreibung und Bewertung der Landschaftsbild-Einheiten

Nr. (siehe Karte)	Landschaftsbild-Einheit	WS
1	**Elbmündung** naturraumtypisches Elb-Ästuar in unmittelbarer Nähe zur Nordsee, bedeutende Wasserstraße mit historischem Kontext, Bedeutung für Erholungsnutzungen im Rahmen von Passagierschifffahrt und Wassersport-Nutzungen	II
2	**Grodener und Altenbrucher Vordeichsflächen** schmaler Salzwiesen-Streifen, naturnah, von Deichkrone (Denkmal) und Treibselräumweg aus erlebbar	III
3	**Cuxhavener Hafen** Hafenareal mit traditionsreicher Geschichte und mehreren Sehenswürdigkeiten, besondere Bedeutung für Erholungsnutzungen und Tourismus	II
4	**Hafen/Gewerbegebiet** binnendeichs gelegene, künstlich aufgehöhte Flächen, bebaut mit großen, kompakten Hallen und umfangreichen Lagerflächen. Deich etc. wegen Gewerbeflächen nicht erlebbar	I
5	**Offshore-Basishafen einschl. östlicher Erweiterung** Liegeplätze zum Antransport von Materialien und Abtransport der Offshore-WEA mit versiegelter Terminalfläche und Kaianlage, gesperrter Hafenbereich, nicht einsehbar und erlebbar	I
6	**Siedlungsflächen Cuxhavens** unterschiedlich geprägte Siedlungsflächen, einige bedeutsame Erholungseinrichtungen	II
7	**Gewerbegebiet Ritzebüttel/ Groden** Gewerbegebiet zwischen Hafenareal und der Straße *Abschnede,* keine Bedeutung für Erholungsnutzungen	I
8	**Kleingartenanlage** Kleingartengebiet mit intensiver Nutzung und geringem Anteil an auflockernden Altbäumen	III
9	**innerörtlicher Grünzug westlich Groden (zwei Teilbereiche)** Grünzug mit Kleingartenanlage und Grünland, Bedeutung für die siedlungsnahe Erholung der einheimischen Bevölkerung	III
10	**innerörtlicher Grünbereich Ritzebüttel** innerörtlicher Grünbereich mit Kleingärten und Grünland, Schloss mit Parkanlage, Bedeutung für die siedlungsnahe Erholung der einheimischen Bevölkerung	III

Nr. (siehe Karte)	Landschaftsbild-Einheit	WS
11	**Siedlungsrand nordöstlich Groden** zwischenzeitlich erfolgte Gewerbe-Bebauungsplanung (B-Plan Nr. 113 TB 2), Umsetzung der Planung noch nicht erfolgt, keine besondere Bedeutung für Erholungsnutzungen	II
12	**Siedlungsflächen Groden** Siedlungsflächen mit Einzelhausbebauung, teils auch Reihenhäusern, hoher Anteil an Gartenflächen; im Süden dichtes Neubaugebiet, Grodener Kirche von kulturhistorischer Bedeutung	II
13	**Kläranlage Cuxhaven** Kläranlage mit Verwaltungsgebäuden, Klärtürmen, Klärbecken etc., störend durch Türme und Geruchsbelastungen	I
14	**Siedlungsrand östlich Groden** Grünlandflächen, gestalteter Gewässerbiotop ("Bürgerpark Groden") und Sportplatz, Bedeutung für Sportnutzung und wohngebietsnahe Erholung	II
15	**Landwirtschaftsflächen südwestlich Groden** Marschlandschaft, vorherrschend mit Ackernutzung, kaum für Erholungssuchende erschlossen	II
16	**Grünzug entlang der BAB 27** schmaler Streifen landwirtschaftlich genutzter Flächen an Grodener Wettern, *Wetternweg* als Radwegeverbindung	II
17	**Grünland nordwestlich Altenbruch** mäßig strukturreiche Marschlandschaft, Straße *Alte Marsch* als bedeutsame Radwegeverbindung, Deich	III
18	**Siedlungsflächen an der Grodener Wettern** Siedlungsflächen mit dichter Einfamilienhausbebauung, *Wetternweg* als Radwegeverbindung	II
19	**Siedlungsband Alte Marsch** parallel zur Küstenlinie ausgerichtetes Siedlungsband, bedeutende Radwegeverbindung	III
20	**Landwirtschaftsflächen westlich Altenbruch** Landwirtschaftsflächen beiderseits der *Cuxhavener Chaussee* (B 73), Wegeverbindungen mit Bedeutung für Erholungsnutzungen	II

In den einzelnen Raumeinheiten ist der Anteil sichtverschattender Objekte wie Gebäude und Gehölzstrukturen unterschiedlich.

6.11.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Mit der Aufspülung und Versiegelung der geplanten Terminalflächen und des Kaibauwerks gehen Biotopstrukturen verloren, die bisher zur Vielfalt, Eigenart und Naturnähe der Landschaft beigetragen haben.

Es handelt sich um 23,6 ha Uferbereich, die durch eine enge räumliche Verflechtung von Wasser- und Wattflächen, Uferbefestigungen und Deich charakterisiert sind. Diese werden in eine Hafenanlage umgewandelt, die weder naturnah wirkende Elemente aufweist noch durch historische Bezüge o. ä. zur landschaftlichen Eigenart beiträgt.

Der versiegelungsbedingte Verlust von landschaftsbildwirksamen Biotopstrukturen wird als erhebliche nachteilige Auswirkung eingestuft.

Sowohl während der Bauphase als auch während der Betriebsphase gehen vom Vorhaben optische und akustische Störungen aus, die sich nachteilig auf das Landschaftserleben (und somit auch auf Erholungsnutzungen) auswirken.

Intensität, räumliche Verteilung/ Reichweite und zeitliche Verteilung der optischen und akustischen Störungen lassen sich zum gegenwärtigen Kenntnisstand noch nicht genau prognostizieren, da sie von Art und Weise der Durchführung der Bauarbeiten und dem späteren Betriebskonzept des Hafens abhängen.

Lärmbelastungen durch den Baubetrieb treten zeitlich begrenzt auf. Die größten Lärmemissionen sind beim Einsatz von Schlag-/ Explosionsrammen zu erwarten, die zeitweise während der Rammung der Spundwände betrieben werden sollen (vgl. Kap. 6.2.3).

Bezüglich der Lärmauswirkungen während der Betriebsphase ist zu berücksichtigen, dass in dem Landschaftsraum bereits Geräuschvorbelastungen ähnlicher Art durch den Betrieb der bestehenden Hafenanlage und der angrenzenden Gewerbeflächen bestehen. Weitere gewerbliche Nutzungen sind durch den Bebauungsplan Nr. 110 südöstlich der geplanten Hafenerweiterung zulässig und als planungsrechtlicher Bestand zu werten.

Optische Störwirkungen sind mit dem Betrieb von Baumaschinen, dem Umschlag von Gütern, ggf. der Lagerung von Gütern, den Unterhaltungsbaggerungen sowie der Erhöhung der wasser- und landseitigen Verkehre verbunden.

Die optische Wahrnehmbarkeit und somit Reichweite der Störwirkungen ist eng mit der Höhe der störenden Objekte korreliert und wird zudem durch die sichtverschattende Wirkung von Vertikalstrukturen in der Umgebung (insbesondere Gebäude, dichte Gehölzstrukturen) begrenzt.

Der Großteil der voraussichtlich zum Einsatz kommenden Baumaschinen und Umschlagseinrichtungen unterscheidet sich hinsichtlich der Höhe nicht wesentlich von den auf dem bestehenden Mehrzweckterminal betriebenen Umschlagseinrichtungen. Somit werden die optischen Störungen voraussichtlich nicht wesentlich über die bestehenden Vorbelastungen hinausgehen.

Die optischen Störungen durch die Erhöhung der wasserseitigen und landseitigen Verkehre sowie die Unterhaltungsbaggerungen finden im Rahmen der ordnungsgemäßen Nutzung der entsprechenden Verkehrsinfrastruktureinrichtungen statt. Im Vergleich zu den bestehenden zulässigen Nutzungen werden nur geringfügige Erhöhungen der Verkehrsströme erwartet,

die sich zudem räumlich auf verschiedene Verkehrswege/ in verschiedene Richtungen verteilen.

Eingriffsmindernd wirkt sich bezüglich der akustischen und optischen Störwirkungen insgesamt der Umstand aus, dass das Vorhaben eine Erweiterung der bestehenden Hafennutzung ist, die aufgrund der langen Tradition und der großen historischen (und aktuellen) Bedeutung des Hafens für die Entwicklung der Stadt Cuxhaven Teil der kulturhistorisch gewachsenen Eigenart der Landschaft ist. Auch für Erholungsnutzungen stellt der Hafen einschließlich und trotz des Betriebs und der davon ausgehenden optischen und akustischen Störungen eine bedeutsame Attraktion dar, auch wenn sich diese positive Wirkung hauptsächlich auf die älteren Hafenareale im nördlichen Abschnitt gründet.

Zusammenfassend werden die optischen und akustischen Störwirkungen des Vorhabens nicht als erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die landschaftliche Erholungseignung gewertet.

Voraussichtlich wird anlagebedingt der öffentlich zugängliche Abschnitt des Hochwasserschutzdeiches eingeschränkt. Dieser wird von Erholungssuchenden genutzt. Allerdings wird die Zugänglichkeit im aktuellen Zustand durch den bestehenden Mehrzweckterminal begrenzt, erholungswirksame räumliche Zusammenhänge bzw. Wegeanschlüsse bestehen nicht (Sackgasse). Die Verkürzung des öffentlich zugänglichen Deichabschnitts wird deshalb nicht als erhebliche nachteilige Auswirkung auf die Erholungseignung der Landschaft eingestuft.

Die Sohlvertiefungen im Bereich der Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt sind optisch nicht wahrnehmbar, da sie dauerhaft vom Elbwasser bedeckt sind. Es entstehen keine direkten Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

Allerdings führen die Sohlvertiefungen sowie sonstige Bestandteile des Vorhabens zu einer Änderung des Sedimentationsgeschehens in der Elbe (vgl. Kap. 6.2). Da in den ufernahen Flachwasserbereichen südöstlich der geplanten Hafenerweiterung teils eine Zunahme der Sedimentationsrate prognostiziert ist, könnte es hier zu einer Vergrößerung der Wattflächen kommen. Da Wattflächen hier als landschaftstypische Strukturen von hoher (durch die Tidedynamik bedingter) Vielfalt sowie Naturnähe einzustufen sind, ist diese Auswirkung des Vorhabens nicht als nachteilig für das Landschaftsbild einzustufen.

Betriebsbedingt ist eine Erhöhung des Schiffsverkehrs auf der Elbe zu erwarten, die sich auch durch vermehrten Wellenschlag (Schiffsschwell) auswirkt. Zudem wird durch das Vorhaben eine Veränderung der Strömungsverhältnisse in der Elbe verursacht (siehe Kap. 6.7).

Durch den erhöhten Schiffsverkehr verursachte nachteilige Auswirkungen auf das Strandbad Altenbruch und die hier ausgeübten Erholungsnutzungen können nicht vollständig ausgeschlossen werden. Im Rahmen der ordnungsgemäßen Nutzung der Wasserstraße sind jedoch keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.

Da als Folge der veränderten Strömungsverhältnisse keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Nutzbarkeit der Elbe für den Sportbootverkehr prognostiziert werden, ist auch nicht mit erheblichen Beeinträchtigungen wassergebundener Erholungsnutzungen zu rechnen.

6.11.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Folgende Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Erholungsfunktionen durch schwere Unfälle und Katastrophen sind nicht ausgeschlossen

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge,
- energetische Einwirkungen
- optische und akustische Störwirkungen.

Von mechanischen Einwirkungen infolge eines Unfallgeschehens oder der ergriffenen Maßnahmen wären wahrscheinlich vorwiegend die geplanten Hafenanlagen aber möglicherweise auch angrenzende Deich-, Hafen- Verkehrs- oder Gewerbeflächen betroffen. Unfallbedingte dauerhafte Verluste wertgebender naturnaher oder identitätsstiftender Landschaftsbildelemente sind dort dadurch aber nicht zu erwarten.

Stoffliche Emissionen, Geruchsbelästigungen, Rauchentwicklung, optische und akustische Emissionen oder unfallbedingte Sperrungen könnten bestehende Erholungsfunktionen vorübergehend einschränken. Bei Freisetzung großer Mengen von Luftschadstoffen oder auch energetischen Wirkungen durch Hitze und Druckwellen sind insbesondere bei ungünstigen Winden Beeinträchtigungen der Vegetation beispielsweise von Gärten, Grünanlagen oder Parks auch in größerer Entfernung zum Hafen denkbar, die zumindest vorübergehend Auswirkungen auf das Ortsbild haben könnten. Das Risiko für derartige Beeinträchtigungen ist gering, aber zurzeit nicht konkretisierbar, da es von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und der Wirksamkeit der betrieblichen Schutzkonzepte abhängig ist.

Von Bedeutung im Hinblick auf unfallbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild bzw. insbesondere die Erholungsfunktionen sind die möglichen Folgen eines Unfalls mit Eintrag von Mineralölkohlenwasserstoffen ins Elbästuar. Sofern es im Schadensfall nicht gelingt, die Ausbreitung des freigesetzten Öls zu verhindern und es rasch wieder aufzunehmen, könnte das an der Wasseroberfläche treibende Öl unter Umständen schnell über größere Entfernungen verdriften und sich über größere Flächen verbreiten. In diesem Fall könnten auch weit über den Untersuchungsraum hinaus Erholungs- und Freizeiteinrichtungen im Vordeichsbereich von strandendem Öl betroffen sein, beispielsweise Wattwanderrouten, Badestrände, Campingplätze, Rad- und Spazierwege und Routen der Ausflugsschifffahrt. Strand und Meer sind aber die wichtigsten natürlichen Angebote für Menschen, die an der Nordseeküste Erholung suchen (vgl. NPA & UBA 1998). Entscheidende Faktoren sind in diesem Zusammenhang die als natürlich, ursprünglich und ungestört empfundene Landschaft des Wattenmeeres, die Prägung durch die natürlichen Geräusche von Wasser und Wind sowie die natürlichen Gerüche des Meeres. Ein Ölunfall könnte diese erheblich beeinträchtigen und die Bedeutung des betroffenen Gebietes für die Erholung über längere Zeiträume erheblich mindern.

Ein Risiko für derartige Ölschadensfälle ist aber bereits durch den bestehenden Schiffsverkehr gegeben. Es wird durch den geplanten Hafenbetrieb lediglich leicht erhöht.

6.12 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

6.12.1 Datengrundlage und Methodik

Wesentliche Grundlagen für die Beschreibung des kulturellen Erbes und sonstiger Sachgüter bilden die Planfeststellungsunterlagen der Liegeplätze 4 und 9, der Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz (www.umweltkarten-niedersachsen.de) sowie eine Anfrage bei der Stadt Cuxhaven.

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut wird, analog zum Schutzgut Mensch, als Radius von 2.000 m um die geplante Hafenerweiterung festgelegt.

6.12.2 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands

Die Bewertung für dieses Schutzgut erfolgt verbal-argumentativ.

Als Sachgüter mit kulturhistorischer Bedeutung sind innerhalb des Untersuchungsraumes insbesondere folgende Objekte hervorzuheben:

- **Alte Liebe:** Im Jahr 1729 wurde der Grundstein für die Aussichtsplattform Alte Liebe gelegt. Der Radarturm an der Alten Liebe ist heute als Baudenkmal geschützt.
- **Semaphor:** Das Semaphor ist eine aus dem Jahr 1884 stammende Vorrichtung zur Anzeige von Windstärke und Windrichtung. Es steht südwestlich der Alten Liebe und ist als technisches Denkmal geschützt. Das daneben liegende Kriegsdenkmal steht ebenfalls unter Denkmalschutz.
- **Bei der Alten Liebe/Leuchtturmweg:** Südwestlich der Alten Liebe stehen ein Leuchtturm, zwei Klinkergebäude und das Verwaltungsgebäude der Wetterwarte als Baudenkmale unter Schutz.
- **Alter Hafen und Ritzebütteler Schleusenpriel:** Diese historischen Hafenanlagen einschließlich der Klappbrücke an der Zollkaje sind denkmalgeschützt.
- **Alter Fischereihafen:** Der Alte Fischereihafen wurde in den 20er Jahren des vergangenen Jahrhunderts gebaut und steht heute unter Denkmalschutz.
- **Amerikahafen:** Die historische Bedeutung des Amerikahafens mit Steubenhöft und Hapag-Hallen basiert auf den Auswandererströmen, die von hier aus Ende des 19. bzw. Anfang des 20. Jh. nach Amerika aufbrachen.
- **Schiffswrack:** Etwa auf Höhe des Amerikahafens liegt in der Elbe ein Schiffswrack.
- **Wasserturm:** Der Wasserturm, der südöstlich des Hafenareals an der Bahnhofstraße/Holstenstraße lokalisiert ist, prägt als markantes Bauwerk das Stadtbild.
- **Schloss mit Schlossgarten:** Das unter Denkmalschutz stehende Schloss Ritzebüttel stammt aus dem 14. Jh. und wurde in den 600 Jahren seines Bestehens in verschiedenen Etappen aus- und umgebaut. Der heutige Zustand repräsentiert somit eine Vielzahl unterschiedlicher Stilrichtungen.
- **Stadtmuseum:** Das Stadtmuseum ist im Reye´schen Haus aus dem Jahr 1780 untergebracht. Das dreischiffige Hallenhaus repräsentiert typische Merkmale des norddeutschen Klassizismus.

- **St. Martin-Kirche:** Die Ritzebütteler Martins-Kirche wurde zu Beginn des 19. Jh. in klassizistischem Stil erbaut. Sie liegt östlich des Schlosses am Marktplatz.
- **St. Abundus-Kirche:** Im Ortsteil Groden ist die evangelische Kirche St. Abundus lokalisiert, die auf Anfang des 13. Jh. datiert wird. Dem Feldsteinbau wurde 1785 ein neuer Turm angefügt.
- **historische Deichlinie:** Entlang der Straße "Am Deich" verläuft eine alte Deichanlage, die im Bereich des Altenbrucher Hafens mit dem aktuellen Hochwasserschutzdeich der Elbe zusammenläuft. Die alte Deichlinie ist als archäologisches Baudenkmal geschützt, allerdings z. T. bereits überbaut.

Als sonstige ortsfeste Sachgüter sind innerhalb des Untersuchungsraumes insbesondere von Belang:

- **Hafenanlagen:** Die Liegeplätze, Umschlagseinrichtungen, Lagerflächen, Lagerhallen, sonstigen Hafengebäude etc. des Cuxhavener Hafens sind von großer wirtschaftlicher Bedeutung.
- **Gebäude:** Neben den Hafenanlagen umfassen auch die sonstigen Siedlungsflächen von Cuxhaven eine Vielzahl von Wohngebäuden, gewerblichen Anlagen, öffentlichen Einrichtungen etc.
- **Verkehrsinfrastruktureinrichtungen:** Die Elbe ist als Bundeswasserstraße von Bedeutung und weist im Untersuchungsraum ein seeschifftiefes Fahrwasser auf. Bedeutsam sind auch die Zufahrten vom Fahrwasser zu den Hafenanlagen. Die Bundesautobahn BAB 27 liegt mit der Anschlussstelle Cuxhaven im Süden des Untersuchungsraumes. Weiterhin verläuft die Bundesstraße B 73 durch das Gebiet. Die Siedlungsflächen Cuxhavens sind durch ein enges Straßennetz erschlossen. Die Bahnverbindungen von Cuxhaven nach Hamburg und nach Nordholz liegen abschnittsweise innerhalb des Untersuchungsraumes. Weiterhin sind die Gleisanschlüsse der Hafenanlagen zu nennen.
- **Anlagen zum Küstenschutz:** Der Hochwasserschutzdeich an der Elbe verläuft durch den Untersuchungsraum. Er wird von den Hafenanlagen unterbrochen. Die Höhe der Deichkrone liegt im Planfeststellungsgebiet gemäß Baugrundgutachten (STEINFELD UND PARTNER 2017a, b) zwischen NN +7,8 m und NN +8,3 m. Dabei besteht für den westlichen Teilbereich des Hochwasserschutzdeiches ein Kampfmittelverdacht. Auch mehrere Steinbuhnen (Stacks) und die Uferbefestigung der Elbe aus verklammerten Schüttsteinen dienen dem Küstenschutz.
- **landwirtschaftliche Nutzflächen:** Landwirtschaftlich genutzte Flächen nehmen nur einen untergeordneten Flächenanteil im Untersuchungsraum ein. Die Marschböden, insbesondere die bereits stärker entwässerten, zeichnen sich oftmals durch eine hohe natürliche Bodenfruchtbarkeit aus. Auf den anthropogen aufgespülten Flächen ist das natürliche Standortpotenzial verändert.
- **öffentliche und private Grünflächen:** Innerhalb der Siedlungsflächen von Cuxhaven gibt es verschiedene öffentliche Grünflächen unterschiedlicher Gestaltung und Nutzung. Weiterhin sind private Hausgärten, Kleingartenanlagen etc. zu nennen.
- **Kläranlage:** Über die Kläranlage Baumrönne erfolgt die zentrale Abwasserbeseitigung der Stadt Cuxhaven.

6.12.3 Beschreibung und Bewertung der durch Bau, Anlagen und Betrieb zu erwartenden Auswirkungen

Der Hochwasserschutzdeich, der die südwestliche Begrenzung der Hafenerweiterung bildet, wird durch das Vorhaben in seiner Funktion nicht beeinträchtigt.

Während der Bau- und Betriebsphase emittierte **Luftschadstoffe** können, insbesondere in Zusammenhang mit dem Niederschlagswasser, verschiedene Bausubstanzen schädigen und somit auch Kultur- und Sachgüter beeinträchtigen. Da vorhabenbedingt keine erhebliche Verschlechterung der Luftqualität prognostiziert wird, sind durch den ordnungsgemäßen Betrieb der Maschinen und Fahrzeuge keine erheblichen Beeinträchtigungen von Kultur- und Sachgütern zu erwarten.

Während der Bauphase, bspw. der Rammung der Spundwände, kann es zu Erschütterungen kommen, wodurch die Bausubstanz von Kultur- und Sachgütern geschädigt werden kann und das Risiko einer Einsturzgefährdung erhöht wird. Allerdings befindet sich das nächstgelegene Denkmal in 1,05 km Entfernung zum geplanten Lückenschluss, sodass nachteilige Auswirkungen durch Erschütterungen nicht zu erwarten sind.

Analog werden auch keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf potenziell betroffene landwirtschaftliche Nutzflächen oder sonstige Kultur- und Sachgüter durch die ordnungsgemäße Entsorgung ggf. bei dem Rückbau der bestehenden Neufelder Stacks, der Ufersicherung und Leitwand des Liegeplatzes 8 sowie der westlichen Uferböschungen des Liegeplatzes 4 anfallender schadstoffbelasteter Materialien prognostiziert.

Vorhabenbedingt können sich die Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse in der Elbe verändern (vgl. Kap. 6.7.3). Hierdurch kann die Nutzbarkeit der Hafengewässer und der Bundeswasserstraße für den Schiffsverkehr eingeschränkt werden. Da verstärkte Sedimentablagerungen jedoch durch Unterhaltungsbaggerungen ausgeglichen werden können und die prognostizierten Strömungsänderungen aufgrund ihrer geringen Intensität keine Gefährdung darstellen, werden keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen erwartet.

Innerhalb des zur Betrachtung der Kultur- und Sachgüter zugrunde gelegten Untersuchungsraumes von 2000 m befindet sich eine Vielzahl von Denkmälern im Stadtgebiet von Cuxhaven, die von dem geplanten Lückenschluss betroffen sein können. Eine Auskunft der Stadt Cuxhaven beinhaltet allerdings die Ansicht, dass diese Denkmale bei objektiver Betrachtung im Wesentlichen nicht von dem geplanten Vorhaben betroffen sind. Im Nahbereich des Vorhabens wäre lediglich die Deichlinie des vorhandenen Seedeichs zu berücksichtigen. Bei den Grabenbaggerungen in der Trasse der Spundwände sowie bei den Baggerungen zur Sohlvertiefung der geplanten Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt können zudem bisher nicht bekannte Kulturgüter freigelegt und beschädigt werden. Da die Baggerungen jedoch in ihrer flächenmäßigen Ausdehnung und Tiefe eng begrenzt sind und die Gewässersohle in dem betroffenen Bereich bereits deutlich anthropogen überformt ist, wird dieses Risiko als gering eingestuft. Sollten jedoch bisher unbekannte Bodendenkmälern freigelegt werden, gelten die denkmalschutzrechtlichen Bestimmungen zu deren Schutz und Sicherstellung.

6.12.4 Beschreibung und Bewertung möglicher Auswirkungen durch schwere Unfälle und Katastrophen

Folgende Auswirkungen auf das kulturelle Erbe und sonstige Sachgüter durch schwere Unfälle und Katastrophen sind nicht ausgeschlossen:

- mechanische Einwirkungen,
- stoffliche Einträge,
- energetische Einwirkungen
- optische und akustische Störwirkungen.

Von mechanischen Einwirkungen infolge eines Unfallgeschehens oder der ergriffenen Maßnahmen wären wahrscheinlich in erster Linie die geplanten Hafenanlagen betroffen. Ein manövrierunfähiges Schiff oder verdriftende Gegenstände könnten jedoch unter Umständen auch die umliegenden oder weiter entfernte Hafenanlagen sowie Küstenschutzanlagen beschädigen. Grundsätzlich ist daher auch eine unfallbedingte Beeinträchtigung von Kulturgütern wie der Alten Liebe, dem Amerikahafen oder dem Wrack in der Elbe nicht ausgeschlossen.

Durch Verkehrsunfälle oder eine Ausweitung des Unfallgeschehens sind ebenfalls Beschädigungen umliegender Hafenanlagen sowie von Gebäuden und Anlagen der umliegenden Gewerbegebiete, Verkehrsinfrastruktureinrichtungen und andere Kraftfahrzeuge oder Anlagen des Küstenschutzes möglich. Insbesondere Druckwellen oder Erschütterungen infolge einer Explosion könnten auch das weitere Umfeld der geplanten Anlagen betreffen und bis in die ca. 900 m entfernten Wohngebiete reichen und dort Schäden verursachen.

Hitzeeinwirkungen würden vermutlich ebenfalls vorwiegend die geplanten Hafenanlagen und deren unmittelbares Umfeld mit weiteren Hafenanlagen, gewerblichen Anlagen und Einrichtungen sowie Verkehrseinrichtungen betreffen. Aber auch das direkte Umfeld eines Verkehrsunfalls oder eines manövrierunfähigen brennenden Schiffs könnte betroffen sein.

Rauch und andere stoffliche Emissionen könnten sich über größere Bereiche ausbreiten und so beispielsweise zu temporären Sichtbehinderungen und Einschränkungen der Nutzbarkeit von Verkehrseinrichtungen oder öffentlichen und privaten Grünflächen sowie zur Verschmutzungen von Gebäuden, Anlagen und sonstigen Sach- oder Kulturgütern führen. Im Fall der Freisetzung größerer Mengen von Luftschadstoffen mit hohem Schadpotenzial sind insbesondere bei einem Zusammentreffen mit ungünstigen Witterungsbedingungen Schädigungen der Bausubstanzen beispielsweise durch sauren Regen denkbar.

Die Qualität und Nutzbarkeit von Gärten und landwirtschaftlichen Nutzflächen könnte durch eine starke Deposition von freigesetzten Schadstoffen auch über größere Entfernungen beeinträchtigt werden. Das Risiko für derartige unfallbedingte Beeinträchtigungen ist voraussichtlich eher gering, aber letztlich von den tatsächlich umgeschlagenen Gütern und der Wirksamkeit der betrieblichen Schutzkonzepte abhängig.

Größere stoffliche Einträge mit Schadwirkung in die Elbe könnten außerdem fischereiliche Nutzungen zumindest temporär einschränken. Das gilt auch für die Freisetzung einer größeren Menge von Mineralölkohlenwasserstoffen wie Schiffstreibstoffen. Zwar werden bei Ölunfällen nicht unbedingt Auswirkungen auf die Fischpopulationen beobachtet, aber ein so genanntes 'tainting', also Geschmacks- und Geruchsveränderungen, die die Ware unverkäuf-

lich machen. Auch vorsorgliche großräumige Fangverbote, vor allem zur Beruhigung der Verbraucher, sind nicht unüblich.

Ein entsprechendes Risiko besteht unabhängig von den umgeschlagenen Gütern, ist aber auch durch den bestehenden Schiffsverkehr bereits gegeben und wird vorhabenbedingt nur leicht erhöht.

6.13 Wechselwirkungen

In jedem Ökosystem sind Fläche, Boden/Sediment, Wasser, Klima, Luft, Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt durch eine Vielzahl von Wechselwirkungen miteinander vernetzt. Auch das Landschaftsbild, also der (überwiegend) optische Eindruck des Ökosystems auf den Menschen, hängt eng mit diesem Wirkungsgefüge zusammen. Jeder Eingriff in eines der Schutzgüter kann daher durch Wechselwirkungen auch zu Auswirkungen auf die anderen führen.

Da die Fläche und der Boden bzw. das Sediment vielfältige Grundfunktionen im Naturhaushalt wahrnehmen, entstehen durch Eingriffe in diese Schutzgüter stets Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern. So werden bei Beeinträchtigungen von Boden/Sediment auch die Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere in Mitleidenschaft gezogen, außerdem die Versickerungsfunktion für Oberflächenwasser bzw. Niederschläge. Das Mikroklima kann sich verändern.

Aufgrund der Komplexität des Wirkungsgefüges können an dieser Stelle nicht alle Wechselwirkungen und ihre Betroffenheit durch das geplante Vorhaben aufgeführt werden. Alle relevanten Auswirkungen sind bereits bei den einzelnen Schutzgütern berücksichtigt worden, ohne dass in jedem Fall das Wirkungsgefüge aufgeschlüsselt wird. Nachfolgend wird daher ein zusammenfassender Überblick über die wesentlichen betrachteten Wechselwirkungen gegeben.

- Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt: Die biologische Vielfalt ergibt sich aus der Vielfalt von Pflanzen, Tieren und ihren Lebensräumen. Beeinträchtigungen letzterer sind daher stets in Wechselwirkungen mit der biologischen Vielfalt zu sehen.
- Schutzgüter Sediment, Wasser, Pflanzen und Tiere: Sedimente und Wasser werden im ästuarinen Bereich des Untersuchungsraumes durch Strömungen, Erosion und Sedimentation beeinflusst. Jede Veränderung der Strömung – etwa durch Errichtung von Strömungshindernissen – wirkt sich daher stets auf beide Schutzgüter aus. Sediment und Wasser sind aber auch Lebensraum von Pflanzen und Tiere. Ihre Lebensraumfunktion wird von den Standortbedingungen beeinflusst, also auch von Strömungsgeschwindigkeiten, Erosion und Sedimentation. Im vorliegenden Fall sind die vorhabenbedingten Veränderungen jedoch lokal eng begrenzt und die Auswirkungen auf die Lebensraumfunktionen gering.
- Schutzgüter Fläche, Boden/Sedimente, Tiere und Pflanzen: Eine dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Überbauung oder Versiegelung führen zu einem Verlust von Freiflächen und einem weitgehenden Verlust der Bodenfunktionen. Verbunden damit ist immer auch eine entsprechende Verminderung der Lebensraumfunktionen für Pflanzen und Tiere.

- Schutzgüter Luft, Mensch, Tiere und Pflanzen: Die Emission von Luftschadstoffen kann grundsätzlich nicht nur zu einer Minderung der lufthygienischen Situation, sondern auch zu Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und den Menschen führen. Aufgrund der vergleichsweise geringen vorhabenbedingten Emissionen und der besonders guten Luftaustauschbedingungen sind jedoch beim vorliegenden Vorhaben keine Beeinträchtigungen zu erwarten.
- Schutzgüter Luft, Boden und Wasser: Durch Deposition gelangen Luftschadstoffe auch auf den Boden bzw. in Gewässer. Jedoch sind durch das Vorhaben aufgrund der vergleichsweise geringen Emissionen sowie der schnellen Durchmischung und Verdünnung keine nennenswerten Beeinträchtigungen zu erwarten.
- Schutzgüter Landschaft und Mensch: Landschaft hat eine wichtige Erholungsfunktion für den Menschen. Beeinträchtigungen ihrer Qualität durch Fremdkörper, optische, akustische oder geruchliche Emissionen können daher grundsätzlich auch zu Beeinträchtigungen des Menschen führen. Das Schutzgut Landschaft wurde daher unter Berücksichtigung der Erholungsfunktionen betrachtet.

6.14 Zusammenfassende Analyse der vorhabenbedingten Umweltwirkungen

Die Tabelle 27 stellt die in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten nachteiligen Umweltauswirkungen noch einmal zusammenfassend dar.

Tabelle 27: Zusammenfassung der erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen

erhebliche Umweltauswirkung	betroffene Schutzgüter	betroffene Werte
Versiegelung von Grundflächen (nach Aufspülung): Betriebsfläche und Kaibauwerk	Pflanzen/Biotoptypen	rund 10,2 ha Biotopstrukturen von sehr hoher Bedeutung (Wertfaktor 5), rund 11 ha von hoher Bedeutung (Wertfaktor 4) und rund 2,3 ha geringer Bedeutung (Wertfaktor 2)
	Tiere: Benthos	"sehr gut" und "gut" bewerteten Flachwasser- und Wattflächen von ca. 9,4 ha und 16,90 ha mäßig bewertete Fläche
	Tiere: Brutvögel	keine Inanspruchnahme von Flächen, die als Brutplatz oder als Revierzentrum erfasst wurden
	Tiere: Gastvögel	Verlust von ca. 21 ha Nahrungsflächen Verlust von ca. 16 ha Gastvogelhabitat
	terrestrische Böden	ca. 700 m² terrestrische Flächen besonderer Bedeutung und ca. 39.200 m² mit geringer Bedeutung
	Sedimente	196.500 m² überbaute Flachwassersedimente von besonderer Bedeutung
	Grundwasser	23,6 ha terrestrischer und ästuariner Bereich
	Oberflächenwasser	19,7 ha Wasser- und Wattfläche

erhebliche Umweltauswirkung	betroffene Schutzgüter	betroffene Werte
	Klima	ca. 23,6 ha bisher unversiegelter bzw. teilversiegelter Flächen
	Landschaftsbild	ca. 23,6 ha Uferbereiche landschaftstypischer Prägung einer Landschaftsbild-Einheit von hoher Bedeutung
	Fläche	Flächen mit besonderer Bedeutung im Umfang von 23,6 ha
Sohlvertiefungen im Bereich der Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt	Biotope	ca. 0,51 ha mit sehr hoher Bedeutung (Wertfaktor 5), ca. 6,87 ha mit hoher Bedeutung (Wertfaktor 4) und ca. 0,21 ha mit geringer Bedeutung (Wertfaktor 2)
	Benthos/Fische	ca. 1,16 ha Abgrabungsfläche hoher Bedeutung für Benthos und Fische und ca. 5,08 ha geringer Bedeutung
	Sedimente	Sedimente auf einer Fläche von 73.800 m² von besonderer Bedeutung und 2.100 m² mit geringer Bedeutung Umlagerungen von Sedimenten: 483.000 m³ Baggergut
	Oberflächenwasser	ca. 7,59 ha Fläche
Sohlvertiefungen im Bereich der Liegewanne und wasserseitigen Zufahrt (Fortsetzung)	Fläche	Sedimente auf einer Fläche von 73.800 m² von besonderer Bedeutung und 2.100 m² mit geringer Bedeutung
Bau- und betriebsbedingte indirekte Störungen durch optische und akustische Beunruhigung	Tiere: Brutvögel	-
	Tiere: Gastvögel	Nahrungshabitat/Rastplatz mit bis zu landesweiter Bedeutung werden beeinträchtigt
	Mensch	gutachterlich Stellungnahme Lärmbelastung: Grenzwerte werden eingehalten
Bau- und betriebsbedingte Störungen durch Sedimentation, Trübung, etc.	Tiere: Benthos, Fische	lokal begrenzte Verhaltensänderungen der Fische durch die baubedingten Lärmemissionen nicht auszuschließen Veränderungen der Benthoslebensgemeinschaften können nicht ausgeschlossen werden

7 Geprüfte Alternativen und wesentliche Gründe für die gewählte Variante

Alternative Standorte für die geplanten Hafenanlagen bieten sich de facto nicht an. Auf der Ebene der Raumordnung und der Flächennutzungsplanung wurde – unter Prüfung von in Frage kommenden Alternativen – eine Standortentscheidung für den Cuxhavener Hafen getroffen (vgl. Kap. 4). Eine Prüfung von Standortalternativen über den regionalen Zusammenhang hinaus wird nicht vorgenommen, da der ermittelte Bedarf für den Cuxhavener Hafen besteht und nicht in andere Regionen übertragen werden kann.

Denkbar sind drei Standortalternativen:

- Erweiterung des Hafens Cuxhaven in nordwestliche Richtung
  Dieser Alternative stehen die dort vorhandenen sensiblen Nutzungen und Wertigkeiten für Umwelt, Natur und Landschaft entgegen, insbesondere die vorhandenen Wohnnutzungen, die bedeutsamen Erholungsnutzungen und die größere Nähe zum Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer, der auch als FFH-Gebiet und EU-Vogelschutzgebiet ausgewiesen ist.
- Lückenschluss zwischen den vorhandenen Liegeplätzen
  Dort besteht eine direkte Anbindung an vorhandene Straßen und Bahnanlagen. Außerdem ist ein unmittelbarer Anschluss an das vorhandene Mehrzweckterminal gegeben. Der Lückenschluss ermöglicht eine Verbindung der vorhandenen und in Umsetzung befindlichen Hafenteile zu einem durchgehenden Hafengelände und vermeidet einen unabhängigen Hafen auf der 'grünen Wiese'. Für die durchgehende Schifffahrt auf der Elbe wird zudem die Langsamfahrstrecke nicht wesentlich verlängert. Die in diesem Bereich noch vorhandenen Wattflächen sind bereits durch die Liegewannen und Zufahrten der angrenzenden Liegeplätze beeinflusst. Es ist außerdem davon auszugehen, dass der Bereich aufgrund der angrenzenden Hafen- und hafennahen Nutzungen für besonders störungsempfindliche Arten bereits nur noch eingeschränkt geeignet ist.
- Erweiterung des Hafens Cuxhaven in südöstliche Richtung
  In diesem Bereich ist gegenwärtig weder eine Anbindung an vorhandene Straßen noch an Bahnanlagen gegeben. Die Errichtung von Hafenanlagen würde sowohl die Inanspruchnahme von Wattflächen als auch von Grünlandflächen im Vordeichsbereich erfordern. Die dort vorhandenen Wattflächen sind bisher nur in geringem Umfang durch die angrenzenden Hafenanlagen von Liegeplatz 9 vorbelastet und gestört. Von den anschließenden Wattflächen des FFH-Gebietes Unterelbe werden sie nur durch den schmalen Altenbrucher Kanal getrennt.

Insofern drängt sich eine Nutzung der Lücke zwischen den Liegeplätzen 4 und 8 zur Erweiterung der Hafenanlagen in Cuxhaven unmittelbar auf. Für diesen Lückenschluss wurden vier Gestaltungsvarianten untersucht:

- Variante 1:
  Verlängerung von Europakai und Liegeplatz 4 in südöstliche Richtung mit einer neuen Terminalfläche von ca. 29,4 ha Größe und mit drei Liegeplätzen (200 m, 400 m und 300 m lang), davon zwei mit vorgesetzter Ro/Ro-Rampe. Der zurückgesetzte Liegeplatz 8 wird dabei auf 150 m verkürzt.

- Variante 2:
  Verlängerung von Europakai und Liegeplatz 4 in südöstliche Richtung mit einer neuen Terminalfläche von ca. 28,0 ha und drei Liegeplätzen (434 m, 300 m und 300 m lang), davon einer mit vorgesetzter Ro/Ro-Rampe und einer mit zurückversetzter Kaikante und rückwärtiger Ro/Ro-Rampe. Liegeplatz 8 bleibt auf 160 m zuzüglich einer Verbindungswand von 62 m, also auf insgesamt 222 m als zurückversetzter Liegeplatz erhalten.
- Variante 3:
  Verlängerung von Europakai und Liegeplatz 4 in südöstliche Richtung mit einer neuen Terminalfläche von ca. 25,1 ha und drei Liegeplätzen (472 m, 300 m und 300 m lang), davon zwei mit zurückversetzter Kaikante und rückwärtigen Ro/Ro-Rampen. Liegeplatz 8 verlängert sich auf 268 m und verschmilzt dabei mit Liegeplatz 7.
- Variante 4:
  ~~Verlängerung von Europakai und Liegeplatz 4 in südöstliche Richtung mit einer neuen Terminalfläche von ca. 28,0 ha und drei Liegeplätzen (404 m, 330 m und 300 m lang), davon einer mit vorgesetzter Ro/Ro-Rampe und einer mit zurückversetzter Kaikante und rückwärtiger Ro/Ro-Rampe. Liegeplatz 8 bleibt auf 160 m zuzüglich einer Verbindungswand von 62 m, also auf insgesamt 222 m als zurückversetzter Liegeplatz erhalten.~~
  Variante 4 kann mit Liegeplatz 4 und 5 insgesamt zwei kleinere Schiffe annehmen. Liegeplatz 6 ist ca. 452 m lang, so dass dort ein größeres Schiff mit einer Länge von ca. 294 anlegen kann. Die Flächengröße mit ca. 23,6 ha + 4,4 ha (= 28 ha) ist ausreichend bemessen. Der Verkehrsraum der Fahrzeuge wird bei dieser Variante nicht durch eine in die Elbe ragende Ro/Ro-Rampe eingeschränkt.

Bei allen vier Varianten ist der Abstand zum Fahrwasserrand identisch mit dem von Liegeplatz 4. Eine Anpassung des Deiches ist jeweils auf einer Länge von ca. 560 m vorgesehen. Bei allen vier Varianten können die Liegeplätze mit Standardmanövern und Schlepperhilfe angefahren werden.

Da eine ausreichend große Lager- und Vorstaufläche hinter der Kaianlage benötigt wird, war die Größe der Terminalfläche ein wichtiges Auswahlkriterium. Variante 4 verbindet eine relativ große Fläche mit sinnvoller und praktikabler Aufteilung der Liegeplätze, die sowohl kleineren als auch größeren Schiffen das Anlegen erlaubt. Auch Liegeplatz 8 bleibt weiterhin nutzbar. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Umwelt ergeben sich bei den vier Varianten nur vergleichsweise geringfügige Unterschiede in der Flächenversiegelung und Überbauung. Bei Variante 3 wäre zwar die Flächeninanspruchnahme insgesamt etwas geringer, aber auch bei dieser Variante würden die wertvollen Wattflächen und ihre Funktionen für die Fauna vollständig verlorengehen. Vor diesem Hintergrund wurde der **Variante 4** der Vorzug gegeben.

8 Landschaftspflegerische Begleitplanung

Gemäß dem allgemeinen Grundsatz zum Schutz von Natur und Landschaft in § 13 BNatSchG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft vorrangig zu vermeiden, nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren bzw. wenn diese nicht möglich sind, durch einen Ersatz in Geld auszugleichen.

Gemäß § 17 BNatSchG hat der Verursacher eines Eingriffs in einem nach Art und Umfang des Eingriffs angemessenem Umfang die zu seiner Beurteilung erforderlichen Angaben zu machen, darunter auch entsprechende Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung, zum Ausgleich und zum Ersatz der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft einschließlich Angaben zur tatsächlichen und rechtlichen Verfügbarkeit der für Ausgleich und Ersatz benötigten Flächen. Diesem Zweck dient das vorliegende Kapitel zur Landschaftspflegerischen Begleitplanung.

Im Rahmen der Landschaftspflegerischen Begleitplanung sind die erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Beeinträchtigungen sowie die Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz unvermeidbarer erheblicher Beeinträchtigungen darzulegen (vgl. Kap. 2).

Die Erheblichkeit der Auswirkungen des Vorhabens wurde in Kapitel 6 bewertet und beschrieben. Da im Kontext der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung nur die Schutzgüter des Naturhaushaltes (Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt, Boden und Sedimente, Grundwasser und Oberflächengewässer, Klima und Luft) sowie Landschaftsbild und landschaftliche Erholungseignung relevant sind, bezieht sich die Landschaftspflegerische Begleitplanung auf folgende erhebliche Beeinträchtigungen (vgl. Tabelle 27 in Kap. 6.14 sowie Konfliktkarte in Abbildung 50):

- Versiegelung von Grundflächen für das Hafenbauwerk einschließlich Böschungssicherungsmaßnahmen,
- Sohlvertiefungen im Bereich des Hafenbeckens, der Liegewannen und der wasserseitigen Zufahrt,
- optische und akustische Störungen während der Bauphase und durch den Betrieb der Hafenanlage.

8.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung

Nach § 15 Abs. 1 BNatSchG sind erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft in erster Linie zu vermeiden. Beeinträchtigungen gelten als vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen, den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen, vorhanden sind. Können Beeinträchtigungen nicht vermieden werden, ist dies zu begründen.

Auch bei der Umweltverträglichkeitsprüfung sind Vermeidung und Minimierung von Umweltauswirkungen zu berücksichtigen. Anders als in der Eingriffsregelung sind dabei auch die Schutzgüter Fläche, Menschen und menschliche Gesundheit sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter zu berücksichtigen. Nachfolgend werden an dieser Stelle daher nicht nur die

Anforderungen der Eingriffsregelung, sondern auch die der Umweltverträglichkeitsprüfung berücksichtigt. Gemäß § 16 UVPG muss der UVP-Bericht u. a. eine Beschreibung

- der Merkmale des Vorhabens und des Standorts sowie
- der geplanten Maßnahmen

enthalten, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll. Unterschieden wird zwischen den bereits in Kapitel 5.1.4 dargestellten Optimierungsmaßnahmen sowie den nachfolgend aufgeführten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen. Hinzu kommen Maßnahmen, die im Fall eines Unfalls oder einer Katastrophe der Minimierung der Folgen dienen sollen.

8.1.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung baubedingter Beeinträchtigungen

Folgende Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen werden bei der Ausführung der Baumaßnahmen berücksichtigt:

- Bauzeitenbeschränkungen: In der Zeit **zwischen Mitte März und Ende Mai finden keine Rammarbeiten statt,** da nach aktuellen Erkenntnissen (WENGER *et al.* 2016) in diesem Zeitraum die höchste Dichte von Schweinswalen in der Elbe beobachtet wird. Sie folgen in dieser Zeit der jährlichen Laichwanderung anadromer Fischarten wie der Stinte.
- Um die baubedingten Lärmemissionen beim Rammen zu minimieren, werden so weit wie möglich Vibrationsrammen verwendet.
- Durch eine langsame Erhöhung der Schallfrequenz der Rammen bzw. schwächeres Anrammen sind Beeinträchtigungen der Fischpopulation und der marinen Säuger zu mindern (vgl. BIOCONSULT 2007).
- Zum Schutz von marinen Säugern (Schweinswale und Robben) und Fischen vor Schädigungen durch Unterwasserlärm infolge der Rammarbeiten werden jeweils ca. 30 Minuten vor Beginn der Rammarbeiten geeignete Vergrämer eingesetzt, die empfindliche Tiere aus dem gefährdeten Bereich vertreiben sollen.
- Rammarbeiten werden zum Schutz der Bevölkerung und weiterer wandernder Fischpopulationen (z. B. nachtaktiver Neunaugen) nur am Tag durchgeführt.
- Die landseitige Baustelle ist auf das eigentliche Baufeld zu beschränken. Werden darüber hinaus baubedingt zusätzliche Flächen temporär als Zwischenlager, Zufahrt, Arbeitsstreifen oder Baustelleneinrichtungsfläche benötigt, werden dafür die südlich an das Planfeststellungsgebiet angrenzenden, bereits versiegelten Flächen des Sondergebietes Hafen (B-Plan 110) oder die bereits bestehenden Hafenanlagen genutzt.
- Eine temporäre baubedingte Inanspruchnahme von Grünflächen wird vermieden. Um eine ungewollte Ausweitung temporär genutzter Flächen auf vorhandene Grünflächen zu verhindern, sind gefährdete Bereiche gegebenenfalls durch Absperrungen (z. B. mobile Bauzäune) zu schützen.
- Baubedingte Beeinträchtigungen angrenzender Deichabschnitte sind zu vermeiden. Um eine ungewollte Ausweitung temporär genutzter Fläche in diese Richtung zu ver-

meiden, werden die angrenzenden Deichabschnitte durch Absperrungen (z. B. mobile Bauzäune) gesichert. Sollte es dennoch zu Schädigungen des Deiches kommen, sind diese unverzüglich fachgerecht zu beheben.

- Alle baubedingt abgetragenen und rückgebauten Materialien (wie Boden, Sedimente und Schüttsteine) sind bei Eignung aufzubereiten und wiedereinzubauen oder aber dem Recycling zuzuführen.
- Sofern bei den Bauarbeiten Hinweise auf bisher nicht bekannte schädliche Bodenveränderungen auftreten, ist entsprechend den gesetzlichen Vorgaben die zuständige Bodenschutzbehörde zu benachrichtigen und das weitere Vorgehen mit dieser abzustimmen. Keinesfalls dürfen die auffälligen Erdstoffe mit unbelasteten vermischt werden.
- Erdstoffe und rückgebaute Materialien, die mit Schadstoffen belastet sind, werden einer fachgerechten Entsorgung zugeführt. Darüber sind entsprechende Nachweise zu erbringen.
- Um die baubedingten Lärmemissionen zu minimieren, werden grundsätzlich lärmarme Fahrzeuge und Maschinen entsprechend dem Stand der Technik eingesetzt. Sie werden fachgerecht gewartet und instandgehalten.
- Soweit der Einsatz von Schlag- oder Explosionsrammen nicht vermeidbar ist, werden sie zur Minderung der Störwirkung für die Wohngebiete von Cuxhaven-Groden nur am Tage eingesetzt.
- Wasserseitige Baggerarbeiten werden ebenfalls mit möglichst lärmarmen Methoden ausgeführt, so sind vorzugsweise Saugbagger zu verwenden, die geringere Lärmemissionen verursachen als Eimerkettenbagger.
- Sedimentabträge, die nicht im Schutz der Spundwände erfolgen, werden zur Minimierung der baubedingten Trübung mit Saugbaggern ausgeführt. Das gilt insbesondere für die Herstellung des Rammgrabens sowie der Liegewannen und Zufahrten.
- Sedimente, die im Baufeld aber nicht im Schutz der Spundwände abgelagert werden müssen, werden bei Ebbe ufernah im Strömungsschutz der Buhnen sowie der bereits bestehenden Hafenanlagen verbracht, um ihre Verdriftung und damit verbundene Gewässertrübungen zu minimieren.
- Die Liegewannen und Zufahrten werden erst nach Fertigstellung der Spundwände hergestellt, sodass die anfallenden Sedimente in deren Schutz abgelagert werden können, was zur Minimierung der Verdriftung und Gewässertrübung beiträgt.
- Für die Wiederverfüllung des Rammgrabens werden Sande verwendet, bei denen zu erwarten ist, dass die aufgewirbelten Anteile im unmittelbaren Umfeld wieder sedimentieren.
- Bei der Hinterfüllung der Spundwand mit Sedimenten ist zur Minimierung von Beeinträchtigungen der Elbe durch Trübstoffe eine mechanische Reinigung des Rückführwassers durchzuführen.
- Trockene, vegetationslose oder -arme Boden- und Sedimentflächen werden bei trockener Witterung befeuchtet, um Verwehungen und Staubemissionen zu minimieren.
- Auf die temporäre Lagerung von wassergefährdenden Bau- und Treibstoffen im Baufeld ist zu verzichten. Ihre Lagerung sowie Umfüll- und Betankungsvorgänge sind auf hochwassersichere, versiegelte Flächen zu beschränken.

- Sollten bei den Erdarbeiten und Baggerungen Hinweise auf bisher unbekannte terrestrische oder marine Kulturgüter auftauchen, werden diese gemäß § 14 NDSchG unverzüglich einer Denkmalbehörde, der Gemeinde oder einem Beauftragten für die archäologische Denkmalpflege angezeigt. Der Bodenfund und die Fundstelle sind bis zum Ablauf von vier Werktagen nach der Anzeige unverändert zu lassen und vor Gefahren für die Erhaltung des Bodenfundes zu schützen, wenn nicht die Denkmalschutzbehörde vorher die Fortsetzung der Arbeiten gestattet.
- Während der Baumaßnahmen an der geplanten Deichschwelle werden Big Packs (sandgefüllte Geobags) vorgehalten. Im Fall einer Sturmflut werden sie genutzt, um die baubedingte Lücke im Deich zu schließen.
- Bei einer heraufziehenden Sturmflut wird das Spülfeld geräumt, dabei werden alle Fahrzeuge und Maschinen aus diesem Bereich entfernt.

8.1.2 Maßnahmen zur Minimierung der Folgen möglicher Unfälle oder Katastrophen

Sollte es doch zu Unfällen oder Katastrophen kommen werden die Folgen durch folgende Maßnahmen minimiert:

- Für Unfälle gibt es zwischen NPorts, Hafenbetreibern, Stadt, Berufsfeuerwehr und der WSV abgestimmte Alarmpläne.
- Für den gesamten Hafen Cuxhaven wird rund um die Uhr ganzjährig eine Rufbereitschaft vorgehalten.
- NPorts und Berufsfeuerwehr halten gemeinsam einen Container mit Ausrüstung zur Bekämpfung von Ölschadensfällen vor.
- NPorts hält Ölsperren vor, die im Normalfall für ein Schiff von ca. 50 m Länge ausreichen.
- Wassergefährdende Betriebsmittel und Kraftstoffe werden nur in hochwassersicheren und vor Niederschlägen geschützten Bereichen gelagert und umgefüllt.

8.2 Eingriffsbilanzierung

Trotz der Umsetzung der in Kapitel 8.1 aufgeführten Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung sind erhebliche vorhabenbedingte Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu erwarten. Das zur Planfeststellung beantragte Vorhaben erfordert eine weitgehende, dauerhafte Oberflächenbefestigung der landseitigen Flächen und eine dauerhafte Sicherstellung der für den Betrieb des Hafens notwendigen Sohltiefen im Bereich der wasserseitigen Flächen. Die vom Eingriff betroffenen Grundflächen können deshalb nicht so gestaltet werden, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes zurückbleiben. Entsprechend ist ein Ausgleich im Sinne des § 15 Abs. 2 BNatSchG allenfalls in sehr geringem Umfang möglich.

Die gesetzlichen Verpflichtungen zur Kompensation von Eingriffsfolgen machen es erforderlich, den Umfang des Eingriffs in geeigneter Art und Weise zu quantifizieren (Eingriffsbilan-

zierung), um hieraus den Umfang der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen ableiten zu können.

Zur Quantifizierung von Eingriffsfolgen wurden verschiedene Modelle veröffentlicht, auch wenn eine absolute Quantifizierung von Werte- und Funktionsverlusten des Naturhaushaltes bzw. des Landschaftsbildes faktisch nicht möglich ist. Durch diese Modelle soll die praktische Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben der Eingriffsregelung ermöglicht und zudem eine Gleichbehandlung der Eingriffsverursacher bei der Festlegung der erforderlichen Ausgleichs-/ Ersatzmaßnahmen gewährleistet werden.

Für die vorliegende Planung wird die Eingriffsregelung in enger Anlehnung an das Modell des NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAGES (2013) durchgeführt. Es handelt sich um ein in der Praxis verbreitet angewandtes Modell, das auch in der Bauleitplanung der Stadt Cuxhaven wiederholt zum Einsatz kommt.

Die Eingriffsbilanzierung erfolgt, indem Flächenwerte als Produkt eines aus dem Biotoptyp abgeleiteten Wertfaktors und der entsprechenden Flächengröße berechnet werden. Die Differenz dieser Flächenwerte im aktuellen Zustand und nach Umsetzung der Planung (Prognose-Zustand) ergibt den Wertverlust der Eingriffsfläche, der durch Ersatzmaßnahmen im entsprechenden Umfang zu kompensieren ist.

Ergänzend zu dieser biotoptypbezogenen Berechnung werden die weiteren erheblich betroffenen Schutzgüter betrachtet, um gegebenenfalls einen zusätzlichen Kompensationsbedarf herzuleiten, wenn besondere Wertigkeiten einzelner Schutzgüter betroffen sind, die durch die Biotoptypen-Wertfaktoren nicht ausreichend erfasst sind.

Inhalt der folgenden Eingriffsbilanzierung sind alle Auswirkungen durch direkte Flächeninanspruchnahmen (auch der Sohlvertiefung).

Für die Bilanzierung werden die vorhabenbedingten Auswirkungen, die bei den überwiegenden Schutzgütern zu erheblichen Beeinträchtigungen führen werden, entsprechend der Wirkfaktoren in zwei Konfliktbereiche untergliedert, die der Tabelle 28 zu entnehmen sind. Eine räumliche Zuordnung ist dem folgenden Konfliktplan (vgl. Abbildung 50) zu entnehmen.

Die Konflikte betreffen die Schutzgüter Pflanzen und Biotope, Tiere, biologische Vielfalt, Boden und Sedimente sowie Oberflächengewässer. Erhebliche Beeinträchtigungen von Grundwasser, Klima, Luft und Landschaft sind nicht zu erwarten.

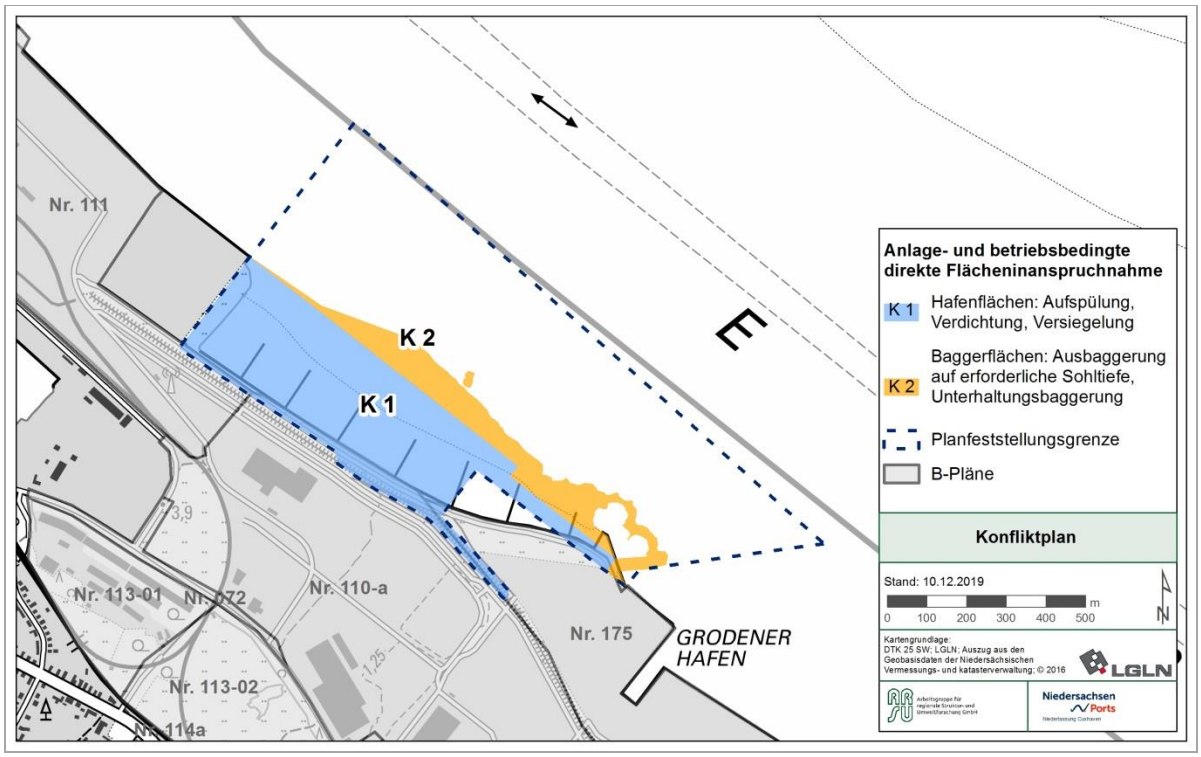

Abbildung 50: Erhebliche Beeinträchtigungen durch die anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme (Konfliktplan) Planungsstand: 10.12.2019

Tabelle 28: Zusammenfassung der erheblichen Beeinträchtigungen des Vorhabens

Konflikt	Erhebliche Auswirkungen	Größe	betroffene Schutzgüter
K 1	**Anlagebedingte direkte Flächeninanspruchnahme**		
	Hafenflächen: Der Hafenbereich einschließlich Kaianlage und rückwärtiger Terminal- und Betriebsflächen wird aufgespült, verdichtet und versiegelt.	23,64 ha	Pflanzen und Biotope, Tiere, biologische Vielfalt Boden und Sedimente, Oberflächengewässer
K 2	**Anlage- und betriebsbedingte direkte Flächeninanspruchnahme**		
	Baggerfläche Liegewannen: Direkte Flächeninanspruchnahmen und betriebsbedingte regelmäßige Flächenüberformungen umfassen den Bereich der Liegewannen und der wasserseitigen Zufahrt, die zunächst auf die erforderliche Sohltiefe von bis zu NN - 17,5 m ausgebaggert werden und in der Betriebsphase regelmäßigen Unterhaltungsbaggerungen unterliegen.	7,59 ha	Pflanzen und Biotope, Tiere, biologische Vielfalt, Boden und Sedimente, Oberflächengewässer

Infolge des geplanten Lückenschlusses werden insgesamt Flächen im Umfang von voraussichtlich ca. 23,6 ha dauerhaft durch zusätzliche Hafenanlagen überbaut und versiegelt. Betroffenen sind vor allem Flächen mit besonderer Bedeutung im Bereich des Elbästuars, die zum Teil temporär trockenfallen. Im terrestrischen Bereich befindet sich hingegen nur ein kleiner Teil der von Versiegelung und Überbauung betroffenen Flächen (Landesschutzdeich). Bei diesem Bauvorhaben ist von einer dauerhaften und nachhaltigen Überprägung der vorhandenen Strukturen auszugehen, es ist somit ein vollständiger Wert- und Funktionsverlust einzustellen.

Darüber hinaus werden in größerem Umfang (ca. 7,6 ha) Flächen besonderer Bedeutung durch Abgrabungen für die Schiffsliegewannen und Zufahrten überformt. Zur Gewährleistung einer dauerhaften Fahrtiefe sind auch regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen notwendig. Betroffen sind marine Flächen/Strukturen, die an die geplanten Hafenanlagen angrenzen. Ihre Werte und Funktionen für Natur und Landschaft werden durch die vorhabenbedingte Überformung beeinträchtigt.

Im Gegensatz zum vollständigen Verlust durch die Hafenanlage sind im Bereich der Baggerflächen für Liegewannen und wasserseitigen Zufahrt, trotz Verlusten durch Abgrabung und Ausbaggerung, noch natürliche Strukturen vorhanden, bzw. können sich in der Betriebsphase wieder einstellen. Dennoch wird nur eine geringere Wertigkeit prognostiziert.

Bei den angrenzenden Flächen handelt es sich um bestehende bzw. im Bau befindliche Hafenanlagen sowie hafennahe Gewerbe- und Verkehrsflächen von geringer Bedeutung. Durch eine eventuelle baubedingte temporäre Nutzung oder Beeinträchtigung dieser Flächen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu prognostizieren.

Im Folgenden werden diese direkten Beeinträchtigungen einschließlich der anzunehmenden Wert- und Funktionsverluste zunächst aufgrund des Biotopwertes quantifiziert.

8.2.1 Pflanzen und Biotope

Die für die Berechnung der Flächenwerte zugrunde zu legenden biotoptypbezogenen Wertfaktoren sind in Tabelle 19 in Kapitel 6.4 aufgeführt. Die vom Vorhaben erheblich beeinträchtigten Grundflächen sind in Kapitel 6.14 zusammengefasst (vgl. Abbildung 50).

In den nachfolgenden Tabellen werden alle Grundflächen aufgeführt, unabhängig von der Erheblichkeit der Betroffenheit, um eine bessere Flächennachvollziehbarkeit zu erzielen.

Tabelle 29: Eingriffsbilanzierung - biotoptypenbezogenes Kompensationsdefizit
direkte Flächeninanspruchnahme durch Hafenflächen - Konflikt K 1

Biotoptyp	betroffene Flächengröße [m²]	Wertfaktor	Flächenwert
Flächenwert im aktuellen Zustand			
Stark ausgebauter Flussabschnitt der Brackwasser-Ästuare (KFS)	93.700	4	374.800
Sonstiges mesophiles Grünland (Deich) (GMSwd)	15.300	4	61.200
Sonstiges feuchtes Extensivgrünland/Schilf-Röhricht der Brackmarsch (GEF/KRPw)	700	4	2.800
Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWB)	102.800	5	514.000
Weg (OVW)	700	0	0
Küstenschutzbauwerk (KXK)	23.200	2	46.400
Gesamt-Biotopwert	**236.400**		**999.200**
Flächenwert im prognostizierten Zustand			
Vollständige Versiegelung ohne Ausgleich	236.400	0	0
Flächenbezogenes Kompensationsdefizit			**999.200**

Tabelle 30: Eingriffsbilanzierung - biotoptypenbezogenes Kompensationsdefizit
Baggerfläche – Konflikt K 2

Biotoptyp	betroffene Flächengröße [m²]	Wertfaktor	Flächenwert
Flächenwert im aktuellen Zustand			
Stark ausgebauter Flussabschnitt der Brackwasser-Ästuare (KFS)	68.700	4	274.800
Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWB)	5.100	5	25.500
Küstenschutzbauwerk (KXK)	2.100	2	4.200
Gesamtfläche Liegewannen, wasserseitige Zufahrt	**75.900**		**304.500**
Flächenwert im prognostizierten Zustand			
Hafensohle mit regelmäßigen Unterhaltungsbaggerungen	75.900	2	151.800
Verbleibendes Kompensationsdefizit			**152.700**

Die Gegenüberstellung der Flächenwerte im aktuellen Zustand und im Planzustand zeigt einen eingriffsbedingten Wertverlust in Höhe von **1.151.900 Werteinheiten**. Dieser ist sowohl auf die vorhabenbedingten Versiegelungen durch die Hafenanlagen zurückzuführen als auch auf die bau- und betriebsbedingten Baggerungen.

Die gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope sind mit der höchsten Biotopwertigkeit in die Bilanzierung einbezogen und somit auch in ausreichendem Umfang berücksichtigt.

8.2.2 Andere Schutzgüter bzw. Naturhaushaltsfunktionen

Im Weiteren werden alle erheblich beeinträchtigten Schutzgüter bzw. wertgebenden Tiergruppen gesondert in Bezug auf die Eingriffsbeurteilung geprüft, um ggf. einen über die biotopbezogene Bilanzierung hinausgehenden Kompensationsbedarf ableiten zu können.

Boden und Sedimente

Auf den terrestrischen Eingriffsflächen herrschen aufgrund der durch Bodenauftrag und Nutzung bedingten anthropogenen Überprägung Böden von geringer (Wertstufe I) oder geringer bis allgemeiner Bedeutung (Wertstufe II) vor. Soweit die Flächen nicht bereits durch Wege etc. versiegelt sind, kommt es auf den terrestrischen Flächen durch die geplante Überbauung zu einem Verlust der Bodenfunktionen. Über die Biotoptypen haben die betroffenen Flächen jedoch einen mindestens vergleichbaren, meist aber deutlich höheren Wert für den Naturhaushalt. Daher ergibt sich für die terrestrischen Böden kein Kompensationsbedarf, der über den für die Biotoptypen hinausgeht.

Die marinen Sedimente haben hingegen eine besondere Bedeutung für den Naturhaushalt. Aufgrund ihrer geringen anthropogenen Überprägung und Nutzung haben sie die Wertstufe V. Dabei wurde auch berücksichtigt, dass die vom Eingriff betroffenen Sedimente in der Watt- und Flachwasserzone liegen. Sie haben daher einerseits besondere Lebensraumfunkti-

onen und gehen aber andererseits immer mehr verloren. Während bei den Wattflächen über die Biotoptypen ebenfalls ein sehr hoher Wert (Wertfaktor 5) gegeben ist, sodass kein zusätzlicher Kompensationsbedarf entsteht, verbleibt für die von Überbauung oder Überformung betroffenen sublitoralen Sedimente ein zusätzliches Wert- und Funktionsdefizit. Da die Flächen über die Sedimente eine um eine Wertstufe höhere Bedeutung für den Naturhaushalt als über die Biotoptypen haben, ergibt sich ein darüber hinausgehender Kompensationsbedarf in Höhe der vorhabenbedingt betroffenen Flächengröße:

- für überbaute Flachwassersedimente: 93.700 m² x 1 = 93.700 m²
- für abgegrabene Flachwassersedimente: 68.700 m² x 1 = 68.700 m²

Für Boden und Sedimente besteht somit ein zusätzlicher Kompensationsbedarf mit einem Flächenwert von insgesamt rund 16,2 ha.

Tiere - Benthos

Durch das geplante Vorhaben werden Watt- und Sublitoralflächen direkt überbaut oder durch Sedimentabtrag überformt. Sie haben Bedeutung als Lebensraum für das Benthos, das wiederum Fischen als Nahrung dient.

In Anspruch genommen werden Weichbodenhabitate der Watt- und Flachwasserbereiche, die für das Benthos von mittlerer bis hoher Bedeutung sind (M-AMBI: mäßig bis gut, vgl. Kap. 6.3.2.2).

Die Werte und Funktionen dieser Flächen für die Tiere gehen durch die Überbauung vollständig verloren. Bei den betroffenen Flächen handelt es sich jedoch um Biotoptypen von hoher bis sehr hoher Bedeutung, die zudem durch ihre Lebensraumfunktion für das Benthos geprägt sind. Daher ist mit dem für die Biotoptypen ermittelten Kompensationsbedarf auch der Wert- und Funktionsverlust für das Benthos abgedeckt. Ein zusätzlicher Kompensationsbedarf entsteht nicht.

Von Überformung und Sedimentabtrag sind ebenfalls Weichbodenhabitate der Watt- und Flachwasserzone betroffen. Diese haben überwiegend einen mittleren oder geringeren Wert für das Benthos (M-AMBI: gering bis mäßig) aber wiederum eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für Biotoptypen. Durch die Überformung und die betriebsbedingten Beeinträchtigungen kommt es für das Benthos zu einer Wert- und Funktionsminderung, die jedoch nicht höher ist als die für Biotoptypen. Ein zusätzlicher Kompensationsbedarf für das Benthos ist daher bei diesen Flächen ebenfalls nicht gegeben.

Lokal wurde (auf einer Fläche von ca. 1,1 ha) im Flachwasserbereich aber auch eine Benthos-Gemeinschaft mit sehr hoher Bedeutung (M-AMBI: sehr gut) festgestellt, die von Sedimentabtrag und Überformung betroffen ist. Zwar hat diese Fläche für Biotoptypen nur den Wertfaktor 4, aber für Sedimente ebenfalls eine sehr hohe Bedeutung (Wertstufe V). Daher entsteht dort für das Benthos kein Kompensationsbedarf, der über die Summe des Flächenwertes von Biotoptypen und Boden hinausgeht.

Von der Herstellung der Liegewannen ist außerdem ein lokales Vorkommen von Miesmuscheln (mögliche Reste einer ehemaligen Muschelbank) betroffen, das auf der abgegrabenen Fläche voraussichtlich dauerhaft verloren geht. Diesem Vorkommen wurde zwar im Rahmen der Benthos-Bewertung kein eigener höherer Wert zugeordnet, aber für die biologische Vielfalt wurde ihm vorsorglich eine sehr hohe Bedeutung beigemessen. Da die Fläche für

Sedimente ebenfalls eine sehr hohe Bedeutung hat, entsteht auch für diese Fläche kein Kompensationsbedarf, der über die Summe des Flächenwertes von Biotoptypen und Boden hinausgeht.

Ein weiterer Sonderfall sind die Buhnen innerhalb der Wattflächen, die für das Vorhaben abgetragen werden. Dadurch gehen Hartsubstratlebensräume mit einer spezifischen Besiedlung verloren. Als anthropogenen Sekundärbiotopen wurde ihnen weder für die Biotoptypen noch für das Benthos oder die biologische Vielfalt eine besondere Bedeutung beigemessen. Die Benthos-Untersuchungen haben aber gezeigt, dass sie neben kurzlebigen Opportunisten wie der Seepocke auch langlebigeren Arten Lebensraum bieten, darunter auch die Miesmuschel in vergleichsweise hoher Dichte. Die Buhnen haben damit eine spezielle Funktion als Sekundärhabitat für Benthos-Organismen der Hartsubstrate. Gemäß Benthos-Gutachten ist davon auszugehen, dass die neuen künstlichen Hartsubstrate der Kaianlagen und befestigten Unterwasserböschungen ebenfalls wieder von entsprechenden Hartsubstratsiedlern genutzt werden können, sodass für diese Artengruppe ein gewisser Ausgleich durch geeignete Ausführung und Unterhaltung der Anlagen erreicht wird.

Tiere - Vögel

Erhebliche Beeinträchtigungen für die Brutvögel werden nicht prognostiziert, es entsteht somit kein Kompensationsbedarf.

Im Untersuchungsgebiet sind die Rastvogelarten mit landesweiter Bedeutung Flussseeschwalbe, Flussuferläufer und Kormoran sowie lokaler Bedeutung Steinwälzer und Brandseeschwalbe als wertgebende Arten nachgewiesen. Für diese Arten gehen durch Überbauung und Versiegelung wichtige Nahrungs- und Rastflächen verloren. Dieser direkte Rastvogel-Lebensraumverlust von landesweiter Bedeutung bezieht sich vorwiegend auf die ca. 10,8 ha großen Brackwasserwattflächen (Biotoptyp KWB). Ein Verlust der Flächen wird für die wertgebenden Arten als erheblich angesehen und bedarf einer Kompensation.

Da diese Wattflächen bereits einer hohen Biotopwertigkeit (Wertfaktor 5) zugeordnet sind, ergibt sich durch die direkte Bebauung und Ausbaggerung kein höherer Kompensationsbedarf als der bereits ermittelte Biotopwertverlust.

Biologische Vielfalt

Die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt resultieren aus den Wirkungen auf Pflanzen und Tiere. Der vorstehend für Biotoptypen, Tiere und Sedimente ermittelte Kompensationsbedarf deckt daher auch die Kompensationserfordernisse für die biologische Vielfalt ab.

Das gilt auch für das lokale Miesmuschelvorkommen (von ca. 0,24 ha), bei dem es sich möglicherweise um die Reste einer Miesmuschelbank handelt, der für die biologische Vielfalt eine sehr hohe Bedeutung zukommen würde. Da diese Fläche auch für Sedimente eine sehr hohe Bedeutung hat, entsteht dafür aber kein Kompensationsbedarf, der über die Summe des Flächenwertes von Biotoptypen und Boden hinausgeht.

Grundwasser und Oberflächengewässer

Eine erhebliche Beeinträchtigung des Grundwassers liegt für die außendeichs gelegenen Flächen sowie für den Deichbereich nicht vor. Es entsteht kein Kompensationsbedarf.

Eine erhebliche Betroffenheit der Oberflächengewässer ergibt sich durch die Überbauung von Watt- bzw. Wasserflächen (ca. 19,7 ha). Es gehen Wasserflächen direkt verloren, infolge dessen sich die Gewässerstruktur der Elbe verändert. Zwar ist der Eingriff dieser Maßnahme im Vergleich zum Betrachtungsraum der Elbe gering, jedoch ist aufgrund der zunehmenden Einzeleingriffe in die Gewässerstruktur und der kumulativen Wirkung der Eingriff als erheblich zu betrachten.

Doch sind diese Beeinträchtigungen des Oberflächenwassers schwer quantifizierbar, es ist jedoch davon auszugehen, dass der direkte Verlust von Wasserflächen über den Verlust der Sublitoral-Biotopstrukturen eine weitergehende Kompensation dieser Schutzgüter nicht erforderlich macht.

Betriebsbedingt ergeben sich Strukturveränderungen auf insgesamt ca. 7,56 ha Wasserfläche infolge Abbaggerung der Sohle und regelmäßiger Unterhaltungsbaggerung. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Veränderungen der Gewässersohle in einem Bereich stattfinden, in dem der Gewässergrund bereits durch zulässige Ausbaggerungen und indirekte Einflüsse der Fahrrinne, deutlich anthropogen überformt ist, wird analog zum Schutzgut Sedimente angenommen, dass eine Eingriffsbetrachtung im Zusammenhang mit der hohen biotopbezogenen Bewertung des Raumes ausreicht. Entsprechend sind bei Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen die Funktionen und Werte des Schutzgutes zu beachten.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die direkten Beeinträchtigungen der Sohlvertiefung auf einer Fläche von ca. 7,56 ha erfolgen. Zusätzlich ergibt sich kein Kompensationsbedarf, der über den biotoptypbezogenen Eingriffswert hinausgeht. Aufgrund der Eingriffsfläche und desselben Eingriffstyps der insgesamt hoch angesetzten Wertigkeiten der Biotoptypen ergibt sich auch für das Sediment sowie für den Eingriff in die Gewässerstruktur kein zusätzlicher Bedarf.

Klima und Luft

Erhebliche Beeinträchtigungen von Klima und Luft wurden nicht prognostiziert (vgl. Kap. 6.9 und Kap. 6.9). Die biotoptypenbezogenen Maßnahmen werden auch die zu erwartenden geringen Beeinträchtigungen kompensieren.

Landschaftsbild

Erhebliche Beeinträchtigungen der Landschaft wurden nicht prognostiziert (vgl. Kap. 6.11). Die biotoptypenbezogenen Maßnahmen werden auch zu einer Aufwertung des Landschaftsbildes und -erlebens beitragen und somit die zu erwartenden geringen Beeinträchtigungen kompensieren.

8.2.3 Überblick über den Gesamt-Kompensationsbedarf

Zusammenfassend ist festzustellen, dass über die biotoptypbezogene Eingriffsbilanzierung der Kompensationsbedarf für die Schutzgüter Pflanzen und Biotope, Tiere (hier Gastvögel), biologische Vielfalt, Boden und Sedimente (hier: terrestrischer Boden und ästuarine Sedimente der Wattflächen) sowie Oberflächengewässer berücksichtigt ist.

Während bei den o. g. Wattflächen über die Biotoptypen ebenfalls ein sehr hoher Wert gegeben ist, sodass kein zusätzlicher Kompensationsbedarf entsteht, verbleibt für die von Überbauung oder Überformung betroffenen sublitoralen Sedimente ein zusätzliches Wert- und Funktionsdefizit. Es ergibt sich somit ein zusätzlicher Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden und Sedimente.

Für die Tiergruppe der Benthosorganismen sowie für ein lokales Miesmuschelvorkommen entsteht kein Kompensationsbedarf, der über die Summe des Flächenwertes von Biotoptypen und Boden hinausgeht. Für die Schutzgüter Grundwasser, Luft und die Tiergruppe Brutvögel wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen prognostiziert, sodass auch kein Kompensationsbedarf entsteht.

Die nachfolgende Tabelle 31 vermittelt einen Überblick über den in den vorstehenden Kapiteln ermittelten Kompensationsbedarf.

Tabelle 31: Überblick über den Gesamt-Kompensationsbedarf

Schutzgüter bzw. Funktionen des Naturhaushalts	Kompensationsbedarf
Biotoptypenbezogene Eingriffsermittlung für die Bestandteile des Naturhaushaltes: Pflanzen und Biotope, Tiere, biologische Vielfalt, Boden und Sedimente sowie Oberflächengewässer	1.151.900 Werteinheiten
Zusätzlicher Kompensationsbedarf für Boden und Sedimente	16,24 ha

Unter der Annahme, dass für die biotoptypenbezogenen Kompensationsmaßnahmen ein Aufwertungspotenzial von einer Wertstufe erreicht wird und dass Maßnahmen für alle weiteren betroffenen Bestandteile des Naturhaushaltes wie Boden und Sedimente, biologische Vielfalt, Tiere und Oberflächengewässer kombiniert umgesetzt werden können, ergibt sich ein **Gesamt-Kompensationsflächenbedarf** in Höhe von **ca. 131,4 ha**. Dieser Kompensationsflächenbedarf setzt sich aus ca. 115,2 ha für Natur und Landschaft allgemein (biotoptypenbezogen ermittelt) und zusätzlichen 16,2 ha für Boden und Sedimente, Tiere und biologische Vielfalt zusammen.

Bei umfangreicheren Kompensationsmaßnahmen, die zu einer Aufwertung der Ersatzfläche um mehr als eine Werteinheit führen, kann sich die benötigte Flächengröße entsprechend verringern.

8.3 Maßnahmen zur Kompensation

Zur Kompensation der prognostizierten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch den Neubau der Hafenanlagen in Cuxhaven hat NPorts drei Flächen erworben, auf denen die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden soll. Die Flächen, deren Lage in der folgenden Abbildung dargestellt ist, werden im Folgenden **Neuhaus (Oste)**, **Allwörden (Elbe)** und **Brammersand (Elbe)** genannt. Sowohl der Eingriffsbereich als auch die Kompensationsflächen befinden sich im Naturraum "Niedersächsische Nordseeküste und Marschen" (siehe Abbildung 51). Alle drei Gebiete werden damit dem gesetzlichen Anspruch nach § 15 BNatSchG gerecht, nach dem Ersatzmaßnahmen im gleichen Naturraum wie der Eingriff erfolgen müssen.

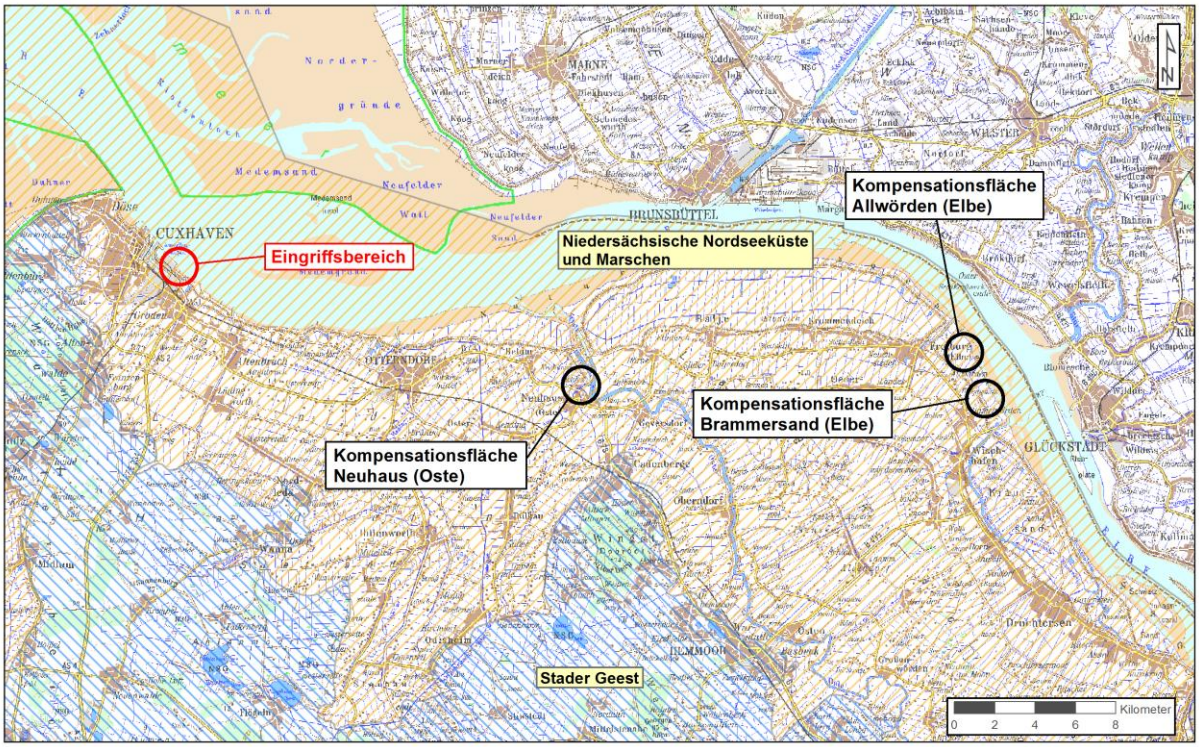

Abbildung 51: Lage des Eingriffsbereichs und der Kompensationsflächen im Naturraum "Niedersächsische Nordseeküste und Marschen"
Naturraumgrenzen: Drachenfels (2010) (https://www.umwelt.niedersachsen.de/service/umweltkarten/natur_landschaft/naturraeumliche_regionen/naturraeumliche-regionen-in-niedersachsen-8639.html, abgerufen am 25.01.2019);
Kartengrundlage: DTK 500 Farbe; Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

Für die naturschutzfachliche und -rechtliche Genehmigung des Eingriffs sowie der geplanten Kompensationsmaßnahmen gemäß § 15 BNatSchG sind aufgrund der Lage der Flächen in verschiedenen Landkreisen unterschiedliche Behörden zuständig (siehe Abbildung 52). Im Eingriffsbereich ist der NLWKN Oldenburg in der Funktion der Unteren Naturschutzbehörde für den Eingriff im unmittelbaren Ästuarbereich, landseits hingegen die Naturschutzbehörde der Stadt Cuxhaven zuständig. Die Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) befindet sich im Landkreis Cuxhaven, hier ist die Naturschutzbehörde des Landkreises für die Genehmigung der geplanten Maßnahmen zuständig. Die Maßnahmen in den Flächen Allwörden (Elbe) und

Brammersand (Elbe) liegen im Landkreis Stade, dessen Naturschutzbehörde für die Genehmigung zuständig ist.

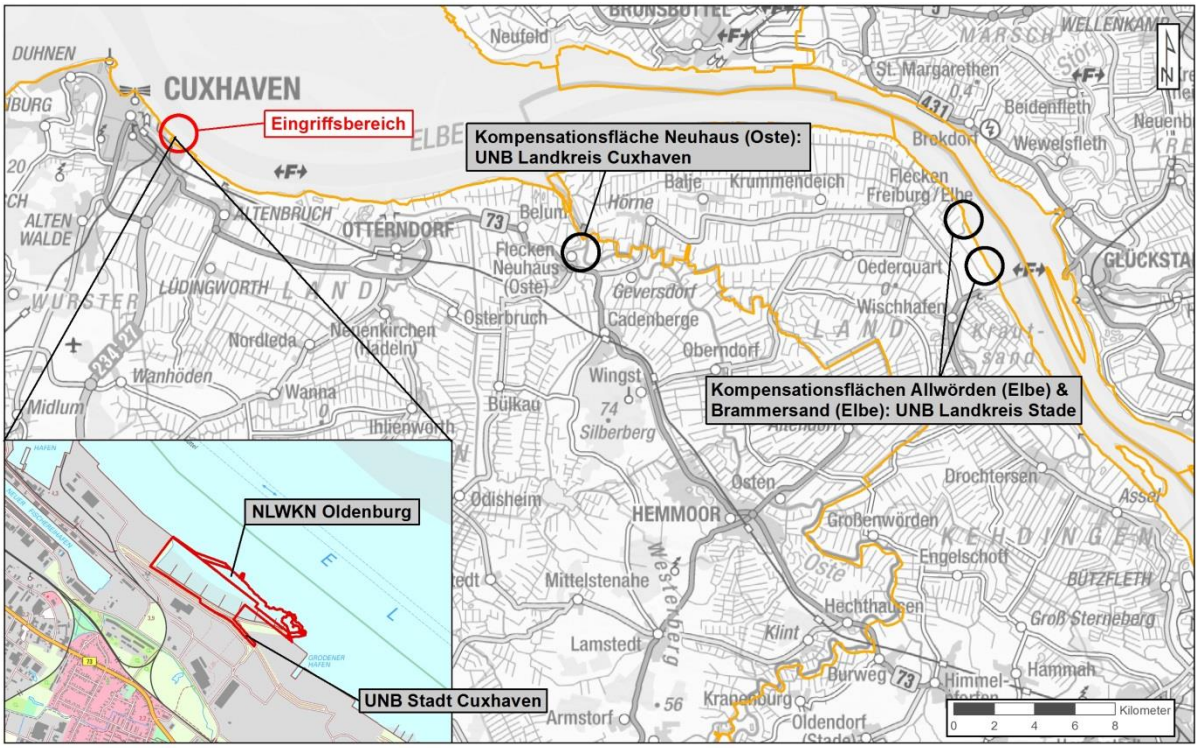

Abbildung 52: Zuständigkeiten der Genehmigungsbehörden"
Kartengrundlage: DÜKN500 grau, DTK 25 farbig; Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016, 250_NUTS3;© GeoBasis-DE / BKG (2019), Planungsstand: 10.12.2019

Im unmittelbaren Umfeld der geplanten Kompensationsflächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) befinden sich weitere bestehende oder geplante Kompensationsflächen anderer Planungen (vgl. Abbildung 53). Nordwestlich an diese Kompensationsfläche grenzt eine Fläche an, die im Zuge eines vorangegangenen Verfahrens bereits von NPorts erworben wurde und als Kompensationsfläche für die Erweiterung des Nordwestkais im Hafen Bützfleth festgelegt wurde (ARSU GMBH & NWP PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH 2006). Im Anschluss hieran befindet sich nordwestlich eine Kompensationsfläche, die im Rahmen der Fahrrinnen-anpassung festgesetzt wurde (GFL PLANUNGS- UND INGENIEURGESELLSCHAFT GMBH 2006). Darüber hinaus befinden sich sowohl unmittelbar südöstlich der Fläche Allwörden (Elbe) als auch der Fläche Brammersand (Elbe) im laufenden Planfeststellungsverfahren der weiteren Fahrrinenanpassung der Elbe geplante Kompensationsflächen (IBL UMWELTPLANUNG GMBH 2010).

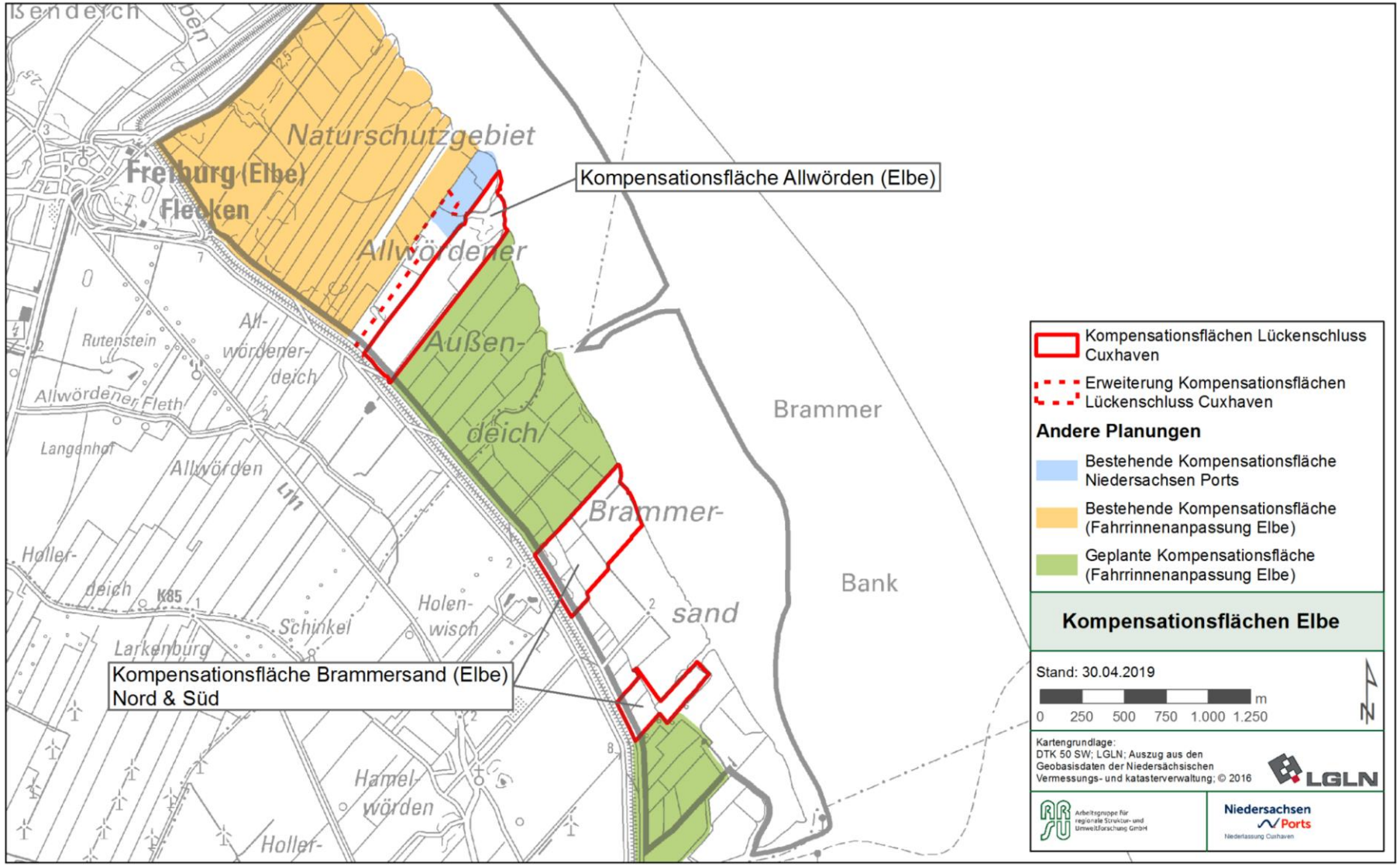

Abbildung 53: Bestehende und geplante Kompensationsflächen anderer Planungen im Umfeld der Flächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe).

Die potenziellen Kompensationsflächen wurden vor Beginn der Maßnahmenplanung mehrfach aufgesucht, um den aktuellen Zustand von Natur und Landschaft zu erfassen und das Entwicklungspotenzial der Flächen abschätzen zu können.

Die Vegetation der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) wurde durch Begehungen am 08. Mai sowie am 28. Juni 2018 untersucht. Die Flächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) wurden am 25. Juli 2018 begangen. Dabei wurden zum einen flächenhaft Biotoptypen erfasst, zum anderen wurden Vorkommen gemäß GARVE (2004) in Niedersachsen gefährdeter und seltener Pflanzenarten festgehalten.

Für die erfassten Biotoptypen wurden Wertfaktoren gemäß NIEDERSÄCHSISCHEM STÄDTETAG (2013) vergeben. Dieser Wertfaktor spiegelt die spezifische Bedeutung des jeweiligen Biotoptyps für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und das Landschaftsbild wieder. Dies beinhaltet die Schutzgüter Arten und Lebensgemeinschaften, Boden, Wasser, Klima/Luft und Erholung für den Menschen. Die Bewertung erfolgt über eine sechsstufige Skala von Wertfaktor 0 bis Wertfaktor 5.

Die Wertfaktoren definieren sich folgendermaßen (NIEDERSÄCHSISCHER STÄDTETAG 2013):

Wertfaktor 5:	sehr hohe Bedeutung
Wertfaktor 4:	hohe Bedeutung
Wertfaktor 3:	mittlere Bedeutung
Wertfaktor 2:	geringe Bedeutung
Wertfaktor 1:	sehr geringe Bedeutung
Wertfaktor 0:	weitgehend ohne Bedeutung

Des Weiteren wurden auf der Fläche Neuhaus (Oste) Brutvogelerfassungen durchgeführt, da zu dieser Fläche keine Bestandsdaten vorhanden waren. Für die Flächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) erfolgte eine aktuelle Potenzialabschätzung auf Grundlage verfügbarer Daten und Informationen.

In der räumlichen Nähe zu den Kompensationsflächen liegen Europäische und Nationale Schutzgebiete:

Europäische Schutzgebiete

Die Kompensationsflächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) liegen innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes "Unterelbe" (DE2121-401) sowie im gleichnamigen FFH-Gebiet (DE 2018-331). Beide Schutzgebiete sind im Integrierten Bewirtschaftungsplan Elbeästuar (IBP Elbe) (NLWKN 2011b) enthalten. Der Bereich "Allwördener Außendeich/Brammersand" und die damit auch die beiden genannten geplanten Kompensationsflächen werden hier dem Funktionsraum 4 zugeordnet.

Die geplante Maßnahmenfläche Neuhaus (Oste) befindet sich in keinem europäischen Schutzgebiet, liegt allerdings in nur etwa 90 m Entfernung zum FFH-Gebiet "Unterelbe" (DE 2018-331), dass sich hier entlang der Oste ins Binnenland zieht. Dementsprechend wird zwar die Oste selbst im IBP Elbe (Funktionsraum 7) behandelt, die geplante Maßnahmenfläche wird jedoch nicht berücksichtigt.

Im Folgenden werden für alle drei geplanten Kompensationsflächen die allgemeinen Erhaltungsziele der europäischen Schutzgebiete, innerhalb derer oder in deren näheren Umgebung sich die Kompensationsflächen befinden aufgeführt.

Allgemeine Erhaltungsziele des FFH-Gebietes "Unterelbe" (DE2018-331) umfassen:

- Schutz und Entwicklung naturnaher Ästuarbereiche und ihrer Lebensgemeinschaften mit einem dynamischen Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Stromarmen, Watt- und Röhrichtflächen, Inseln, Sänden und terrestrischen Flächen und einer möglichst naturnahen Ausprägung von Tidekennwerten, Strömungsverhältnissen, Transport- und Sedimentationsprozessen etc.,
- Schutz und Entwicklung naturnaher Ästuarbereiche mit Süßwasser- und Brackwasser-Wattflächen (u. a. als Lebensraum des Schierlings-Wasserfenchels *Oenanthe conioides*) und Salzwiesen,
- Schutz und Entwicklung zusammenhängender, extensiv genutzter Grünland-Grabenkomplexe und ihrer Lebensgemeinschaften, insbesondere in ihrer Funktion als (Teil-) Lebensraum von Brut- und Rastvögeln,
- Schutz und Entwicklung von (Weiden-)Auwäldern im Komplex mit feuchten Hochstaudenfluren und anderen ästuartypischen Lebensräumen,
- Erhaltung und Entwicklung einer ökologisch durchgängigen Elbe und ihrer Nebengewässer als (Teil-) Lebensraum von Wanderfischarten.

Die allgemeinen Erhaltungs- und Entwicklungsziele gemäß des IBP Elbe (Funktionsraum 4): (NLWKN 2011a) für das FFH-Gebiet „Unterelbe" (DE2018-331) decken sich weitgehend mit den oben aufgeführten Erhaltungszielen. Folgende Ziele treffen besonders für die drei Kompensationsflächen zu:

- Erhaltung und Wiederherstellung ästuartypischer Dynamik, Schaffung der Voraussetzungen zur Ausbildung günstiger lebensraumtypischer Habitatbedingungen (mindestens zur deutlichen Verbesserung des aktuellen Zustands)
- Erhaltung und Wiederherstellung des lebensraumtypischen Arteninventars
- Erhaltung, Wiederherstellung und in Teilbereichen Entwicklung ästuartypischer Biotope
- Erhaltung der vorhandenen Flächen mit Einzellebensraumtypen in günstigem Erhaltungszustand
- Erhöhung des Flächenanteils von Einzellebensraumtypen
- Erhalt der Auwälder (91E0*) sowie Förderung ihrer weiteren ungestörten Entwicklung zu strukturreichen Beständen insbesondere auf Schwarztonnensand sowie im schmalen Vordeichsbereich nördlich der Ortschaft Krautsand sowie Entwicklung zusätzlicher Bestände; an geeigneten Standorten auch Entwicklung von Hartholzauenwäldern (91F0)
- Erhalt der vorhandenen Flächen der übrigen Lebensraumtypen in günstigem Erhaltungszustand und Entwicklung von zusätzlichen Lebensraumtypflächen

Allgemeine Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebietes "Unterelbe" (DE2121-401) sind:

- Erhaltung und Entwicklung einer weitgehend ungestörten, offenen, gehölzarmen und unverbauten Marschenlandschaft,
- Erhaltung und Entwicklung von Brack- und Süßwasserwatten,
- Erhaltung und Wiederherstellung von der natürlichen Gewässerdynamik geprägten Standorten,
- Erhaltung und Entwicklung einer natürlichen Vegetationszonierung im Uferbereich des Ruthenstroms und der Elbe,
- Erhaltung und Wiederherstellung eines Strukturmosaiks mit enger Verzahnung offener Wasserflächen, Flachwasser- und Verlandungszonen und strukturreicher Priele und Gräben,
- Erhaltung und Entwicklung von großflächigen, zusammenhängenden, ungenutzten und störungsarmen Röhrichtflächen,
- Erhaltung und Entwicklung von Hochstaudensäumen und -fluren an Prielen und Grabenrändern,
- Erhaltung und Entwicklung extensiv genutzten Marschengrünlandes wechselfeuchter und feuchter Standorte,
- Schutz und Entwicklung von Weiden- und Hartholz-Auwäldern im Komplex mit feuchten Hochstaudenfluren.

Die allgemeinen Erhaltungs- und Entwicklungsziele gemäß IBP Elbe (Funktionsraum 4) (NLWKN 2011a) für das EU-Vogelschutzgebiet „Unterelbe" (DE2121-401) decken sich weitgehend mit den oben aufgeführten Erhaltungszielen. Folgende Ziele treffen besonders für die drei Kompensationsflächen zu:

- Erhaltung und Wiederherstellung großer zusammenhängender feuchter bis nasser extensiver Grünlandareale mit unterschiedlichem Wassereinfluss insbesondere zur Wiederherstellung günstiger Erhaltungszustände für Brutvogelarten des extensiven Feuchtgrünlands, der Feuchtgrünland-Graben-Komplexe sowie des Grünland-Acker-Graben-Komplexes der Marsch
- Erhalt der Störungsfreiheit von Brutgebieten
- Erhaltung und Entwicklung großer Grünlandareale insbesondere zur Sicherung der günstigen Erhaltungszustände wertbestimmender Gastvogelarten insbesondere nordischer Gänse und Schwäne, der Limikolen sowie der Enten, Säger und Taucher der Binnengewässer
- Erhaltung der Störungsfreiheit der Rast- und Überwinterungsgebiete

Diese allgemeinen Ziele werden im IBP Elbe (Funktionsraum 4) (NLWKN 2011a) für den Funktionsraum weiter konkretisiert und es werden Maßnahmentypen zur Erreichung der Ziele definiert.

Bei den innerhalb der Schutzgebiete geplanten Maßnahmen in Allwörden (Elbe) sowie Brammersand (Elbe) handelt es sich um zusätzliche Maßnahmen, die über die notwendigen Maßnahmen zur Erreichung der Schutzziele hinausgehen und zu einer weiteren Verbesserung der ökologischen Funktionen beitragen. Im Leitfaden zur Maßnahmenplanung für Natura

2000-Gebiete (BURCKHARDT 2016) in Niedersachsen wird dabei die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen innerhalb von Schutzgebieten als ein geeignetes Mittel zur Umsetzung von Wiederherstellungsmaßnahmen nach § 15 Abs. 2 Satz 4 BNatSchG aufgeführt.

Nationale Schutzgebiete

Teilbereiche der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) befinden sich im Naturschutzgebiet "Untere Oste" (NSG LÜ 318). Das Gebiet zeichnet sich durch teils noch naturnahe Strukturen an der Oste aus. Dazu gehören insbesondere verschiedene, tidebeeinflusste Feucht- und Nasslebensräume. Das Schutzgebiet ist außerdem bedeutsam für verschiedenste Brut- und Gastvogelarten. Darüber hinaus erfüllt die Oste eine wichtige Funktion für Fische und Neunaugen als Wanderkorridor. Die Schutzziele entsprechen daher weitestgehend dem FFH-Gebiet "Unterelbe".

Die Erklärung zum NSG bezweckt darüber hinaus im Speziellen

- die Erhaltung und die Entwicklung der großräumigen naturraumtypischen Auenlandschaft am Unterlauf der Oste,
- den Schutz und die Entwicklung der hochwasser-, tide- und salzwasserbeeinflussten Außendeichsflächen an der Oste mit den ästuartypischen Lebensräumen, der im Gebiet lebenden gefährdeten Arten und der Lebensgemeinschaften wild wachsender Pflanzen und wild lebender Tiere,
- den Erhalt und die Förderung von naturnahen Ästuarbereichen bzw. tidebeeinflusster Marschenbereiche mit einem dynamischen Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Watt- und Röhrichtflächen, Prielen und terrestrischen Flächen inkl. der naturraumtypischen Lebensgemeinschaften,
- den Erhalt und die Wiederherstellung möglichst naturnaher hydrologischer und morphologischer Verhältnisse innerhalb des Flusssystems (Tidewasserstände, Strömungsverhältnisse, Sedimenthaushalt und Transportprozesse, Wasser- und Sedimentqualität, Sauerstoffgehalt sowie Anteile der verschiedenen morphologischen Strukturelemente),
- den Schutz und die Förderung der historisch gewachsenen Kulturlandschaft entlang der Oste mit extensiv genutztem Marschengrünland wechselfeuchter und feuchter Standorte,
- den Erhalt und die Entwicklung des durch die spezifischen Standortverhältnisse und die traditionell extensive landwirtschaftliche Grünlandnutzung kleinräumig und vielfältig strukturierten Lebensraumes für z. T. gefährdete Pflanzen- und Tierarten,
- die Erhaltung und Wiederherstellung von Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgebieten des gewässer- bzw. ästuartypischen Fischarteninventars (z. B. für den Europäischen Aal (*Anguilla Anguilla*), die Flunder (*Platichthys flesus*) oder den Stint (*Osmerus eperlanus*)) sowie weiterer aquatischer Lebensgemeinschaften,
- den Erhalt und die Förderung der nicht signifikanten Vorkommen des Nordseeschnäpels (*Coregonus sp.)* und des Europäischen Atlantischen Störs (*Acipenser sturio*) durch Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit der Oste und ihrer Nebengewässer,

- den Schutz und die Entwicklung des großräumig unzerschnittenen und weitgehend störungsfreien Brut- und Nahrungsraumes für z. T. gefährdete Vogelarten wie z. B. dem Seeadler (*Haliaeetus albicilla*),
- den Erhalt und die Förderung der besonderen Eigenart und herausragenden Schönheit des Gebietes sowie seiner weitgehenden Ruhe und Ungestörtheit,
- die Bewahrung der Landschaft zur wissenschaftlichen Dokumentation und Erforschung naturnaher und natürlicher Fluss- bzw. Ästuarökosysteme.

Die Kompensationsflächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) sind Bestandteil des Naturschutzgebietes "Elbe und Inseln" (NSG LÜ 048). Die Schutzzwecke des NSG entsprechen weitestgehend den Erhaltungszielen des FFH- bzw. des EU-Vogelschutzgebietes "Unterelbe". Insbesondere der Schutz und die Entwicklung auen- und ästuartypischer Lebensräume und der an diese Standorte angepasste Arten stellen maßgebliche Schutzziele dar. Dies beinhaltet auch die Erhaltung der Außendeichsländereien als Feuchtgebiet internationaler Bedeutung, insbesondere als Rast- und Nahrungs-, aber auch als Brutbiotop für Wat- und Wasservögel.

Die Erklärung zum NSG bezweckt darüber hinaus im Speziellen:

- Erhaltung und Wiederherstellung der funktionalen Beziehungen der Watt- und Wasserflächen zu den angrenzenden tidegeprägten Vorlandbereichen,
- Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Verbindungsfunktion zwischen dem Wattenmeer, der tidebeeinflussten Unterelbe und den Elbnebenflüssen,
- Erhaltung und Wiederherstellung der Eignung als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgebiet der ästuartypischen Fischarten sowie als (Teil-)Lebensraum aquatischer Lebensgemeinschaften,
- Erhaltung und Wiederherstellung der Bedeutung der Watt- und Wasserflächen als Nahrungs-, Aufzucht-, Sammlungs- und Mausergebiet für zahlreiche Gänse, Schwäne, Enten, Säger, Taucher, Rallen, Limikolen, Möwen und Seeschwalben, als Brut-gebiet für Röhrichtbrüter, sowie Erhaltung ungehinderter Wechselmöglichkeiten in angrenzende Teillebensräume (Vorländer, Marschen),
- Erhaltung und Wiederherstellung der Eignung als (Teil-)Lebensraum für Seehund und Schweinswal,
- die Erhaltung und Entwicklung der Elbe und Zuflüsse als Fischotter-Lebensraum,
- Förderung von Lebensraumtypen oder Arten, z. B. des Nordsee-Schnäpels (*Coregonus* sp.) und des Störs (*Acipenser* sturio), die zum Zeitpunkt der Unterschutzstellung keine signifikanten Vorkommen im Schutzgebiet aufweisen, jedoch als natürliche und wesentliche Bestandteile des Elbeästuars anzusehen sind und nach ihrer Wiedereinwanderung zusammen mit diesem zu schützen sind,
- die Erhaltung und Wiederherstellung der Eignung als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitat für das ästuartypische Fischarteninventar wie z. B. für den Europäischen Aal (*Anguilla anguilla*) sowie für weitere aquatische Faunengruppen,
- den Schutz und die Entwicklung großer unzerschnittener und weitgehend störungsfreier Lebensräume,
- die Erhaltung und Förderung der besonderen Eigenart und Schönheit des Gebietes sowie seiner weitgehenden Ruhe und Ungestörtheit,

- die Bewahrung der Landschaft zur wissenschaftlichen Dokumentation und Erforschung naturnaher und natürlicher Fluss- bzw. Ästuarökosysteme,
- die Erhaltung und Entwicklung des Gebietes mit seiner besonderen Bedeutung für den Feuchtbiotopverbund,
- die Erhaltung und Entwicklung der durch Trockenheit und Wärme geprägten Sonderstandorte und der darauf spezialisierten Lebensgemeinschaften auf der Elbinsel Lühesand,
- die Sicherstellung des Zusammenhangs des Europäischen ökologischen Netzes Natura 2000 als Kompensation für Flächenverluste in dem durch die EU-Kommission festgelegten Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) "Mühlenberger Loch/Neßsand" (EU-Code DE 2424-302) und in dem Europäischen Vogelschutzgebiet "Mühlenberger Loch" (EU-Code DE 2424-401) auf dem Landesgebiet der Freien und Hansestadt Hamburg,
- die Pflege und Entwicklung der "Pionierinsel" als bedeutenden Brutplatz der Schwarzkopfmöwe,
- die Erhaltung und Entwicklung des Lebensraumes für den Seeadler,
- die Sicherstellung der großräumigen Zugbewegungen der wandernden Fledermausarten an der Unterelbe, wie z. B. die Rauhautfledermaus *(Pipistrellus nathusii).*

Für alle drei Kompensationsflächen wurden separate Maßnahmenkonzepte erarbeitet.

Zur Realisierung des Kompensationsbedarfs sollen in der Kompensationsfläche **Neuhaus (Oste)** Maßnahmen umgesetzt werden, die dem übergeordneten Ziel der **Entstehung eines Tideauwalds** folgen. Somit soll die Schaffung eines vielfältigen Mosaiks aus aquatischen, semiaquatischen und feuchten Lebensräumen durch Vernässung und Extensivierung der bestehenden Nutzung zur Kompensation des Verlusts aquatischen Lebensraums führen.

Das Maßnahmenkonzept für die Flächen **Allwörden (Elbe)** verfolgt das übergeordnete Ziel der **Förderung der ästuartypischen Tidedynamik mit Entwicklung artenreichen Feuchtgrünlands**. Es wird ein vielfältiges Mosaik aus Flachwasserzonen mit und ohne Tideeinfluss, extensiv genutzten Grünlandflächen mit Blänken, aufgeweiteten Grüppen und neu angelegten und ökologisch aufgewerteten Prielen entstehen.

Es werden naturnahe, tideabhängige Strukturen entwickelt, die für die Verbesserung des Bruterfolges sowie die Eignung der Flächen als Rastvogellebensraum Sorge führen.

Das Maßnahmenkonzept für die Flächen **Brammersand (Elbe)** hat das Ziel die **Entstehung von feuchtem extensivem Marschengrünland** zu fördern. Die Aufweitung von Uferstrukturen, die Anlage von Blänken und Aufweitungen von Grüppen dient der Schaffung kleinräumiger Strukturen aus feuchten Lebensräumen, die durch die Vernässung der Flächen zum Teil durch Tideeinfluss und der Extensivierung der bestehenden Nutzung entstehen.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Maßnahmenkonzepte flächenbezogen dargestellt und erläutert.

8.3.1 Neuhaus (Oste): Entwicklung von standorttypischem Tideauwald

Die geplante Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) befindet sich unmittelbar nordwestlich der gleichnamigen Ortschaft im Landkreis Cuxhaven, etwa 20 km von der Eingriffsfläche entfernt (siehe Abbildung 54). Es handelt sich um eine vordeichs gelegene Grünlandfläche, die im Osten und Norden durch Röhrichtflächen im Uferbereich der Oste und deren Zufluss Aue begrenzt wird. Südlich grenzen weitere Grünlandflächen an die Fläche an und südwestlich wird sie durch die Rönne mit dem dahinter liegenden Ort Neuhaus begrenzt. Die gesamte Fläche umfasst etwa 12,4 ha. Die Grünlandflächen wurde im Jahr 2018 mit Rindern beweidet.

Abbildung 54: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste)
Kartengrundlage: DTK 25 Farbe; Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

Die in Abbildung 54 rot umgrenzte Fläche befindet sich im Eigentum von NPorts, Niederlassung Cuxhaven Die geplante Kompensationsfläche umfasst die nachstehend aufgeführten Flurstücke.

Tabelle 32: Flächen in Neuhaus (Oste)
Quelle: schriftl. Mitteilung NLG vom 18.02.2019

Gemarkung Neuhaus			
Gemarkung	**Flur**	**Flurstück**	**Größe (m²)**
Neuhaus	1	104/12	693
Neuhaus	3	618/34	527
Neuhaus	4	1/1	5.790
Neuhaus	4	2/1	53.405
Neuhaus	4	3/1	41.210
Neuhaus	4	4/1	14.590
Neuhaus	4	9/1	8.130
Neuhaus	4	11/4	315
insgesamt			**124.660**

8.3.1.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche

Vegetation

Die in der Fläche Neuhaus (Oste) erfassten Biotoptypen sind in Tabelle 33 zusammengestellt. Die räumliche Verteilung der Biotoptypen ist in Abbildung 56 und die zugehörigen Wertfaktoren in Abbildung 57 dargestellt (siehe auch Karten 4 und 5 in Anhang 1).

Bei der geplanten Kompensationsfläche handelt es sich größtenteils um intensiv genutztes, artenarmes Grünland (GIA). Dieses gliederte sich in zwei Bereiche, die zum Zeitpunkt der Kartierung von ~~Jungbullen~~ Jungvieh und Kühen beweidet wurden. Auf den Flächen dominieren typische, produktive Gräser des Intensivgrünlandes wie Ausdauerndes Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*). Daneben treten in geringerem Umfang Mittelgräser wie Wolliges Honiggras (*Holcus lanatus*) und Weide-Kammgras (*Cynosurus cristatus*) sowie krautige Arten wie Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) und Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*) auf. Insbesondere der nördliche, größere Bereich zeigt dabei bereits Tendenzen zum extensiv genutzten Grünland (GEA). Dies äußert sich im vermehrten Vorkommen der genannten Mittelgräser. Besonders zu erwähnen ist hier die in Niedersachsen und im Küstengebiet auf der Vorwarnliste stehende Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*).

Tabelle 33: Biotoptypen Neuhaus (Oste)
Biotoptypen nach DRACHENFELS (2016); Wertfaktor nach NIEDERSÄCHSISCHEM STÄDTETAG (2013); § = gemäß § 30 BNatSchG geschütztes Biotop

Kürzel	Bezeichnung	Wert-faktor	§ 30	Fläche [ha]
HBE	Sonstiger Einzelbaum/Baumgruppe	4		0,08
HPS	Sonstiger standortgerechter Gehölzbestand	3		0,03
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	§	2,17
KRP(BE)	Schilfröhricht der Brackmarsch (Einzelstrauch)	5	§	0,06
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	2		0,09
KYG(BE)	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich (Einzelstrauch)	2		0,03
FVT	Mäßig ausgebauter Marschfluss mit Tideeinfluss	4		0,3
DOZ	Sonstiger Offenbodenbereich	1		0,03
GFF	Sonstiger Flutrasen	3		0,11
GIA	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche	2		1,37
GIA/GEA	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche / Artenarmes Extensivgrünland der Überschwemmungsbereiche	2		8,12
				12,4

Die Grünlandbereiche werden durch Grüppen strukturiert, in denen sich teils Flutrasenvegetation (GFF) gebildet hat (vgl. Abbildung 55). Diese ist überwiegend eher artenarm und wird von Beständen des Weißen Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*) dominiert. Daneben treten allerdings in den Randbereichen der Grüppen weitere krautige Arten wie das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*) und der Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*) auf. Aufgrund ihrer Artenarmut werden die Flutrasen lediglich mit dem Wertfaktor 3 (von mittlerer Bedeutung) bewertet. Stellenweise liegen durch hohe Grundwasserstände und Viehtritt entstandene Offenbodenbereiche (DOZ) vor. Diese sind nahezu gänzlich vegetationsfrei und erfüllen auch für die Fauna kaum bedeutendere Funktionen. Es erfolgt daher lediglich eine Bewertung mit dem Wertfaktor 1.

Abbildung 55: Grünland mit Grüppe im Gebiet Neuhaus (Oste)
(Quelle: ARSU GmbH, links: Aufnahme vom 08.05.2018, rechts vom 23.04.2018)

Die beiden Grünlandflächen werden durch einen Entwässerungsgraben (KYG) voneinander getrennt. Dieser wird überwiegend durch Schilfrohr (*Phragmites australis*) sowie Rohr-Glanzgras (*Phalaris arundinacea*) geprägt. Im Randbereich des Grabens konnte außerdem ein Vorkommen der in Niedersachsen und an der Küste als gefährdet geltenden Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) erfasst werden.

Eingestreut in den Schilfgürtel befinden sich am Westrand des Untersuchungsgebietes einige Weidensträucher (BE) und am Nordrand einige Eschen (*Fraxinus excelsior*) (HBE). Am südlichen Rand der Kompensationsfläche befindet sich ein weiterer kleiner Gehölzbestand (HPS).

Am nördlichen Rand reicht die Kompensationsfläche in den Gewässerlauf der Aue hinein. Diese ist wie alle Wasserkörper im Bereich deutlich tidegeprägt und bildet bereichsweise Flusswattbereiche aus. Aus diesem Grund der teils noch annähernd naturnahen Uferstrukturen wurde sie als mäßig ausgebaut eingestuft (FVT). Das beweidete Grünland wird hier durch einen Zaun begrenzt. Die Fläche wird von einem dichten Gürtel aus Schilfröhricht (KRP) umsäumt, der in östlicher Richtung in einen flächigen Bestand am Ufer der Oste übergeht. Diese Bestände erfüllen aufgrund ihrer deutlich ausgeprägten Röhrichtstruktur die Voraussetzung als gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope und werden im Kataster des Landkreis Cuxhaven auch als solche geführt[17].

Zwei der im Gebiet festgestellten Arten stehen in Niedersachsen und in der Region Küste auf der Roten Liste (GARVE 2004). Dabei handelt es sich um die Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*) (Vorwarnliste) und die Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*) (RL 3, gefährdet).

[17] Internet Kartendienste Landkreis Cuxhaven – Schutzgebiete und –objekte (https://cuxland-gis.landkreis-cuxhaven.de/internet/schutzgebiete_objekte, abgerufen am 22.01.2019)

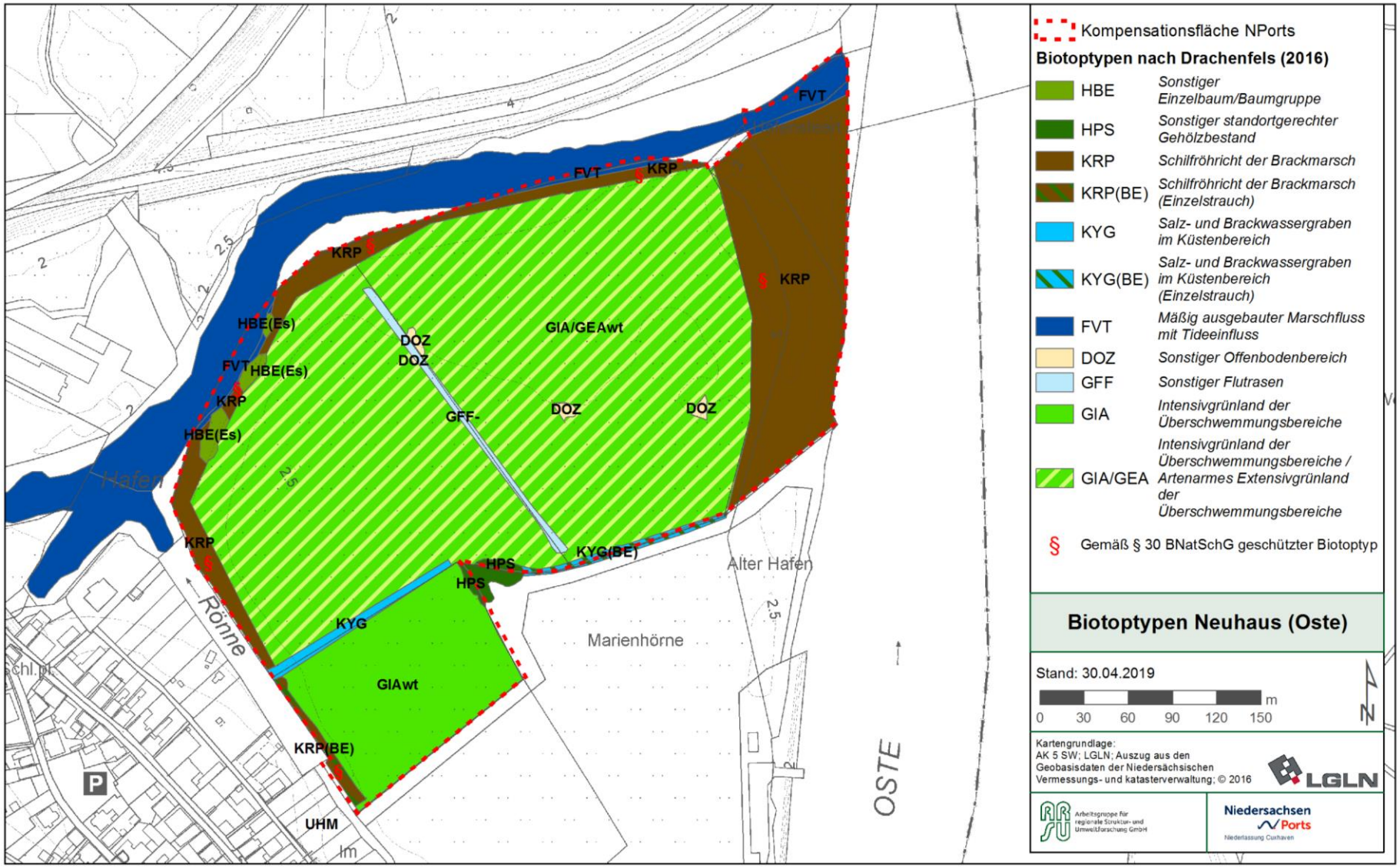

Abbildung 56: Biotoptypen Neuhaus (Oste)
Zusatzmerkmale Gehölze: Er = Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), Es = Esche (*Fraxinus excelsior*);
Zusatzmerkmale Grünland: – = schlechte, kennartenarme Ausprägung, w = Beweidung, t = Beetrelief (mit Grüppen)

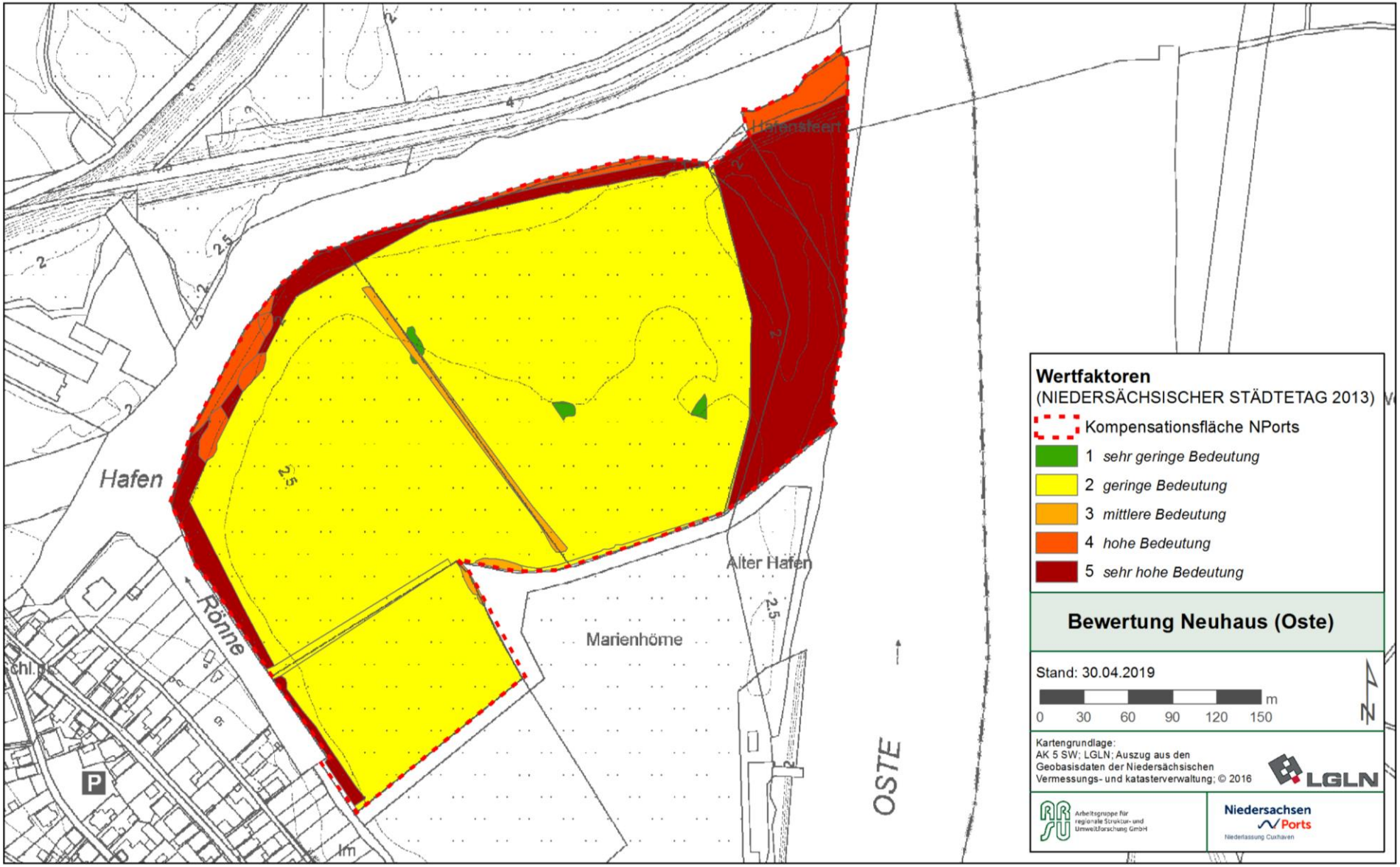

Abbildung 57: Biotopwert Neuhaus (Oste)

Boden

Die Kompensationsfläche entspricht überwiegend dem Bodentyp Mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch[18]. Es handelt sich hier um junge Marschböden, in denen die natürliche Entkalkung noch nicht weit vorangeschritten ist. Diese Marschböden weisen aufgrund der Ablagerung feiner, mariner Sedimente zumeist geringe Korngrößen auf, sodass hohe schluffige und tonige Bodenanteile dominieren (NLFB 1997; LLUR SH 2012). Kalkmarschböden gelten aufgrund ihres kalkhaltigen Charakters als Böden mit hoher Pufferkapazität, guter Wasser- und Nährstoffversorgung und weisen dementsprechend ein hohes Ertragspotenzial auf (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002).

Wasser

Grundwasser

Die Durchlässigkeit der oberflächennahen Schichten ist stark variabel, jedoch zumindest in Teilbereichen aufgrund hoher Anteile feinkörniger Bodenarten gering[19]. Die Grundwasserneubildungsrate liegt in der Kompensationsfläche bei 101–150 mm/a[20]. Der Oberflächenabfluss ist in Folge dessen vergleichsweise hoch. Das Schutzpotenzial ist als hoch einzustufen[21].

Die Grundwasseroberfläche liegt oberflächennah im Bereich zwischen > 0–1 m zu NN[22]. Aufgrund der Nähe zur tidebeeinflussten Oste ist der Grundwasserleiter im Gebiet vollständig oder fast vollständig versalzt (> 250 mg/l Chlorid)[23].

Oberflächengewässer

Die Kompensationsfläche gehört zum unmittelbaren Einzugsgebiet der Oste, die wiederum in das Elbeästuar entwässert. Die Oste und somit auch ihre Aue sind daher deutlich tidegeprägt. Bei der gesamten Fläche handelt es sich um ein gemäß § 115 Abs. 2 Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) festgesetztes Überschwemmungsgebiet[24]. Nördlich begrenzt die ebenfalls tidegeprägte Aue das Gebiet. Ein Entwässerungsgraben führt das Wasser aus der Fläche in die Rönne und weiter in die Aue und die Oste ab. Durch den deutlichen Tideeinfluss der Elbe dringt salzhaltiges Wasser bis tief in das Binnenland vor. Im Bereich der

---

18 Bodenkarte von Niedersachsen 1 : 50 000 (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

19 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 500 000 – Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

20 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Grundwasserneubildung, Methode mGROWA (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

21 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

22 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen1 : 200 000 – Lage der Grundwasseroberfläche (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

23 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Versalzung des Grundwassers (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

24 Umweltkarten Niedersachsen > Hydrologie > Überschwemmungsgebiete (https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Hydrologie&bgLayer=TopographieGrau&X=5961837.60&Y=502367.60&zoom=10&catalogNodes=&layers=UESG_Verordnungsflaechen_NDS, abgerufen am 17.01.2019)

geplanten Kompensationsmaßnahme werden die Oberflächengewässer daher überwiegend durch Brackwasser geprägt.

Darüber hinaus sind die Grünlandbereiche von zahlreichen, deutlich ausgeprägten Grüppen durchzogen, durch die der erhöhte Oberflächenabfluss von den Flächen sichergestellt wird. In Senken können sich insbesondere im Winterhalbjahr temporäre Stillgewässer ausbilden. Größere dauerhafte Stillgewässer sind im Gebiet nicht vorhanden.

Avifauna

Brutvögel

Die Avifauna im Gebiet Neuhaus (Oste) wurde während drei Begehungen im Zeitraum von April bis Juni 2018 erfasst. Dabei wurden 15 Brutvogelarten im Bereich nachgewiesen (siehe Tabelle 34 und Abbildung 58)). So liegen für das am südlichen Rand der Fläche gelegene Gehölz Brutverdachte für mehrere Arten vor. Dazu gehören Amsel, Buntspecht, Grünfink, Gartengrasmücke, Zaunkönig und Zilpzalp.

Die Schilfbestände im Osten der geplanten Maßnahmenfläche sowie die schmalen Röhrichte entlang des Aueufers, der Rönne und des südlich verlaufenden Grabens bieten potenziell Röhrichtbrütern gut geeignete Nistplätze. Zu den festgestellten Arten gehören Schilf- und Teichrohrsänger, sowie die Rohrammer. Ein Schwarzkehlchenpaar hielt sich bei jeder Begehung im Gebiet auf. Während es zunächst in den nördlichen Gehölzgruppen festgestellt wurde, bestand später ein Brutverdacht in den südlich im Röhrichtbestand stehenden Gehölzen. Am Ufer der Aue konnte eine erfolgreiche Stockentenbrut beobachtet werden. Für weitere Stockenten liegt eine Brutzeitfeststellung vor.

Im Grünlandbereich selbst wurden lediglich drei Arten nachgewiesen. Dazu gehören zwei Paare des Austernfischers, die Feldlerche und die Bachstelze. Für alle drei Arten ergab sich nur eine Brutzeitfeststellung, was sicherlich mit dem Auftrieb und der Dauerbeweidung durch Jungbullen zusammenhängt.

Die Eignung der Grünlandflächen als Brutstandort für Wiesenvögel ist daher zurzeit als eher gering anzusehen. Zwar zeigen die Flächen aus vegetationskundlicher Sicht bereits eine Tendenz zur Extensivierung, die Beweidung mit vergleichsweise aktiven, jungen Bullen dürfte jedoch eine erfolgreiche Brut derzeit verhindern.

Von den festgestellten Arten werden zwei in der regionalisierten Roten Liste Niedersachsens (Region Watten und Marschen) geführt. Dazu gehören zum einen die als gefährdet eingestufte Feldlerche (RL 3), sowie die in der Vorwarnliste geführte Gartengrasmücke (RL V).

Insgesamt hat die Fläche aktuell nur einen sehr geringen/geringen Wert für Wiesen- und Röhrichtbrüter.

Tabelle 34: Brutvögel Neuhaus (Oste)
Rote Liste Einstufungen nach GRÜNEBERG *et al.* (2015) und KRÜGER & NIPKOW (2015) (regionale Rote Liste = Region Watten und Marschen)

Art	Wiss. Name	RL BRD	RL Nds.	RL regional	EU-VSR Anh. I	Schutz-status	Revier-paare
Amsel	*Turdus merula*	*	*	*	-	§	1
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	-	§	2
Bachstelze	*Motacilla alba*	*	*	*	-	§	1
Buntspecht	*Dendrocopos major*	*	*	*	-	§	1
Feldlerche	*Alauda arvensis*	3	3	3	-	§	1
Grünfink	*Chloris chloris*	*	*	*	-	§	1
Gartengrasmücke	*Sylvia borin*	*	V	V	-	§	1
Rohrammer	*Emberiza schoeniclus*	*	*	*	-	§	1
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	*	*	*	-	§§	1
Stockente	*Anas platyrhynchos*	*	*	*	-	§	1,1
Schwarzkehlchen	*Saxicola rubicola*	*	*	*	-	§	1
Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*	*	*	*	-	§	1
Teichhuhn	*Gallinula chloropus*	V	*	*	-	§§	1
Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*	*	*	*	-	§	1
Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	*	*	*	-	§	1

Gastvögel

Während der Begehungen zur Feststellung von Brutvögeln wurden auf der untersuchten Fläche neun weitere Arten angetroffen (siehe Tabelle 35), für die eine Brut im Gebiet aber nicht anzunehmen ist oder gänzlich ausgeschlossen werden kann. Bei den aufgeführten Arten handelt es sich daher überwiegend um Nahrungsgäste/Gastvögel. Dabei wurden im April 2018, als die Fläche insgesamt feuchter war, Schnatterenten, Brandgänse und Stockenten auf der östlichen "Rohbodensenke" beobachtet, die zu dieser Zeit wassergefüllt war.

Mäusebussard, Rabenkrähen, Dohlen und Ringeltauben brüten mit hoher Wahrscheinlichkeit in den älteren Baumbeständen im Bereich des südwestlich angrenzenden Ortes und nutzen die Fläche als Nahrungsraum.

Tabelle 35: Gastvögel Neuhaus (Oste)
Rote Liste Einstufung nach KRÜGER & NIPKOW (2015)

Art	Wiss. Name	Rote Liste Watten und Marschen
Brandgans	*Tadorna tadorna*	*
Dohle	*Corvus monedula*	*
Bluthänfling	*Linaria cannabina*	3
Lachmöwe	*Chroicocephalus ridibundus*	*
Mäusebussard	*Buteo buteo*	*
Rabenkrähe	*Corvus corone*	*
Ringeltaube	*Columba palumbus*	*
Star	*Sturnus vulgaris*	3
Schnatterente	*Mareca strepera*	*
Stockente	*Anas platyrhynchos*	*

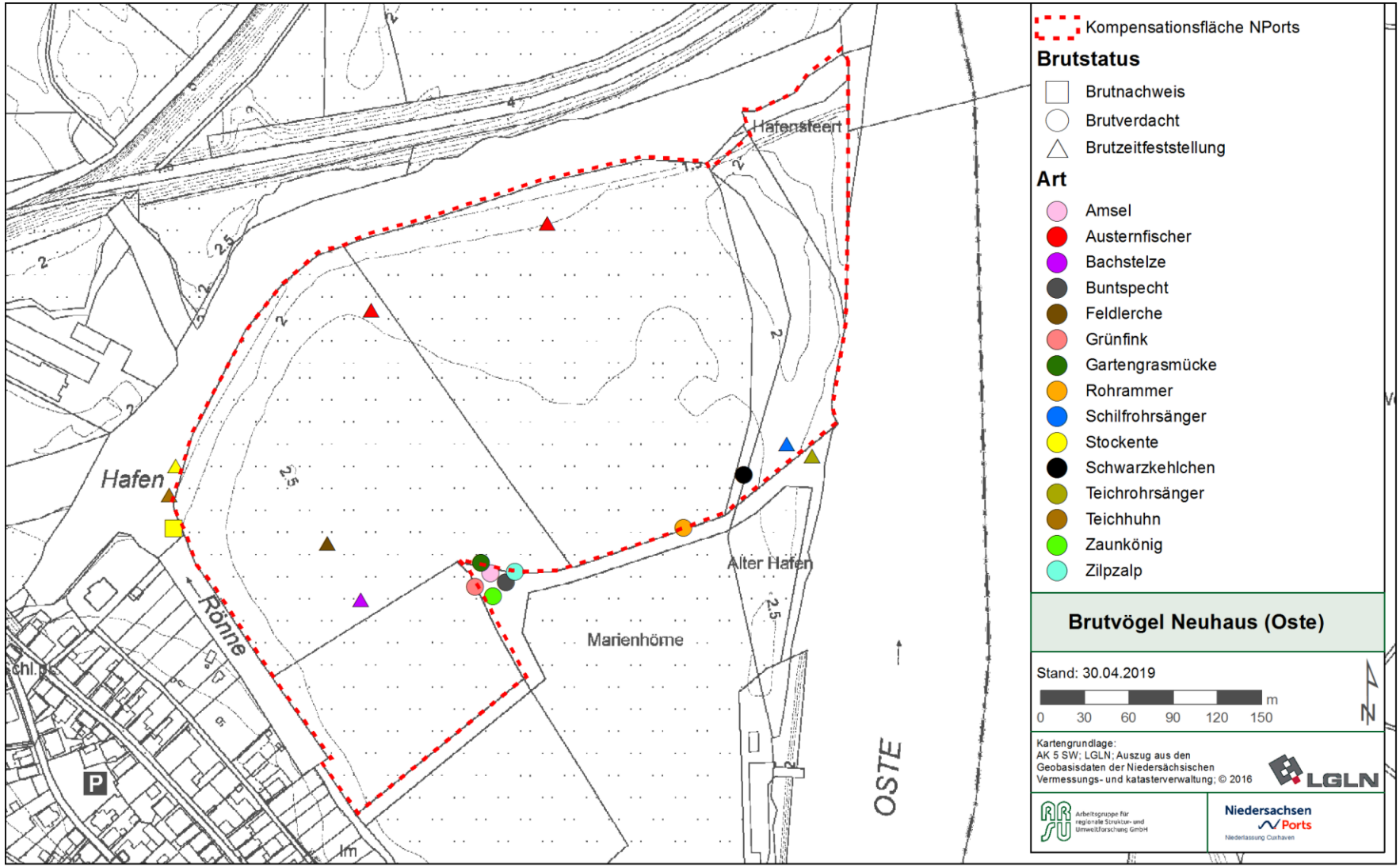

Abbildung 58: Brutvögel Neuhaus (Oste)

8.3.1.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts

Auf der Fläche Neuhaus (Oste) ist die Entwicklung eines Tideauwaldes mit den entsprechenden Pflanzengesellschaften und dem notwendigen Tideeinfluss in der Fläche geplant. Zielzustand soll ein natürlich zonierter Tideauwald mit Röhricht- und feuchten Hochstaudenflächen entlang eines neu angelegten Prieles mit anschließenden Weich- und Hartholzauenbereichen werden. Zur Ortslage hin sollen extensiv genutzte artenreiche Grünlandflächen entwickelt werden, die beweidet oder gemäht werden können.

Als Auwälder bezeichnet man eine bestimmte Pflanzengesellschaft entlang von Fließgewässern, die innerhalb der Flussauen vorkommt.

Flussauen sind die Niederungen entlang von Fließgewässern, die in unregelmäßiger Häufigkeit und Intensität von Hochwässern überschwemmt werden. Aufgrund ihres komplexen Ökosystems haben sie eine herausragende Bedeutung für den Naturhaushalt. Als aktive Aue gilt der Bereich der bei Hochwasser HQ 100[25] überflutet wird. Demnach kann der Bereich als Aue definiert werden, der zwischen der Uferlinie des Flusses und dem Deich bzw. der natürlichen Geländekante liegt. Dieser Bereich wird charakterisiert durch eine kleinflächige Reliefierung durch Uferwälle, Flutrinnen und Mulden (SCHNEIDER *et al.* 2017).

Auen weisen sowohl eine Längszonierung sowie eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Querzonierung auf. Die Längszonierung beginnt mit dem Oberlauf, geht über den Mittellauf zum Unterlauf über und endet mit dem Mündungslauf. Während im Oberlauf Grau- und Grünerlen sowie Buschweide dominieren wechselt die Vegetation im Verlauf zum Mündungsbereich zu einer Hartholzaue mit Baumweiden und Tideröhricht (ELLENBERG 1996).

Die Querzonierung beginnt in der Mitte mit dem eigentlichen Flussbett, amphibischer Uferbereich, Flussröhricht und Saumgesellschaften, Weichholzaue und anschließend der Hartholzaue (ELLENBERG 1996).

Auwälder gibt es in unterschiedlichen Ausprägungen, je nach Lage (Gebirge, Flachland) und Standort. Tideauwälder benötigen als charakteristisches Merkmal den namengebenden Tideeinfluss. Kennzeichnend für Tideauwälder ist der vorgelagerte Röhrichtbereich, der zwei Mal täglich durch das Tidegeschehenen überflutet wird.

Die sich anschließende Weichholzaue, oberhalb der Mittelwasserlinie, wird an bis zu 180 Tagen im Jahr überflutet. In langandauernden Überflutungsphasen sind diese Bereiche nicht mehr als terrestrische Ökosysteme zu betrachten, da sich die entsprechende Fauna aus solchen Bereichen zurückgezogen hat und auch die terrestrische Vegetation sich überwiegend nur in den überflutungsfreien Zeiten entwickeln kann (KORN *et al.* 20005).

Hartholzauen werden nur bei Außergewöhnlichen Hochwässern überflutet. In Abhängigkeit der Lage geschieht dies bei Hochwässern der Kategorie HQ2 (zweijähriges Hochwasser) bzw. HQ 10 (zehnjähriges Hochwasser).

In Abhängigkeit der Überflutungsphasen ist ein Auwald in unterschiedliche Zonen gegliedert. Bei dem hier geplanten Tide-Auwald ist den Gehölzen ein Röhrichtsaum mit feuchten Hoch-

[25] Statistisches Wiederkehrintervall von 100 Jahren.

staudenfluren vorgelagert. Dieser wird im Landesinneren durch einen Weidensaum begrenzt, der wiederum in die sogenannte Weichholzaue übergeht. Von dort aus binnenwärts entsteht die Hartholzaue.

Die Entwicklung eines natürlichen Auwalds mit der entsprechenden Zonierung stellt einen wertvollen Lebensraum dar, der geprägt ist durch unterschiedliche Wasserstände. Er bietet sowohl Nahrungs-, Rast-, Brut- und Laichhabitat für eine Vielzahl unterschiedlicher Arten. Darüber hinaus erfüllt der Tideauwald wichtige Stoffumwandlungsfunktionen für den gesamten Wasserkörper. Der anstehende Boden sowie die Sedimente können ihrer Funktionen als Speicher, Puffer und Lebensraum ohne Einschränkung nachkommen.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Lage der geplanten Maßnahmen, mit denen das Ziel erreicht werden soll (siehe auch Karte 6 in Anhang 1). Die einzelnen Maßnahmen werden nachfolgend beschrieben.

M1 - Anlage eines Priels mit einseitiger Uferabflachung

Die Anlage des rund 20 m breiten Prieles erfolgt im Nordosten der Fläche und geht von der Aue aus etwa 200 m in südliche Richtung in die Fläche. Er gewährleistet den Einstrom ausreichender Wassermengen in die Fläche um die tägliche, tidebedingte Überflutung sicherzustellen. Das westliche Ufer wird zusätzlich abgeflacht, um das Einströmen und eigendynamische Entwicklungen schneller zu ermöglichen. Das östliche Ufer wird nicht abgeflacht, sodass hier stabilere Vegetationsstrukturen entstehen können. Diese unterschiedliche Bauweise soll die Dynamik des Priels erhöhen und die Ansiedlung unterschiedlicher Pflanzen und Ausprägungen der Röhrichtflächen fördern.

Insgesamt entsteht somit eine ca. 3.400 m^2 große Prielfläche. Der Priel ermöglicht eine natürliche tidegeprägte Stofftransportdynamik, sodass die anstehenden Sedimente Lebensraum für unterschiedliche Benthosarten darstellen.

M2 - Entwicklung von Röhrichtflächen mit Hochstaudenfluren

Der Röhrichtsaum wird geprägt durch Arten, die an häufige Überflutung angepasst sind. Dominant ist oftmals insbesondere das Schilfrohr (*Phragmites australis*) (ELLENBERG 1996). Oft schließt sich den uferständigen Brackwasserröhricht landwärts ein Rohrglanzgras-Röhricht (*Phalaris arundinacea*) an (MEYER 2017). Beide Arten bilden nicht selten Dominanzbestände mit vergleichsweise wenigen Begleitarten aus. Um eine möglichst hohe Strukturvielfalt zu erreichen wird westlich des Priels das Ufer abgeflacht. Dies ermöglicht die optimale Sukzession von Feuchte-toleranten Arten. Das östliche Ufer wird hingegen nicht abgeflacht, sodass der Bereich weniger feuchte Ausprägungen erreicht. Hier werden sich vornehmlich Pflanzen der Hochstaudenfluren ansiedeln wie der Echte Engelwurz (*Angelica archangelica*), Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*), Acker-Gänsedistel (*Sonchus arvensis*), Sumpf-Gänsedistel (*Sonchus palustris*) und teilweise eingestreute salztolerante Arten wie Strand-Aster (*Aster tripolium*), Strandschwingel (*Puccinellia maritima*).

Zur Entwicklung der Röhrichtflächen sind Initialpflanzungen vorgesehen, die u. a. mit Pflanzen aus dem Bereich des anzulegenden Priels durchgeführt werden sollen. Während der Bauausführung des Priels werden die Rhizome des Schilfs gesichert um sie anschließend an entsprechender Stelle wieder einzupflanzen.

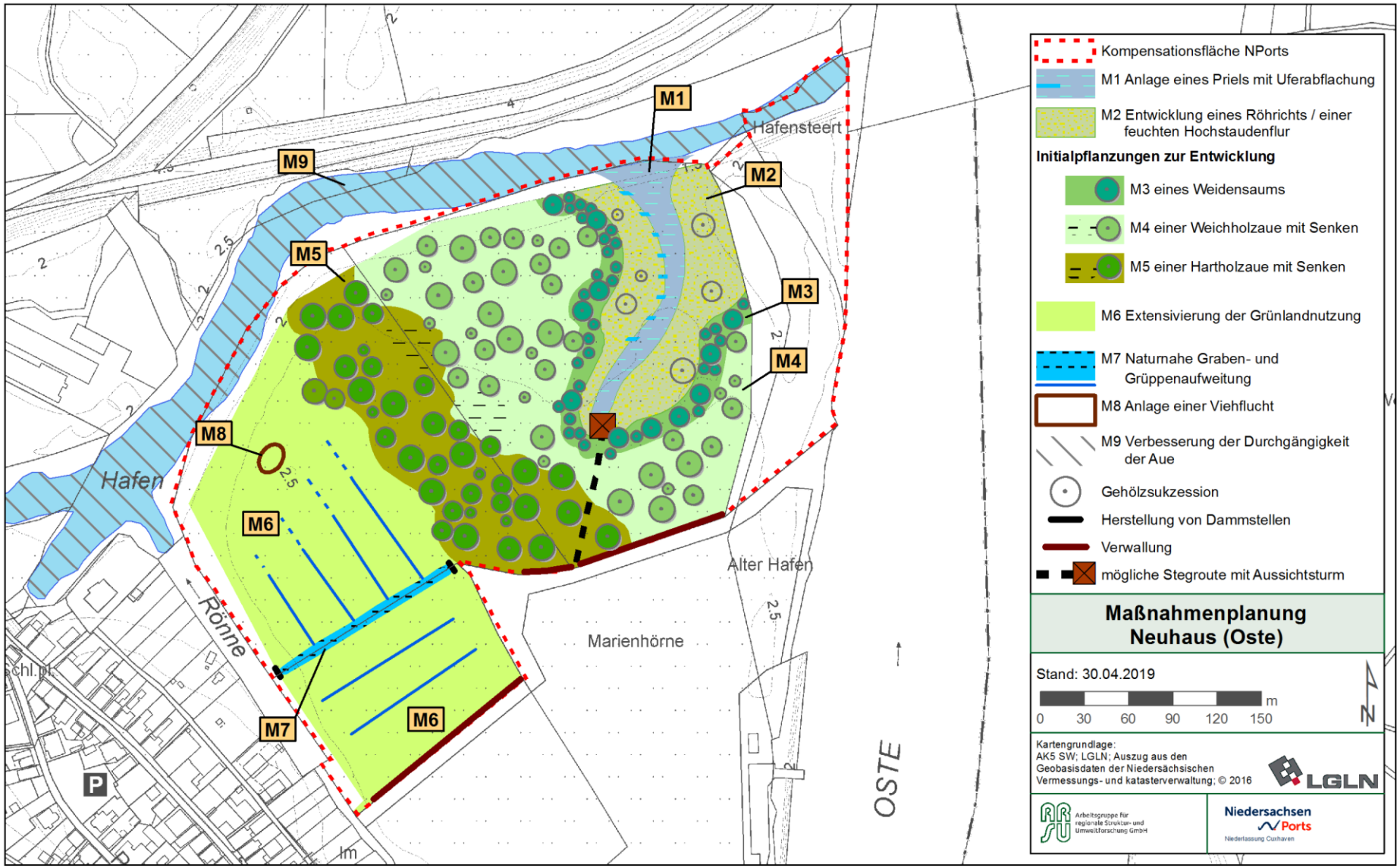

Abbildung 59: Maßnahmenplanung Neuhaus (Oste)

Zusätzlich kann beispielsweise Pflanzmaterial bei Grabenräumungen in der Umgebung kostenlos anfallen. Rhizome sind zudem leicht zu transportieren. In den Rhizomen speichern die Pflanzen Nährstoffreserven, sodass bei einer Ausbringung schnell eine große Höhe erreicht werden kann. Der beste Pflanzzeitpunkt ist das späte Frühjahr, da die lange bevorstehende Vegetationsperiode eine gute Entwicklung ermöglicht und somit die Bedingungen für die anschließende Überwinterung optimiert (HOLSTEIN *et al.* 2011).

Es ist geplant entsprechendes Rhizommaterial, direkt vor Ort zu gewinnen. Hierfür sollen Rhizome entlang der Aue und an den Randbereichen der östlich angrenzenden Röhrichtflächen (NSG Untere Oste) entnommen werden. Auch Rhizome, die während weiterer Bodenarbeiten anfallen, werden gelagert und anschließend als Initialpflanzungen vor Ort wieder eingesetzt. Die Pflanzung erfolgt in den Bereichen, die täglich überspült werden sollen. Generell gilt Schilf als wuchsfreudig, sodass mit einer schnellen Besiedlung zu rechnen ist.

Der geplante Röhrichtbereich weist eine Größe von ca. 1,02 ha auf. Überflutete Röhrichtbereiche sind wichtige Rückzugsräume für Jungfische sowie Laichhabitate von unterschiedlichen Fischarten.

M3 - Entwicklung eines Weidensaums

Ein Weidensaum bildet sich natürlicherweise an der Grenze zwischen dem Röhricht und der Weichholzaue. Hier wachsen Arten, die mit den entsprechenden Anforderungen der regelmäßigen Überschwemmung zu Recht kommen. Hierzu zählen Arten wie die Purpurweide (*Salix purpurea*), Mandelweide (*Salix triandra*) und Silberweide (*Salix alba*). Purpurweide und Mandelweide sind an der Elbe verbreitet. Die Silberweide wird derzeit immer seltener in der Region, so das hier mit der Anpflanzung entsprechend gegengewirkt werden soll.

Um die Besiedlung zu unterstützen werden Stecklinge von vorhandenen Gehölzen aus der Umgebung gewonnen, sodass sichergestellt werden kann, dass die Weiden an die Standortverhältnisse vor Ort angepasst sind. Diese Stecklinge werden in angepassten Pflanzmustern im Bereich der Kompensationsfläche eingepflanzt.

Es ist nicht vorgesehen den ganzen Bereich vollständig zu bepflanzen, sondern mehrere Gruppen anzulegen, von denen aus die Weiterentwicklung erfolgen soll[26]. Insgesamt wird der Weidensaum eine Ausdehnung von ca. 5.800 m² haben.

M4 - Entwicklung einer Weichholzaue mit Senken

Es wird ein Bereich von ca. 25.100 m² Größe als Entwicklungsraum für die Weichholzaue geschaffen.

Ähnlich wie bei dem Weidensaum wird nicht die ganze Fläche bepflanzt, sondern es erfolgt in Gruppen eine Initialpflanzung mit Stecklingen oder Heistern. Als Arten eignen sich Silber-Weide (*Salix alba*), Korb-Weide (*Salix viminalis*), Hohe Weide (*Salix rubens*), Bruch-Weide

[26] https://www.bund.net/aktuelles/detail-aktuelles/news/neuer-auwald-an-der-elbe-kann-wachsen/ stand 22.01.2019

(*Salix fragilis*) und Mandel-Weide (*Salix triandra*). Alle Arten sind heimisch und kommen im Bereich der Oste vor[27].

Weiden sind generell sehr widerstandfähig und treiben schnell aus. Aus den Stecklingen entwickeln sich somit innerhalb kurzer Zeit neue Gehölze. Zusätzlich zu den Stecklingen sollen im Zentrum der Gruppen Bäume (Weiden) gepflanzt werden. Eine direkte Pflege ist nicht notwendig. Sollten sich zu viele Gehölze ansiedeln, die nicht zu den Zielarten gehören, müssen diese ggf. nach Absprache mit der UNB entfernt werden.

In dem Bereich der Weichholzaue wird an geeigneter, tiefer liegender Stelle eine Senke angelegt. Dies erhöht die Strukturvielfalt der Fläche und bietet Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten.

M5 - Entwicklung einer Hartholzaue mit Senke

Binnenwärts gelegen von der Weichholzaue schließt sich die Hartholzaue an (siehe Abbildung 59). Diese wird einen Bereich von rund 18.200 m² einnehmen. Hartholzauen werden nur bei außergewöhnlichen Hochwässern überflutet, sodass hier konkurrenzstärkere, jedoch weniger an hohe Wasserstände angepasste Arten wachsen als in der nässeren Weichholzaue. Als Gehölze etablieren sich Stieleiche (*Quercus robur*), gewöhnliche Esche (*Fraxinus excelsior*), Berg-Ulme (*Ulmus glabra*) und Flatter-Ulme (*Ulmus laevis*). Alle vier Arten sind im Bereich der Oste als heimisch anzusehen.

Unter den Bäumen entwickelt sich ein waldähnlicher Unterwuchs der geprägt ist u.a. von Feuchtigkeits- und Stickstoffzeigern wie Moschuskraut *(Adoxa moschatellina),* Giersch (*Aegopodium podagraria*), Großem Hexenkraut (*Circaea lutetiana*), Rotem Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Hohlem Lerchensporn (*Corydalis cava*) und der Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*) (DRACHENFELS 2016).

Die geplanten Waldbereiche sollen sich zunächst ungestört entwickeln. Nach ca. 8–10 Jahren Entwicklungszeit könnte eine Beweidung der Hartholzaue mit Rindern möglich sein. Möglicherweise müssen die Gehölze noch weiterhin vor Verbiss geschützt werden.

In dem Bereich der Hartholzaue wird an geeigneter, tiefer liegender Stelle eine weitere Senke angelegt. Dies erhöht die Strukturvielfalt der Fläche und bietet Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten.

M6 - Entwicklung zu mesophilem Marschgrünland mit Beweidung

Der westliche Bereich der Kompensationsflächen bleibt auf einer Fläche von etwa 3,5 ha als Grünland erhalten und soll sich durch entsprechend angepasste Beweidung und/oder Mahd als mesophiles Marschengrünland entwickeln. Diese Grünländer sind typisch für Außendeichsbereiche der brackigen Ästuare. Zu den typischen Arten gehören u.a. auch Kümmel (*Carum carvi*), Herbstlöwenzahn (*Leontodon saxatilis*), Roter Zahntrost (*Odontites vulgaris*), Gerste (*Hordeum secalinum*) und Großer Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) (DRACHENFELS 2016).

[27] Vorkommen gemäß http://www.floraweb.de/ überprüft

Eine extensive Beweidung mit Rindern ist zwischen 15.April (abhängig von Witterung und Aufwuchs) und 31. Oktober möglich. Die Besatzstärke soll 1,5 Rinder/ha bis 30.6. und anschließend bis zu 3 Rindern/ha betragen. Auf Walzen, Schleppen oder Striegeln muss zwischen 15. März und 1. Juli. verzichtet werden. Zugelassen ist auch eine extensive Nutzung als Mähweide, dann gilt ein Mahdtermin ab dem 20.Juni. Grundsätzlich wird eine flexible Grünlandnutzung in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde angestrebt Durch die geplanten Maßnahmen erhöht sich die Attraktivität der Fläche als Lebensraum für Brut- und Gastvögel. Eine detaillierte Festlegung der Nutzungsauflagen erfolgt in der nachgeordneten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP).

M7 - Naturnahe Graben- und Grüppenaufweitung

Durch das zu erhaltende Grünland verläuft zurzeit ein schmaler Graben, der nur temporär wasserführend ist. Vorgesehen ist eine beidseitige Uferabflachung in 1:6 bzw. in bestimmten Abschnitten in 1:3, sodass eine Stufung der Ufer in den unterschiedlichen Abschnitten entsteht. Der Graben wird von der südwestlich verlaufenden Rönne mit einem Damm abgehängt, sodass der Wasserstand vom Oberflächenwasser bzw. vom Grundwasserstand gespeist wird. Dadurch kann sich auf einer Fläche von etwa 0,1 ha eine Vegetation der Wiesentümpel und Flutrasengesellschaft entwickeln, die zudem durch feuchteren und damit stocherfähigen Boden von Limikolen zur Nahrungssuche genutzt werden kann. Die in den Graben mündenden Grüppen werden zusätzlich aufgeweitet, sodass in Abhängigkeit des Grabenwasserstandes auch hier weitere feuchte Bereiche entstehen.

M8 - Anlage von Viehfluchten

Um dem Vieh bei höherem Wasserstand oder Überflutung entsprechende Rückzugsmöglichkeiten zu bieten ist eine Viehflucht im Bereich des Grünlands vorgesehen. Die Viehflucht wird aus dem vorhandenen Bodenaushub modelliert.

M9 - Verbesserung des Wasserzulaufs der Aue

Im aktuellen Zustand ist die Aue sehr stark verschlickt und dadurch der freie Wasserkörper sehr eingeschränkt und schmal. Um eine ausreichende Sogwirkung der Aue für den neuen Priel zu schaffen, der den regelmäßigen Tidestrom in die Kompensationsfläche tragen soll, wird die Aue zwischen der Einmündung in die Oste und dem alten Hafen mittels Wasserinjektionsverfahren tiefenmäßig angeglichen. Dies ist Voraussetzung dafür, dass die entsprechenden Wassermengen in den geplanten Auwald fließen können, damit eine Überflutung der Flächen im Tiderhythmus gewährleistet werden kann.

Deichsicherheit und Gewässerunterhaltung

Um das Abtreiben umgestürzter Bäume und Totholz zu verhindern wird das Gebiet regelmäßig kontrolliert. Zusätzliche Kontrollen finden Anlassbezogen (zum Beispiel nach Stürmen) oder aber auch nach eingegangenen Hinweisen umgehend statt. Die abgestorbenen oder umgestürzten Bäume werden gegen das Abtreiben gesichert oder falls dies nicht möglich ist aus dem Gebiet entfernt.

Zur ordnungsgemäßen Unterhaltung des Gewässers Aue wird ein Räumstreifen mit einer Breite von 5,00m entlang der Aue vorgesehen, der nicht bepflanzt werden darf. Das Maßnahmenkonzept wird im Zuge der Landschaftsplanerischen Ausführungsplanung (LAP) diesbezüglich konkretisiert. Die Ausarbeitung der LAP wird mit Beteiligung der betroffenen und zuständigen Institutionen (u. a. Deich- und Unterhaltungsverbände) erfolgen.

Bodenmanagement

Für die Umsetzung der verschiedenen Zonierungen müssen unterschiedliche Geländehöhen realisiert werden, da diese die entsprechende Überflutung gewährleisten.

Die Geländehöhen auf den Flurstücken nehmen von Nord nach Süden bzw. von Osten nach Westen zu. Im Norden und Osten liegen diese zwischen NHN +2,00 m bis +2,50 m; im Süden und Westen über NHN +2,50 m.

Zur Herstellung der Maßnahmen werden rund 47.500 m³ Boden bewegt. Die umliegenden Bohrprofile lassen vermuten, dass es bei dem Boden zum großen Teil um Klei handelt, der evtl. den Deichverbänden als Deichbaumaterial angeboten werden kann. rund 21.400 m³ des Aushubbodens werden vor Ort auf den Kompensationsflächen in Bodenmieten, Wurten und Flächenerhöhungen verbaut. Somit verbleiben ca. 25.700 m³, die abgefahren werden müssen. Der Abtransport erfolgt per Lkw über das vorhandene Wegenetz. Bei den ermittelten Bodenmassen handelt es sich um überschlägige Schätzungen. Die tatsächlichen Massen werden im Zuge der Ausführungsplanungen ermittelt. Der Verbleib des Bodens ist nachzuweisen.

Im Zuge der LAP wird zudem geprüft ob ein Abtransport des Bodens über den Wasserweg erfolgen kann.

Vereinbarkeit der Maßnahmen mit den Schutzgebietszielen

Die in der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) geplanten Maßnahmen sind nicht im Bereich der angrenzenden Schutzgebiete vorgesehen. Darüber hinaus stehen sie den Zielen der angrenzenden internationalen und nationalen Schutzgebiete nicht entgegen. Diese Planungen greifen Entwicklungsziele des FFH-Gebietes "Unterelbe" auf wie "Schutz und Entwicklung von (Weiden-)Auwäldern im Komplex mit feuchten Hochstaudenfluren und anderen ästuartypischen Lebensräumen".

Außerdem liefert die Umsetzung der Maßnahmen einen Beitrag zur Erreichung der für das NSG "Untere Oste" definierten Ziele:

- die Erhaltung und die Entwicklung der großräumigen naturraumtypischen Auenlandschaft am Unterlauf der Oste,
- den Schutz und die Entwicklung der hochwasser-, tide- und salzwasserbeeinflussten Außendeichsflächen an der Oste mit den ästuartypischen Lebensräumen, der im Gebiet lebenden gefährdeten Arten und der Lebensgemeinschaften wild wachsender Pflanzen und wild lebender Tiere,

- den Erhalt und die Wiederherstellung möglichst naturnaher hydrologischer und morphologischer Verhältnisse innerhalb des Flusssystems (Tidewasserstände, Strömungsverhältnisse, Sedimenthaushalt und Transportprozesse, Wasser- und Sedimentqualität, Sauerstoffgehalt sowie Anteile der verschiedenen morphologischen Strukturelemente).

Durch die geplante Anlage eines neuen Priels (Maßnahme M1) und Uferabflachungen wird zusätzlicher Raum hierfür geschaffen und der Lebensraumtyp 1130 Ästuarien im unmittelbaren Umfeld der Schutzgebiete gefördert. Die Funktion der Oste als Wanderkorridor wandernder, gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie geschützter oder anderer Fischarten wird durch die geplanten Maßnahmen nicht beeinträchtigt.

Die Entwicklung von Röhricht- (Maßnahme M2) und naturnahen Auwaldflächen (Maßnahmen M3 bis M5) entspricht der natürlichen Ufervegetation der Oste und bietet den Standortverhältnissen angepassten, typischen Arten der Aue einen geeigneten Lebensraum. Bei der geplanten Hart- und Weichholzaue handelt es sich nach abgeschlossener Entwicklung um teils prioritäre Lebensräume gemäß Anhang I FFH-Richtlinie (91E0 Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae), sowie 91F0 Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris)), deren Förderung den Entwicklungszielen des FFH-Schutzgebietes entspricht.

Zu den Schutzzielen gehört auch der Erhalt extensiv genutzter Grünlandkomplexe in der Aue der Oste. Die Extensivierung der verbleibenden Grünlandflächen im Maßnahmengebiet (Maßnahme M6) sowie die Schaffung feuchter Grünlandbereiche (Maßnahme M7) kommt diesem Schutzzweck und typischen Offenlandarten der Auen, insbesondere Wiesenbrütern und Rastvögeln, zu Gute.

8.3.1.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen

Entsprechend den Angaben des NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAGS (2013) berechnet sich der Wert der Kompensationsfläche durch die Multiplikation der Flächengrößen der erfassten Biotoptypen und ihren spezifischen Wertfaktoren. Der IST-Zustand der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) wird in Tabelle 36 dargestellt. In ihrem derzeitigen Zustand erreicht die Fläche 323.400 Werteinheiten (32,34 ha).

Tabelle 36: Wert Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) – IST-Zustand

Kürzel	Biotoptyp	Wert-faktor	Flächen-größe [ha]	Wertein heiten
HBE	Sonstiger Einzelbaum/Baumgruppe	4	0,08	3.200
HPS	Sonstiger standortgerechter Gehölzbestand	3	0,03	900
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	2,17	108.500
KRP (BE)	Schilfröhricht der Brackmarsch (Einzelstrauch)	5	0,06	3.000
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	2	0,09	1.800
KYG (BE)	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich (Einzelstrauch)	2	0,03	600
FVT	Mäßig ausgebauter Marschfluss mit Tideeinfluss	4	0,3	12.000
DOZ	Sonstiger Offenbodenbereich	1	0,03	300
GFF	Sonstiger Flutrasen	3	0,11	3.300
GIA	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche	2	1,37	27.400
GIA/GEA	"Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche / artenarmes Extensivgrünland der Überschwemmungs-bereiche"	2	8,12	162.400
Summe:			**12,4**	**323.400**

Durch die geplanten Maßnahmen können auf der gesamten Fläche hochwertige Biotope (Wertfaktor 4 bis 5) entwickelt werden (siehe Tabelle 37).

Für den neu angelegten Priel (M1) und die angrenzenden Röhrichte (M2) und Hochstaudenfluren kann durch die Tidedynamik eine eigenständige und naturnahe Entwicklung in kurzer Zeit angenommen werden. Eine schnelle Röhrichtbildung wird zudem durch die angrenzenden Röhrichtflächen begünstigt.

Weiden können aufgrund ihres schnellen Wachstums und Ausbreitungsvermögens als typische Pionierarten betrachtet werden. Eine Entwicklung des Weidensaums (M3) und der Weichholzaue (M4) wird zusätzlich durch Initialpflanzungen unterstützt. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass der Biotoptyp rasch in typischer Ausprägung vorliegt. Im Gegensatz hierzu benötigen die typischen Arten der Hartholzaue (M5) viel Zeit, um eine typische Waldstruktur zu entwickeln. Dementsprechend kann hier aufgrund des langen Entwicklungszeitraumes der Wertfaktor 4 angesetzt werden.

Durch die bereits in Teilbereichen bestehende Tendenz des Grünlands zur Extensivierung ist von der Entwicklung eines artenreichen Grünlands bei extensiverer Beweidung (M6) auszugehen. Dementsprechend kann hier der Wertfaktor 4 angesetzt werden. Die Aufweitung bzw. das Abhängen des Grabens (M7) kann insbesondere bei extensiver Beweidung in einem überschaubaren Zeitraum zur Einstellung einer artenreichen, typischen Ausprägung eines Wiesentümpels bzw. Flutrasens führen. Die Vegetation der bestehenden, angrenzenden Grüppen bietet hier eine günstige Ausbreitungsquelle typischer Arten.

Die Verbesserung der Durchgängigkeit der Aue führt aufgrund der verbesserten Überflutungsbedingungen im neu angelegten Priel zu einer Aufwertung um 10.000 Werteinheiten (1,0 ha).

Durch die geplanten Maßnahmen erreicht die Fläche in ihrem geplanten Zielzustand somit einen Wert von 572.500 Werteinheiten (57,25 ha).

Tabelle 37: Wert Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) – ZIEL-Zustand

Maß-nahme	Zielbiotop	Wert-faktor	Fläche [ha]	Wertein-heiten
Bestand	Einzelbaum/Baumgruppe	4	0,08	3.200
	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	2,1	105.000
	Schilfröhricht der Brackmarsch (Einzelstrauch)	5	0,05	2.500
	Mäßig ausgebauter Marschfluss mit Tideeinfluss	4	0,3	12.000
M1	Brackmarschpriel	5	0,33	16.500
M2	Röhricht der Brackmarsch	5	1,02	51.000
M3	Tide-Weiden-Auengebüsch	5	0,58	29.000
M4	Tide-Weiden-Auwald	5	2,51	125.500
M5	Tide-Hartholzauwald	4	1,82	72.800
M6	Mesophiles Marschengrünland	4	3,5	140.000
M7	Naturnahes Gewässer / Feuchtgrünland	5	0,1	5.000
M9	Verbesserung der Durchgängigkeit der Aue			10.000
Summe:			**12,4**	**572.500**

Durch die Maßnahmen in der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) können 249.100 Werteinheiten (24,91 ha) biotopbezogen kompensiert werden. Darüber hinaus kommt es durch die Grünlandextensivierung und die Entwicklung einer Hartholzaue zu einer Verbesserung der natürlichen Bodenfunktionen auf einer Fläche von 5,32 ha.

8.3.2 Allwörden (Elbe): Förderung der ästuartypischen Tidedynamik mit Entwicklung artenreichen Feuchtgrünlands

Die Fläche der geplanten Kompensationsmaßnahmen befindet sich im Gebiet "Allwördener Außendeich / Brammersand" am Unterlauf der Elbe südöstlich der Ortschaft Freiburg (Elbe) im Landkreis Stade (siehe Abbildung 60), etwa 40 km vom Ort des Eingriffs entfernt. Das Gesamtgebiet Allwördener Außendeich/Brammersand erstreckt sich etwa 6 km entlang der Unterelbe und wird im Nordwesten durch den Freiburger Hafenpriel und im Süden durch die Wischhafener Süderelbe begrenzt. Die Fläche liegt vor dem Hochwasserschutzdeich. Der Abstand zwischen Deich und Elbe beträgt im Bereich der Kompensationsfläche 1,2 km. Der gesamte Bereich wird wie die umliegenden Flächen als Grünland bewirtschaftet. Die Fläche der geplanten Maßnahmen umfasst ca. 29,75 ha.

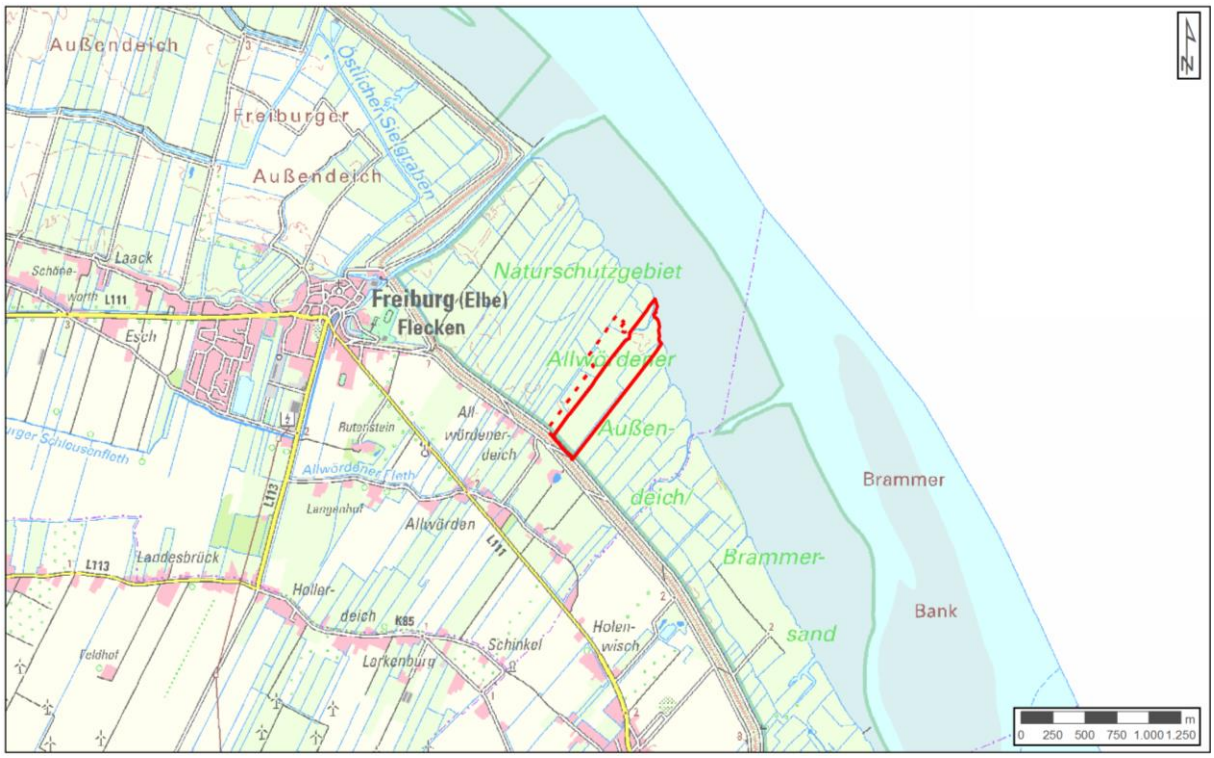

Abbildung 60: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe)
Kartengrundlage: DTK 50 Farbe; Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

Die in Abbildung 60 rot umrandeten Flächen wurden von NPorts für die hier geplanten Kompensationsmaßnahmen erworben. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die entsprechenden Flurstücksnummern.

Tabelle 38: Flächen in Allwörden (Elbe)
Quelle: schriftl. Mitteilung NLG

Gemarkung	Flur	Flurstück	Größe (ha)	Nutzungsart
Freiburg	9	72	1,4301	Grünland
Freiburg	9	73	1,6854	Grünland
Freiburg	9	76/2	1,5506	Grünland
Freiburg	9	99/64	1,5048	Grünland
Freiburg	9	98/69	1,6042	Grünland
Freiburg	11	56	2,3138	Grünland
Freiburg	11	57/4	1,5680	Grünland
Freiburg	12	67/2	11,5194	Grünland
Freiburg	12	72/1	1,8186	Grünland
Freiburg	12	73/1	4,7250	Grünland
Freiburg	12	75/1	2,4550	Grünland
Freiburg	12	77/1	2,4125	Grünland
Freiburg	12	79/5	4,6624	Grünland
Insgesamt			**39,25**	

In der tabellarischen Auflistung nicht enthalten sind die im Bereich der Kompensationsflächen liegenden Priele in einem Umfang von ca. 0,61 ha.

Um eine vollständige Kompensation der Beeinträchtigungen durch die Vorhabenplanung in Cuxhaven zu erreichen, wurde die nordwestlich angrenzende bereits bestehende Kompensationsfläche im Besitz von NPorts in die Maßnahmenplanung mit aufgenommen (gestrichelt umrandete Flächen Abbildung 60). Die Flächen wurden im Rahmen des Planverfahrens „Erweiterung des Nordwestkais im Hafen Stade Bützfleth" (ARSU GMBH & NWP PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH 2006) erworben. Entwicklungsziel gemäß LBP war die extensive Grünlandnutzung. Der elbnahe Bereich unterliegt der Nutzungsaufgabe und Sukzession von Ufervegetation. Die südlich angrenzende Fläche wird extensiv mit entsprechenden Nutzungsauflagen bewirtschaftet. Zudem werden die Grabenunterhaltungen minimiert.

Es erfolgt eine weitere Umsetzung von Maßnahmen auf Teilbereichen dieser bereits bestehenden Kompensationsfläche. Durch die nun geplante Anlage eines Flachwasserbereichs und eines Priels sowie einer Prielschleife erfolgt eine zusätzliche Aufwertung. Die frühere Zielsetzung bleibt unverändert bestehen.

Abbildung 61: Nordwestlich liegende Kompensationsfläche
Quelle: ARSU GMBH & NWP PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH (2006)

8.3.2.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche

Vegetation

Die in der Fläche Allwörden (Elbe) erfassten Biotoptypen können Tabelle 39 entnommen werden. Die räumliche Verteilung der Biotoptypen ist in Abbildung 63 und die zugehörigen Wertfaktoren in Abbildung 64 dargestellt (siehe auch Karten 7 und 8 in Anhang 1).

Der Bereich der Kompensationsfläche wird größtenteils als Grünland genutzt. Es handelt sich dabei um beweidete Flächen, die überwiegend als mesophiles Marschengrünland (GMM) eingestuft werden (siehe Abbildung 62). Das Artenspektrum beinhaltet nur wenige Gräser des Intensivgrünlandes wie etwa Ausdauerndes Weidelgras (*Lolium perenne*). Im Gegensatz dazu wurden Vorkommen verschiedener Kennarten mesophilen Grünlands wie Gewöhnlicher Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Großem Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*), Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*), Rotem Zahntrost (*Odontites vulgaris*) und Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*) festgestellt. Die letzteren beiden sind insbesondere Kennarten des Marschgrünlandes mit Salzeinfluss. Während einige Arten wie Zahntrost und Spitz-Wegerich mit teils sehr großen Beständen festgestellt werden konnten, sind andere der genannten Arten nur spärlich in der Fläche vertreten. Daher wird die Fläche mit einem geringeren Wert bewertet (Wertfaktor 3). Die großen im Juli festgestellten Bestände der genannten, teils ungern von Pferden gefressenen Arten sind dabei vermutlich insbesondere durch den trockenen Sommer gefördert worden. Konkurrierende, von Pferden bevorzugt angenommene Gräser konnten nach dem Verbiss kaum wieder aufwachsen. Flächen unmittelbar an der Elbe wurden zum Zeitpunkt der Begehung nicht beweidet und zeigten eine deutlich höhere, gräserreiche Vegetation.

Tabelle 39: Biotoptypen Allwörden (Elbe)
Biotoptypen nach DRACHENFELS (2016); Wertfaktor nach NIEDERSÄCHSISCHEM STÄDTETAG (2013)
§ = erfüllt Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützter Biotoptyp, (§) = erfüllt teilw. Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützter Biotoptyp

Kürzel	Bezeichnung	Wert-faktor	§ 30	Fläche [ha]
KWB	Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen	5	§	0,17
KPB	Brackwasserpriel	5	§	0,38
KLZ	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	§	0,02
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	(§)	1,25
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	2		1,23
STG	Wiesentümpel	4		0,23
GMM	Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss	3		24,51
GA	Grünland-Einsaat	1		0,92
UHF	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte	3		1,04
				29,75

Die Grünlandflächen werden von zahlreichen Grüppen durchzogen. In diesen haben sich oftmals kleinflächig Flutrasen aus Knick-Fuchsschwanz (*Alopecurus geniculatus*), Weißem Straußgras (*Agrostis stolonifera*) und weiteren begleitenden Kräutern wie etwa Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*) gebildet. Hier können sich insbesondere im Winter temporäre Stillgewässer (STG) bilden, die aber auch bis weit ins Frühjahr hinein bestehen bleiben können.

Strukturiert wird das Gebiet durch zahlreiche Entwässerungsgräben (KYG), die hier zumindest teilweise vergleichsweise naturnahe Strukturen aufweisen. Oftmals sind die Gräben durch Röhrichte aus Schilfrohr (*Phragmites australis*), Breitblättrigem Rohrkolben (*Typha latifolia*) und Wasserschwaden (*Glyceria maxima*) dominiert. An flacheren Uferbereichen wachsen daneben weitere krautige Arten wie etwa der Gift-Hahnenfuß (*Ranunculus sceleratus*). Bereichsweise tritt an den Ufern die Krähenfuß-Laugenblume (*Cotula coronopifolia*) als Salzzeiger auf. In einigen Bereichen sind Gräben aufgeweitet und bilden Kleingewässer (KLZ). Die Gräben gehen zumeist in drei direkt an die Elbe angeschlossene Brackmarschpriele (KPB) über. Diese weisen im Gegensatz zu den Marschengräben noch deutlich naturnähere, geschwungenere Verläufe auf.

Zur Elbe hin begrenzen zumeist hochwüchsige Schilf-Röhrichtflächen (KRP) das Grünland. Diese erfüllt aufgrund ihrer ausgeprägten Röhrichtstruktur größtenteils die Voraussetzung als gemäß § 30 BNatSchG geschütztes Biotop. Eine Ausnahme bildet eine jüngere Röhrichtfläche am südlichen Rand der geplanten Maßnahmenfläche. An die Röhrichtbestände grenzen weiter östlich Brackwasserwattflächen ohne Bewuchs (KWB) an. Diese erfüllen ebenfalls die Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschütztes Biotop.

Entlang einer Zuwegung am nordwestlichen Rand der Fläche zieht sich ein Streifen stärker ruderalisierten Grünlandes. Hier treten neben Gräsern des Wirtschaftsgrünlandes Ruderalzeiger wie etwa die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) auf.

Abbildung 62: Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss (GMM) im Gebiet Allwörden (Elbe)
(Quelle: ARSU GmbH, Aufnahme vom 25.07.2018)

Zwei der im Gebiet festgestellten Arten stehen in Niedersachsen und in der Region Küste auf der Vorwarnliste (GARVE 2004). Dabei handelt es sich um die Roggen-Gerste (*Hordeum secalinum*) (Vorwarnliste) und den Großen Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) (Vorwarnliste), die beide regelmäßig im Grünland auftreten. Vereinzelt tritt in feuchten, elbnahen Bereichen die Krähenfuß-Laugenblume (*Cotula coronopifolia*) als deutlicher Salzzeiger auf. Sie gilt in Niedersachsen und der Region Küste als gefährdet (RL 3) (GARVE 2004).

Das Gebiet wird im Landschaftsrahmenplan des Landkreises Stade als "Gebiet mit hoher bzw. sehr hoher Bedeutung für den Schutz von Pflanzen" geführt (LANDKREIS STADE 2014).

Die nordwestlich angrenzende bereits bestehende Kompensationsfläche NPorts (vgl. Abbildung 60) wurde erst nachträglich in die Planung einbezogen. In den Teilbereichen, für die gemäß LBP (ARSU GMBH & NWP PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH 2006) eine Extensivierung vorgesehen war (vgl. Abbildung 61), wird im Bestand von einem Extensivgrünland mit dem Wertfaktor 4 ausgegangen.

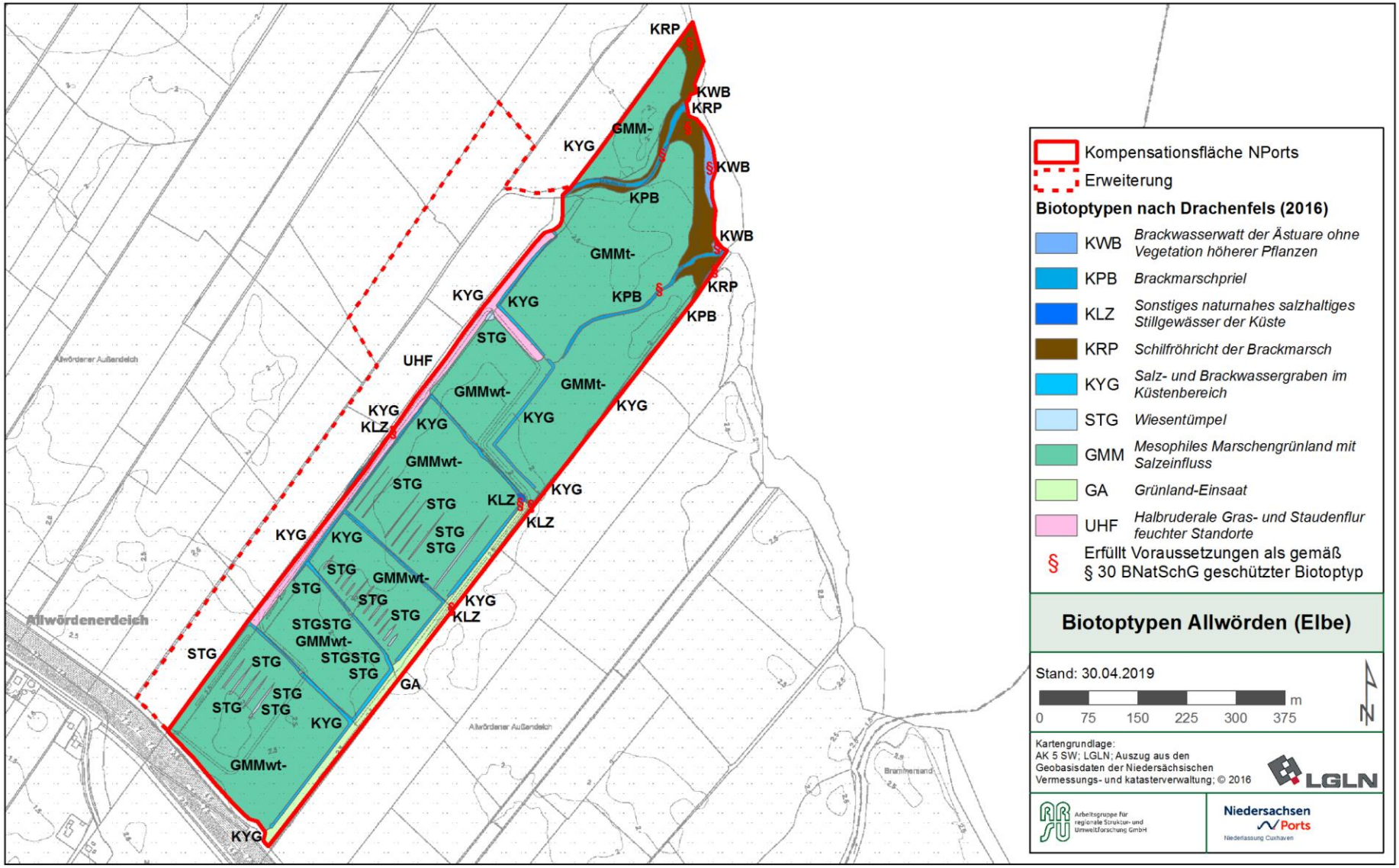

Abbildung 63: Biotoptypen Allwörden (Elbe)
Zusatzmerkmale Grünland: – = schlechte, kennartenarme Ausprägung, w = Beweidung, t = Beetrelief (mit Grüppen)

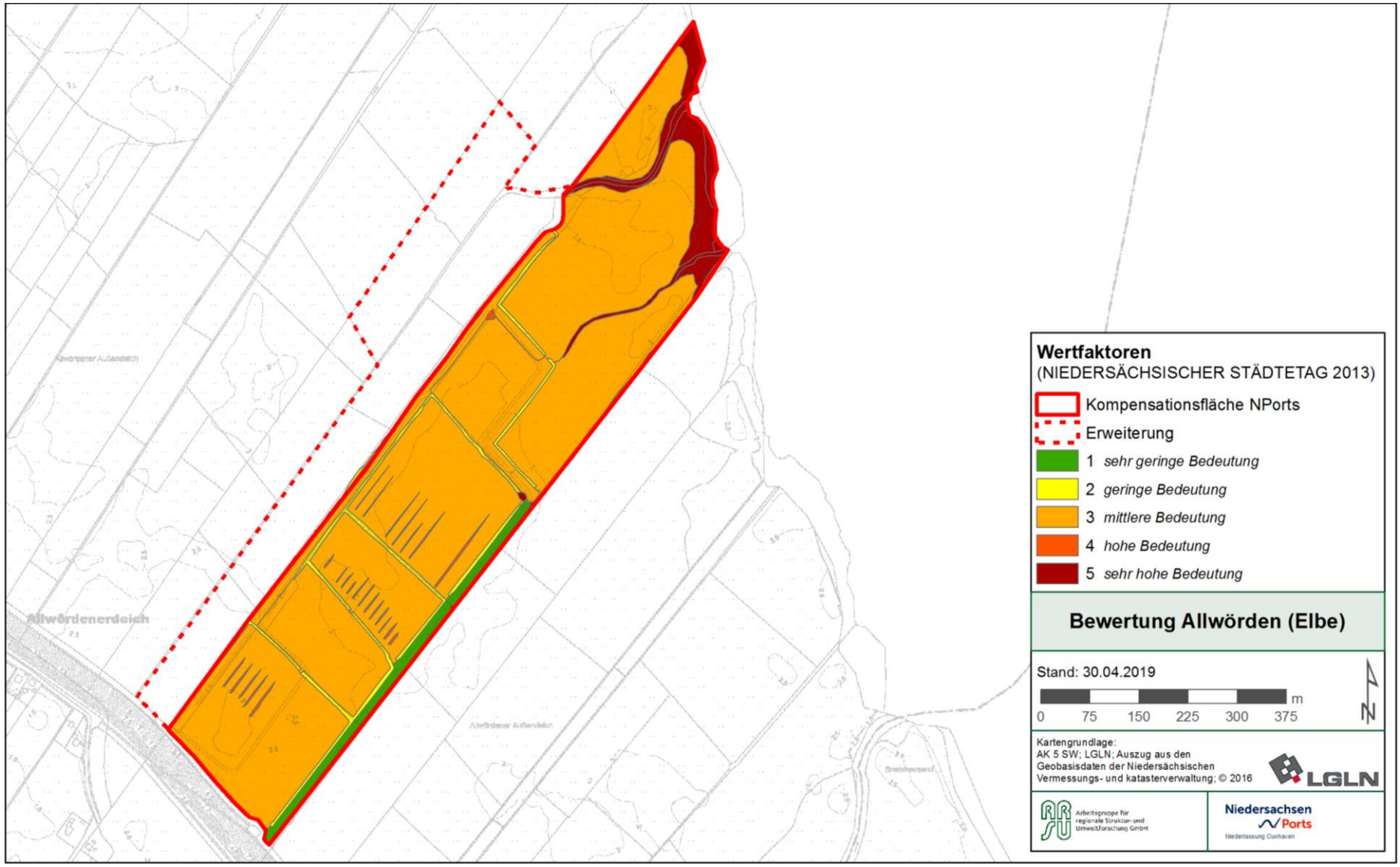

Abbildung 64: Biotopwert Allwörden (Elbe)

Boden

Die Kompensationsfläche entspricht überwiegend dem Bodentyp Mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch. Es handelt sich hier um junge Marschböden[28], in denen die natürliche Entkalkung noch nicht weit vorangeschritten ist. Im Gegensatz zu in Richtung Elbeästuar angrenzenden Salzwatten liegen die Marschen mindestens 35–40 cm über dem mittleren Tidehochwasser und werden nur noch 20- bis 40-mal pro Jahr überflutet.

Diese Marschböden weisen aufgrund der Ablagerung feiner, mariner Sedimente zumeist geringe Korngrößen auf, sodass hohe schluffige und tonige Bodenanteile vorliegen (NLFB 1997). Kalkmarschen gelten aufgrund ihres kalkhaltigen Charakters als Böden mit hoher Pufferkapazität, guter Wasser- und Nährstoffversorgung und weisen dementsprechend ein hohes Ertragspotenzial auf (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002).

In Richtung Binnenland schließt sich jenseits des Deichs Tiefe Kleinmarsch an, die jedoch nicht mehr innerhalb der Kompensationsfläche ansteht. Hierbei handelt es sich um ältere, bereits stärker entkalkte Marschböden (NLFB 1997).

Wasser

Grundwasser

Die Durchlässigkeit der oberflächennahen Schichten gilt im Bereich als stark variabel[29]. Grundsätzlich kann aufgrund hoher schluffig-toniger Bodenanteile jedoch von einer eher geringen Durchlässigkeit ausgegangen werden. Die Grundwasserneubildungsrate liegt in der Kompensationsfläche bei 101–150 mm/a[30] und das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung gilt als hoch[31].

Die Grundwasseroberfläche liegt oberflächennah im Bereich zwischen > 0–1 m zu NN[32]. Aufgrund der Nähe zum Elbeästuar ist der Grundwasserleiter im Gebiet vollständig oder fast vollständig versalzt (> 250 mg/l Chlorid)[33].

Oberflächengewässer

Die Flächen gehören zum direkten Einzugsgebiet der Elbe und unterliegen unmittelbar dem Tideeinfluss des Elbeästuars, da sich die Kompensationsfläche vor dem Hauptdeich befindet. Die Elbe weist hier aufgrund des starken Tidenhubs einen deutlichen Brackwassercharakter

---

28 Bodenkarte von Niedersachsen 1 : 50 000 (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

29 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 500 000 – Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

30 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Grundwasserneubildung, Methode mGROWA (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

31 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

32 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen1 : 200 000 – Lage der Grundwasseroberfläche (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

33 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Versalzung des Grundwassers (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 16.01.2019)

auf, der dementsprechend auch auf die Oberflächengewässer im Bereich der geplanten Kompensationsfläche übertragen wird.

Die Fläche wird wie der gesamte Vordeichsbereich von einem marschentypischen engmaschigen Netz von Entwässerungsgräben durchzogen. Diese münden zumeist in größere Vorflutgräben oder in Priele. Die Grünlandbereiche im Gebiet sind oftmals von Grüppen durchzogen, die den hohen Oberflächenabfluss von den Flächen abführen. Hier bilden sich insbesondere im Winter temporäre Stillgewässer. Größere Stillgewässer gibt es im Bereich der Kompensationsfläche nicht. Allerdings bilden die zahlreichen Entwässerungsgräben beispielsweise an Mündungsstellen kleingewässertypische Strukturen aus.

Avifauna

Für die konkret ausgewählten Maßnahmenflächen konnten keine aktuellen avifaunistischen Brutvogel-Kartierungen mehr durchgeführt werden, da die Ersatzflächenplanungen für diese Flächen erst nach Abschluss der Brutzeit aufgenommen wurden. Es erfolgt daher eine Abfrage von Brutvogeldaten bei der Naturschutzstation Unterelbe. Diese ergab Daten aus dem Jahr 2015. Eine kartographische Darstellung erfolgt in Abbildung 65 bis Abbildung 67. Informationen zu Rastvögeln wurden freundlicherweise ebenfalls von der Naturschutzstation Unterelbe für den Bereich „Allwördener Außendeich / Brammersand" zur Verfügung gestellt.

Brutvögel

Das Gebiet "Allwördener Außendeich/Brammersand" ist Teil des EU-Vogelschutzgebietes "Unterelbe". Für den Bereich werden mehrere in Niedersachsen als gefährdet eingestufte Brutvögel aufgeführt (Gebiet 2121.4/1, Stand 21.10.2010)[34]. Dabei handelt es sich überwiegend um Arten des Feuchtgrünlandes und der Gewässer. Gemäß dem Landschaftsrahmenplan Landkreis Stade ist das Gebiet "Allwördener Außendeich/Brammersand" von sehr hoher Bedeutung für den Schutz von Brut- und Rastvögeln (LANDKREIS STADE 2014).

Laut den Daten der Naturschutzstation Unterelbe[35] wurden im Bereich der geplanten Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) insgesamt 14 Brutvogelarten erfasst. Dabei konnten für Limikolenarten mit engerer Bindung an Feuchtwiesen teils ausgesprochen hohe Brut-, Brutverdachtsdichten festgestellt werden (vgl. Abbildung 65). Die Arten mit dem höchsten Bestand auf der Fläche waren Kiebitz mit 64 Revierpaaren und Feldlerche mit 60 Revierpaaren. Brutnachweise konnten für den Austernfischer und den Säbelschnäbler festgehalten werden. Weitere Arten waren neben dem Rotschenkel mit 21 Revierpaaren insbesondere die hochgradig gefährdeten Arten Bekassine, Uferschnepfe und Sandregenpfeifer, der mit 13 Revierpaaren beobachtet wurde. Während der Kiebitz über die ganze Fläche verteilt in den etwas tiefer liegenden und dementsprechend feuchteren Bereichen vorkam, trat z.B. der Sandregenpfeifer deutlich häufiger in den trockeneren, elbnäheren Flächen auf.

[34] Umweltkarten Niedersachsen > Natur > Brutvögel – wertvolle Bereiche 2010 (ergänzt 2013) (https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&X=5961660.00&Y=521975.00&zoom=9&layers=Brutvoegel_wertvolleBereiche2010ergaenzt2013, abgerufen am 21.01.2019)

[35] Schriftl. Mitteilung Herr Ludwig vom 28.03.2019

Auch die Brutpaare sonstiger Offenlandsarten ohne deutliche Bindung an Feuchtgrünland wie der Feldlerche und insbesondere der Wiesenschafstelze mit 30 Revierpaaren konzentrieren sich stärker auf die höher gelegenen, elbnäheren Bereiche (vgl. Abbildung 66). Als weitere typische Arten des Offenlands konnten der Wiesenpieper sowie mit einem Brutpaar der Wachtelkönig erfasst werden. Vergleichsweise wenige Brutpaare typischer Arten der Gewässer und Röhrichte konnten festgestellt werden. Hier sind lediglich vereinzelte Bruten des Schilfrohrsängers, des Blaukehlchens und der Löffelente bekannt (vgl. Abbildung 67).

Nach eigener Einschätzung hat die geplante Maßnahmenfläche trotz der bereits recht hohen Brutvogeldichten ein deutliches Entwicklungspotenzial in Bezug auf Wassermanagement und Rücknahme der teils intensiven landwirtschaftlichen Nutzung. So kann das Gebiet für weitere Limikolenarten sowie gewässergebundene Brutvogelarten und Röhrichtbrüter weiter optimiert werden und dadurch auch geeignete Bereiche für stark gefährdete Arten bieten.

Tabelle 40: Brutvogelbestände in der Maßnahmenfläche Allwörden (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe**;** Rote Liste Einstufungen nach GRÜNEBERG *et al.* (2015) und KRÜGER & NIPKOW (2015) (regionale Rote Liste = Region Watten und Marschen)

Artname	wissenschaftl. Name	RL BRD	RL Nds.	RL regional	EU-VSRL Anh. I	Schutz-status	Revier-paare
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	-	§	10
Bekassine	*Gallinago gallinago*	1	1	1	-	§§	3
Blaukehlchen	*Luscinia svecica*	-	-	*	-	§§	1
Feldlerche	*Alauda arvensis*	3	3	3	-	§	60
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	2	3	3	-	§§	64
Löffelente	*Spatula clypeata*	3	2	2	-	§	1
Rotschenkel	*Tringa totanus*	3	2	2	-	§§	21
Säbelschnäbler	*Recurvirostra avosetta*	*	*	*	X	§§	2
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	1	1	1	-	§§	13
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	*	*	*	-	§§	2
Uferschnepfe	*Limosa limosa*	1	2	2	-	§§	8
Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	2	3	3	-	§	16
Wiesen-schafstelze	*Motacilla flava*	-	*	*	-	§	30
Wachtelkönig	*Crex crex*	2	2	2	X	§§	1

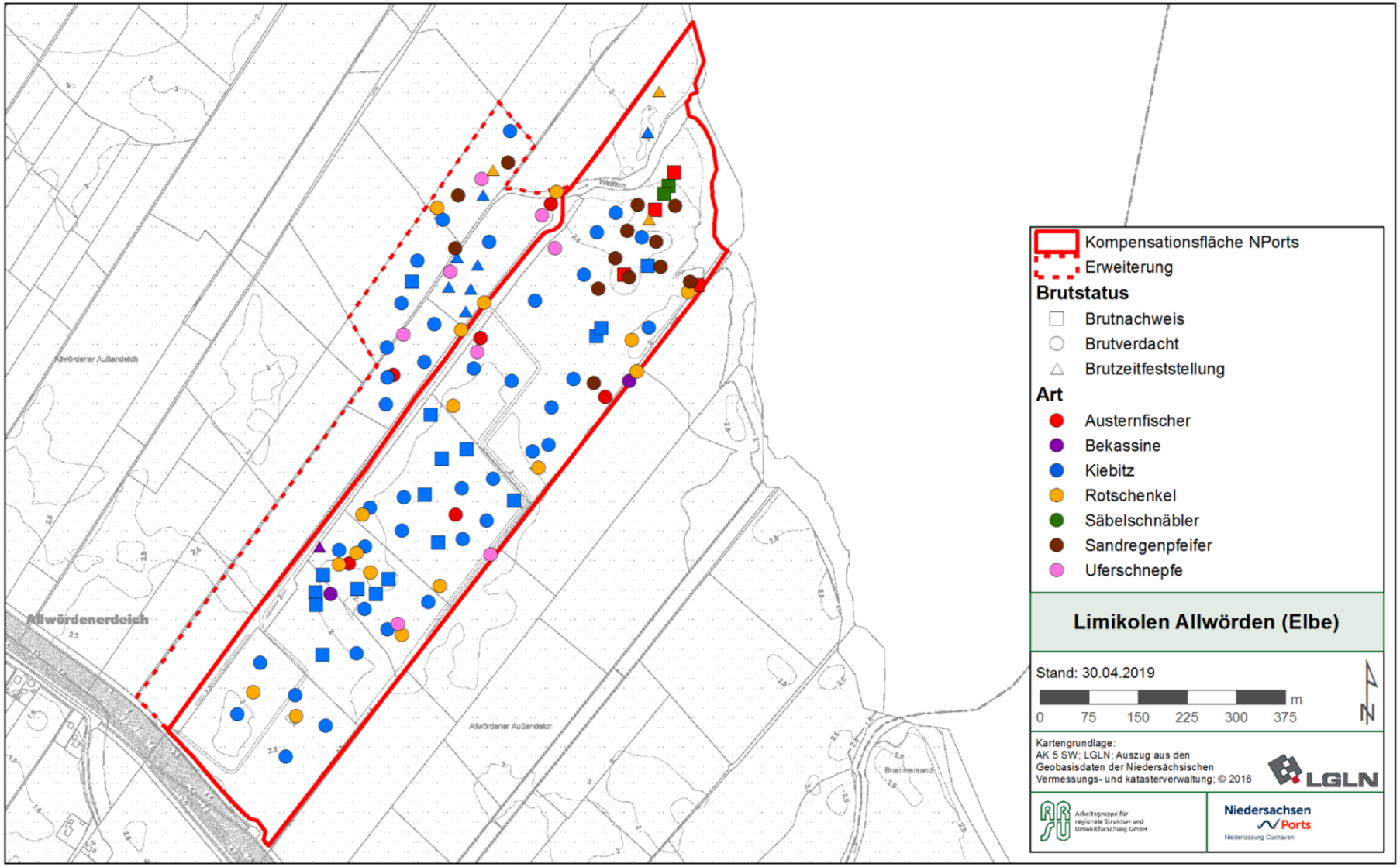

Abbildung 65: Limikolen im Gebiet Allwörden (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

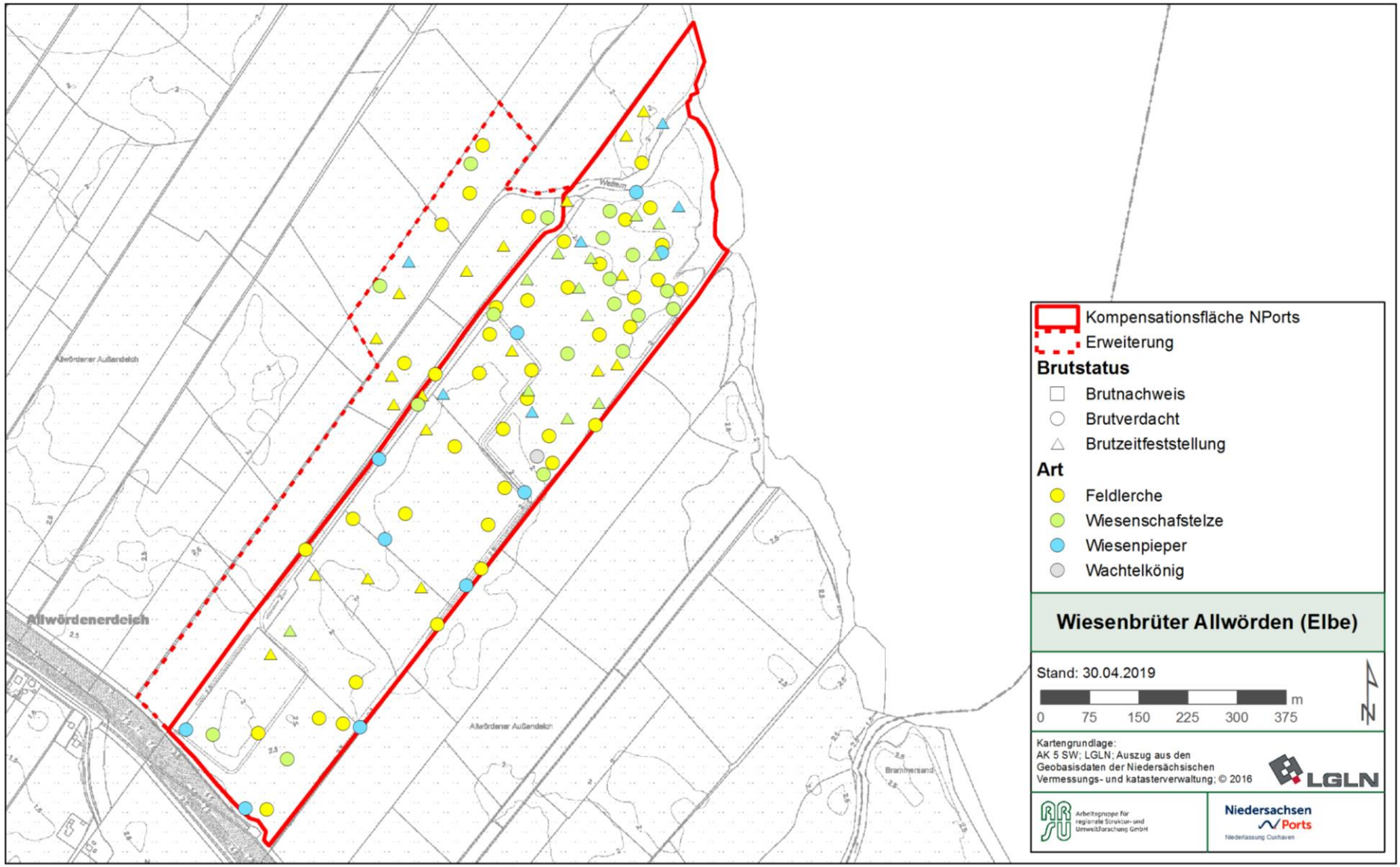

Abbildung 66: Wiesenbrüter im Gebiet Allwörden (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

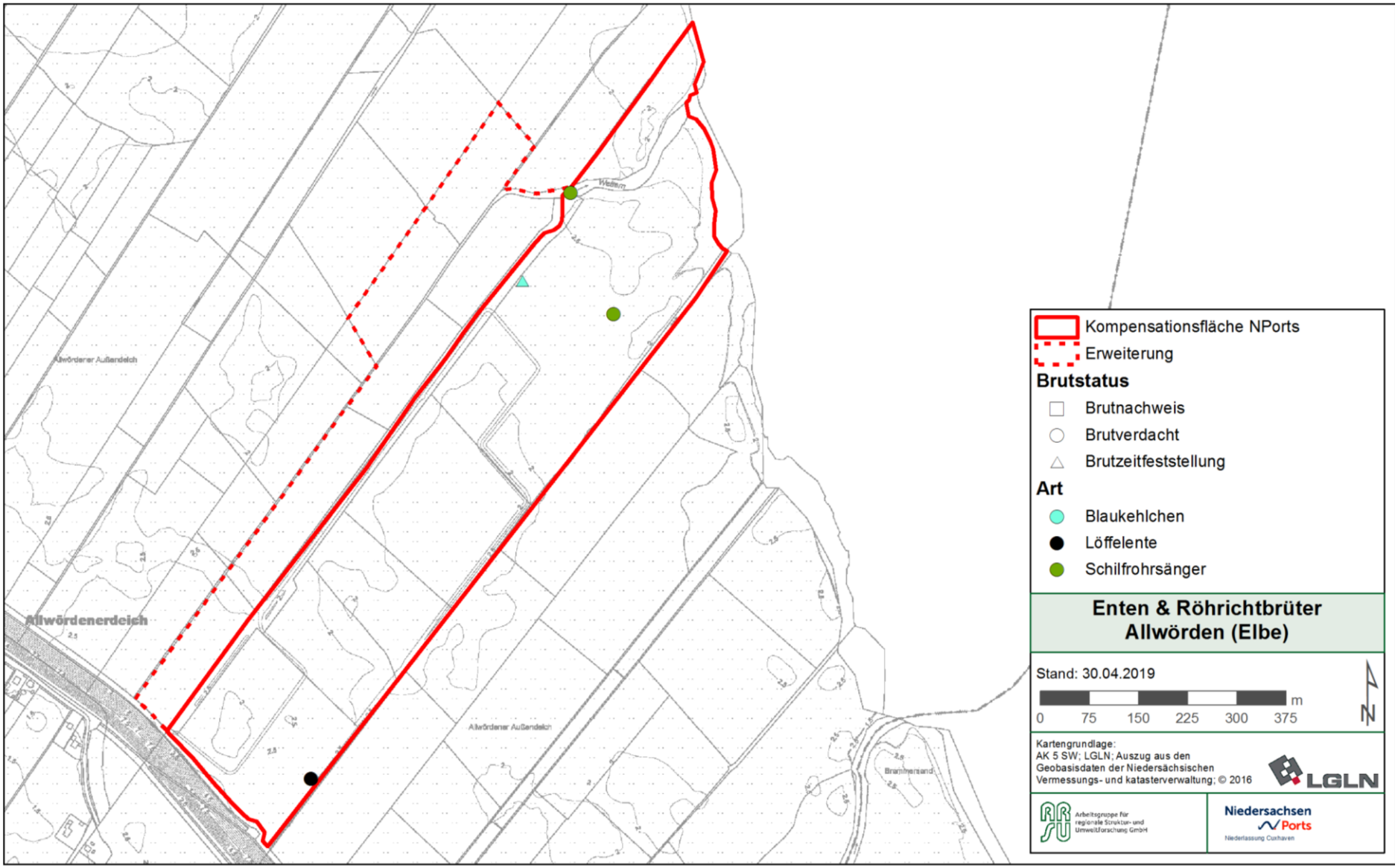

Abbildung 67: Brutvögel der Gewässer und Röhrichte im Gebiet Allwörden (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

Gastvögel

Das Gebiet „Allwördener Außendeich / Brammersand" (Teilgebiet 1.8.03.05), in dem sich die geplante Kompensationsfläche befindet, wird beim NLWKN für den Zeitraum 2013 bis 2018 als wertvolles Gastvogelgebiet von internationaler Bedeutung geführt[36]. Laut den Daten der Naturschutzstation Unterelbe (vgl. Tabelle 41) wird diese Bewertung maßgeblich durch die hohen Individuenzahlen und das regelmäßige Auftreten rastender Weißwangengänse erreicht[37]. Doch auch darüber hinaus wird das Gebiet von einer Vielzahl ziehender Wasser- und Wattvogelarten regelmäßig zur Rast aufgesucht. Weitere wertbestimmende Arten der Gewässer sind etwa Zwerg-, Sing und Höckerschwan, Bläss-, Brand- und Graugans, sowie Pfeif-, Krick-, Stock-, Spieß- und Löffelente. Es treten eine Reihe heimischer, teils hochgradig gefährdeter Limikolenarten wie Säbelschnäbler, Sandregenpfeifer, Dunkler Wasserläufer, Rotschenkel, Grünschenkel, Goldregenpfeifer, Kiebitz, Regenbrachvogel und Großer Brachvogel wiederholt als Rastvögel auf. Daneben sind die Lach- und die Sturmmöwe als wertgebende Arten zu nennen.

Vor diesem Hintergrund und der festgestellten Lebensraumausstattung kann angenommen werden, dass auch der geplanten Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) eine hohe Bedeutung als Rastvogellebensraum zugesprochen werden kann. Dabei besteht jedoch weiteres Entwicklungspotenzial, besonders im Hinblick auf feuchte und nasse Bereiche, die für viele der aufgeführten Rastvögel, insbesondere Limikolen und Arten der Gewässer, von zentraler Bedeutung für die Nahrungssuche sind.

Tabelle 41: Bedeutung des Gebietes "Allwördener Außendeich / Brammersand" für Rastvögel
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe; Einstufung nach KRÜGER *et al.* (2010); Erläuterung: Max = maximal festgestellte Individuenzahl, JE: jährlich, aber mind. in 3 Jahren erreicht, E: in der Mehrzahl der Erfassungsjahre erreicht, I: mindestens einmal erreicht, -: Kriterium nicht erreicht, --: es gibt kein Kriterium für die Art; Bedeutung: INT = international, NAT = national, LAN = landesweit, REG = regional, LOK = lokal

Artname	Wiss. Name	Max	Jahr	INT	NAT	LAN	REG	LOK
Zwergtaucher	*Tachybaptus ruficollis*	1	2017	-	-	-	-	-
Haubentaucher	*Podiceps cristatus*	4	2017	-	-	-	-	-
Kormoran	*Phalacrocorax carbo*	35	2016	-	-	-	-	I
Silberreiher	*Ardea alba*	35	2013	-	-	I	E	-
Graureiher	*Ardea cinerea*	19	2014	-	-	-	-	-
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	1	2017	-	-	-	-	-
Löffler	*Platalea leucorodia*	5	2014	-	-	-	I	-
Höckerschwan	*Cygnus olor*	2	2015	-	-	-	-	-
Zwergschwan	*Cygnus columbianus bewickii*	2	2016	-	-	-	-	-
Singschwan	*Cygnus cygnus*	134	2013	-	-	I	I	I

[36] Umweltkarten Niedersachsen > Natur > Gastvögel – wertvolle Bereiche 2018 (https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&catalogNodes=&layers=Gastvoegel_wertvolle_Bereiche_2018&X=5962140.00&Y=522480.00&zoom=8, abgerufen am 21.01.2019)

[37] Schriftl. Mitteilung Herr Ludwig vom 05.04.2019

Artname	Wiss. Name	Max	Jahr	INT	NAT	LAN	REG	LOK
Blässgans	*Anser albifrons*	326	2013	-	-	-	-	-
Graugans	*Anser anser*	1.403	2014	-	I	E	E	JE
Weißwangengans	*Branta leucopsis*	3.4000	2013	E	E	E	E	JE
Brandgans	*Tadorna tadorna*	54	2015	-	-	-	-	-
Pfeifente	*Mareca penelope*	600	2014	-	-	-	-	I
Schnatterente	*Mareca strepera*	60	2017	-	-	I	I	JE
Krickente	*Anas crecca*	140	2015	-	-	-	-	I
Stockente	*Anas platyrhynchos*	806	2018	-	-	-	-	I
Spießente	*Anas acuta*	19	2014	-	-	-	-	-
Knäkente	*Spatula querquedula*	6	2014	-	-	-	I	-
Löffelente	*Spatula clypeata*	33	2015	-	-	-	-	-
Tafelente	*Aythya ferina*	14	2016	-	-	-	-	-
Reiherente	*Aythya fuligula*	31	2017	-	-	-	-	-
Schellente	*Bucephala clangula*	6	2018	-	-	-	-	I
Zwergsäger	*Mergus albellus*	1	2016	-	-	-	-	-
Gänsesäger	*Mergus merganser*	10	2017	-	-	-	-	-
Teichhuhn	*Gallinula chloropus*	1	2017	-	-	-	-	-
Blässhuhn	*Fulica atra*	8	2015	-	-	-	-	-
Kranich	*Grus grus*	2	2013	-	-	-	-	-
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	109	2015	-	-	-	-	-
Säbelschnäbler	*Recurvirostra avosetta*	53	2017	-	-	-	-	-
Flussregenpfeifer	*Charadrius dubius*	2	2018	-	-	-	-	-
Sandregenpfeifer tundrae	*Charadrius hiaticula tundrae*	20	2015	-	-	-	-	-
Sandregenpfeifer hiaticula	*Charadrius hiaticula hiaticula*	13	2014	-	-	-	I	I
Goldregenpfeifer	*Pluvialis apricaria*	1.020	2013	-	-	-	I	E
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	2.300	2013	-	-	-	I	I
Zwergstrandläufer	*Calidris minuta*	2	2015	-	-	-	-	-
Sichelstrandläufer	*Calidris ferruginea*	4	2015	-	-	-	-	-
Meerstrandläufer	*Calidris maritima*	13	2013	-	-	I	I	-
Alpenstrandläufer	*Calidris alpina*	800	2014	-	-	-	-	-
Kampfläufer	*Calidris pugnax*	62	2014	-	I	E	JE	-
Bekassine	*Gallinago gallinago*	67	2018	-	-	-	-	I
Uferschnepfe	*Limosa limosa*	53	2014	-	-	-	I	JE
Regenbrachvogel	*Numenius phaeopus*	3	2014	-	-	-	-	-
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	218	2014	-	-	-	-	-
Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*	3	2013	-	-	-	-	-

Artname	Wiss. Name	Max	Jahr	INT	NAT	LAN	REG	LOK
Rotschenkel totanus: O-Atlantik (w)	*Tringa totanus totanus*	28	2014	-	-	-	-	-
Rotschenkel robusta	*Tringa totanus robusta*	28	2014	-	-	-	-	I
Grünschenkel	*Tringa nebularia*	11	2015	-	-	-	-	-
Waldwasserläufer	*Tringa ochropus*	3	2016	-	-	-	-	-
Bruchwasserläufer	*Tringa glareola*	2	2016	-	-	-	-	-
Flussuferläufer	*Actitis hypoleucos*	10	2018	-	-	-	-	I
Schwarzkopfmöwe	*Ichthyaetus melanocephalus*	1	2016	-	-	-	-	-
Lachmöwe	*Chroicocephalus ridibundus*	3.821	2014	-	-	I	I	I
Sturmmöwe	*Larus canus*	3.000	2013	-	I	I	I	I
Heringsmöwe	*Larus fuscus*	3	2016	-	-	-	-	-
Silbermöwe	*Larus argentatus*	336	2014	-	-	-	-	I
Mittelmeermöwe	*Larus michahellis*	2	2017	-	-	-	-	-
Mantelmöwe	*Larus marinus*	13	2014	-	-	-	-	-
Lachseeschwalbe	*Gelochelidon nilotica*	18	2018	-	-	I	I	-
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	8	2015	-	-	-	-	-
Wasservögel (Gesamtsumme)		**34.304**	**2013**	**I**	**--**	**--**	**--**	**--**

8.3.2.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts

In der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) ist die Verbesserung der Tidedynamik übergeordnetes Ziel. Hierfür werden Prielabschnitte neu angelegt bzw. naturnah gestaltet sowie ein tidebeeinflusster Flachwasserbereich mit Mulden geschaffen. Weiterhin werden durch Regen und Grundwasser gespeiste Blänken angelegt, Grabenufer abgeflacht, Gräben und Grüppen stellenweise aufgeweitet.

Durch die geplanten Maßnahmen werden temporäre Feucht- und Nassflächen geschaffen, die für eine Vielzahl an Pflanzen- und Tierarten einen attraktiven Lebensraum bieten. Die Mulden bieten brackwatttypischen Tieren (Fische, Benthos, Vögel) einen neuen Lebensraum.

Die Extensivierung der Grünlandnutzung führt zur Entstehung artenreicher Ausprägungen unterschiedlichen Grünlandes. Ziel ist ein Mosaik aus Grünländern unterschiedlichen Feuchtegrades, insbesondere mit hoher Bedeutung für Wiesenbrüter mit unterschiedlichen Habitatpräferenzen.

Diese Kombination aus Flachwasserbereichen, Tideeinfluss sowie extensiver Grünlandnutzung stellt ein wertvolles Mosaik aus kleinräumigen Biotoptypen von hohem naturschutzfachlichem Wert dar.

Im nachfolgenden werden die einzelnen Maßnahmen beschrieben. Abbildung 68 zeigt die Lage der Maßnahmen (siehe auch Karte 9 in Anhang 1).

M1 - Anlage eines Flachwasserbereichs mit Mulden

Auf der nordwestlich angrenzenden Fläche wird ein tidebeeinflusster Flachwasserbereich mit einer Größe von rund 5.900 m² geschaffen. Dieser wird gespeist durch einen Graben, der mit dem Priel "Wettern" in Verbindung steht (siehe Abbildung 68). Das Gewässer wird mit einer Tiefe von rund 1,0 m unter Geländeoberkante (GOK) geplant, sodass bei Mittlerem Tidehochwasserstand (MThw) ein Wasserstand von 50 bis 60 cm erreicht wird. Zusätzlich werden Mulden angelegt, sodass mit ablaufendem Wasser Rückzugsräume für Tiere entstehen. Um die Strukturvielfalt zu erhöhen und Zonen zu schaffen, wo sich das Wasser schneller erwärmt wird hier die nordwestliche Uferseite mit einer Böschungsneigung von bis zu 1:6 abgeflacht während die anderen Uferseiten mit einer Neigung von ca. 1:3 ausgebaut werden. Dieser Flachwasserbereich mit regelmäßigem Tideeinfluss wird im Laufe der Zeit eine sehr hohe Attraktivität für Wat- und Wasservögel sowie Jungfische und Benthosorganismen erhalten.

M2 – Erweiterung und naturnahe Umgestaltung des Prielverlaufs

Von der Elbe abgehend mündet der Priel "Wettern" auf den Flächen. Dieser teilt sich in zwei Arme auf. Der südliche Arm geht über in einen bis zum Deich reichenden Graben, der die Fläche zentral durchläuft. Der nördlichere Arm schwenkt in die nordwestliche Teilfläche. Beide Gewässer sollen im Zuge diese Kompensationsmaßnahme umgestaltet bzw. erweitert werden (vgl. Abbildung 68 sowie Karte 9 in Anhang 1).

Der zentral in der Fläche verlaufende Graben wird durch das Anlegen von Prielschleifen naturnäher gestaltet. Geplant sind fünf Schleifen, die abwechselnd nördlich und südlich des derzeitigen Verlaufes angelegt werden. Die Schleifen werden ca. 30 m Länge und eine Gewässerbreite von rund 8 m aufweisen. Die südwestlichste Schleife führt einen neu gestalteten Priel in die Fläche. Der ursprüngliche Prielverlauf wird durch Dammstellen unterbrochen, sodass der Wasserzug sich auf den neuen Verlauf des Priels konzentriert. Die entstehenden Stillwasserbereiche innerhalb des ursprünglichen Grabenkörpers tragen zur Erhöhung der Strukturvielfalt bei und bieten attraktive Lebensräume für Benthos und Fische.

Der oben genannte, neue gestaltete Priel wird in die südwestlichen Gebietshälfte hineingeführt. Der Priel endet mit einem Abstand von etwa 10 m vor dem wegbegleitenden Graben am südöstlichen Rand der Fläche. (Hier besteht die Möglichkeit, den Priel in einem nachgeordneten Verfahren an die Planungen für die Elbvertiefung (IBL UMWELTPLANUNG GMBH 2010) anzuschließen). Der Priel soll in diesem Bereich eine mittlere Breite von mindestens 10 m aufweisen. Dieser Priel wird mit beidseitig abgeflachten Ufern gebaut, so dass in Abhängigkeit der Tide auf den angrenzenden Flächen temporäre Überstauungssituationen entstehen können (hauptsächlich im Winterhalbjahr).

Der zweite, nordwestlicher verlaufende Prielarm der Wettern wird verlängert und geschwungen ins Zentrum der Fläche geführt. Hier mündet er in den Flachwasserbereich (vgl. M1) und versorgt diese mit dem entsprechenden tideabhängigen Wassereinfluss.

Durch die Neuanlage von Prielen und Veränderungen bestehender Priele entstehen zusätzliche Wasserflächen im Umfang von ca. 6.900 m².

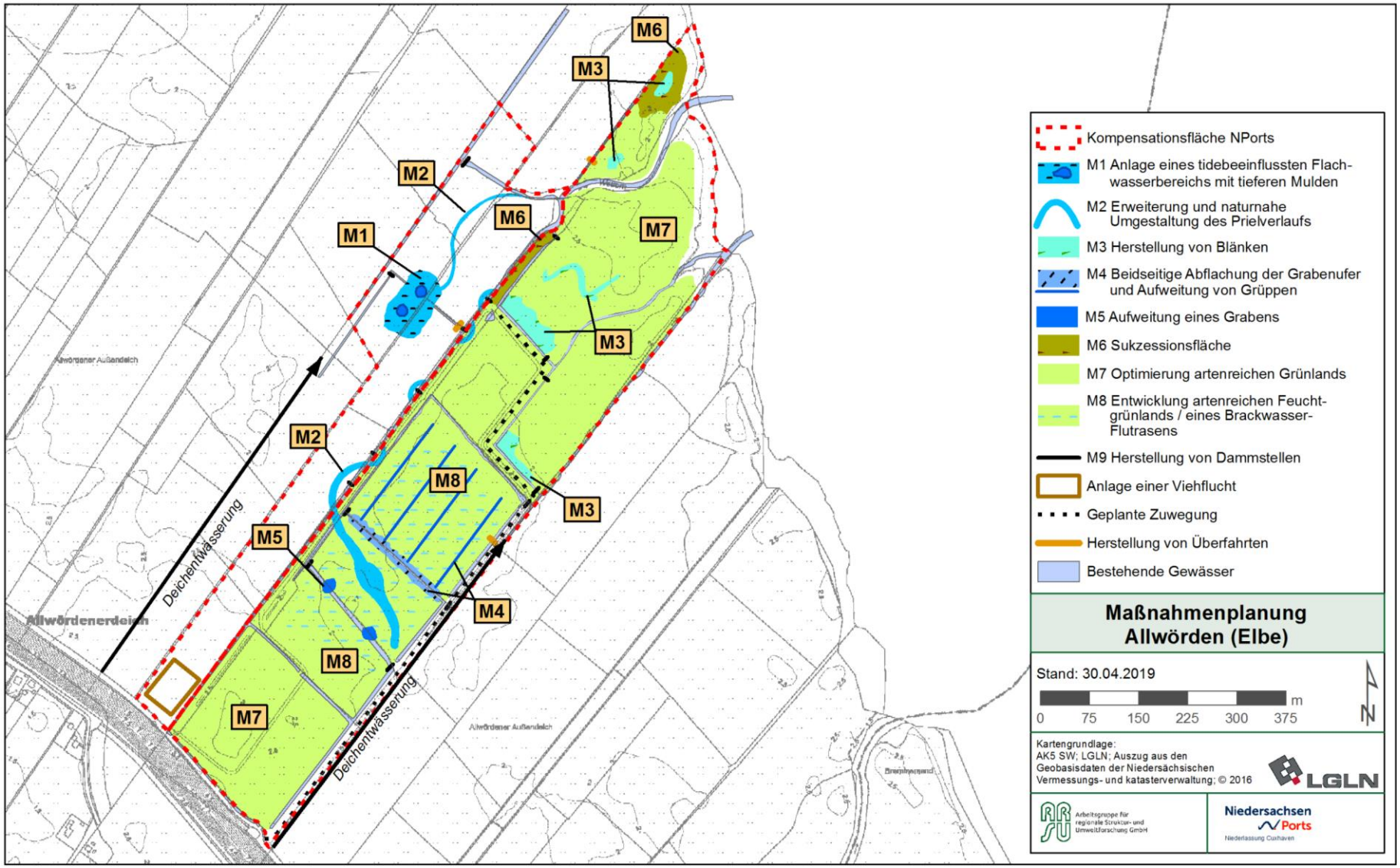

Abbildung 68: Maßnahmenplanung Allwörden (Elbe)

M3 - Herstellung von Blänken

An geeigneten Stellen im Bereich der Kompensationsflächen sollen fünf Blänken angelegt werden. Zwei grabenparallele Blänken werden so konzipiert, dass die vorhandenen Vorgewende entfernt, die Böschung abgeflacht und das Gelände vertieft werden. Zur Herrichtung der Blänken wird das anstehende Gelände um ca. 60–80 cm abgetragen. Die Böschungen sind mit ca. 1:6 oder flacher auszuführen. Die Blänken werden ausschließlich durch Niederschläge gespeist und werden von dem MThw nicht erreicht. Insgesamt werden neue Blänken auf einer Fläche von etwa 7.000 m^2 geschaffen. Entsprechend den Wasserführungsverhältnissen wird sich in den Blänken eine Vegetation der temporären Gewässer ausbilden. Diese ist einerseits von deutlichen Nässezeigern, andererseits nutzungsbedingt durch Grünlandarten geprägt. Insbesondere typische Arten der Flutrasen-Gesellschaften sind hier zu erwarten.

M4 – Abflachung von Grabenufern und Aufweitung von Grüppen

Der nordöstlich des geplanten Priels (vgl. M2) verlaufende Graben wird beidseitig naturnah umgestaltet. Dafür werden die Ufer aufgeweitet und mit einer Neigung von ca. 1:6 ausgebaut. Hierdurch entwickeln sich wechselfeuchte Bereiche mit hoher ökologischer Bedeutung. In Kombination mit einer extensiven Beweidung können sich naturnahe Uferstrukturen und feuchte bis nasse Grünlandbereiche auf einer Fläche von ca. 2.500 m^2 entwickeln.

Rund jede Dritte der nordöstlich an den Graben angrenzende Grüppen wird aufgeweitet und somit durch diese Uferabflachung an das Tidegeschehen mit angebunden. Ziel dieser Maßnahme ist es den Wassereinfluss auf den Flächen zu erhöhen um somit in Kombination mit der Extensivierung der Grünlandnutzung (vgl. M8) die Brut- und Rastbedingungen für Vögel zu verbessern.

Diese Grüppen sollen darüber hinaus mittig bis in eine Tiefe von 30–60 cm ausgebaut werden, um das Wasser in diesen lokalen Mulden (Lunken) zu halten. Diese Wasserstellen sollen als Rückzugsmöglichkeit dienen und die Strukturvielfalt erhöhen.

Im Zuge der landschaftspflegerischen Ausführungsplanung erfolgt eine Auswahl der aufzuweitenden Grüppen anhand des bestehenden Bodenreliefs und ihrer Ausprägung.

M5 – Aufweitung eines Grabens

Der zur Abdämmung (vgl. M9) vorgesehene Graben südwestlich des neu geplanten Priels (vgl. M2) soll in zwei Bereichen auf einer Fläche von je ca. 400 m^2 aufgeweitet und mit flach auslaufendem Ufer hergestellt werden. Die Böschungsneigung wird in diesem Bereich zwischen 1:3 bis 1:6 angelegt.

Durch die Aufweitungen entstehen je nach Wasserstand und Böschungsneigung feuchte Flächen und Flachwasserzonen mit stocherfähigem Material, die besonders für Wat- und Wasservögel ein wichtiges Nahrungshabitat darstellen. Zudem bieten sich schnell erwärmende Wasserkörper einen optimalen Entwicklungsbereich für Wasserorganismen an. In den aufgeweiteten Bereichen werden sich in dauerhaft wasserführenden Bereichen typische Pflanzenarten der Stillgewässer ansiedeln. In den Uferbereichen werden je nach konkreter Neigung nutzungsbedingt Arten der Uferstauden und Flutrasen dominieren.

M6 - Sukzessionsfläche

Es ist die Entwicklung von zwei Sukzessionsflächen geplant. Angrenzen an den Priel „Wettern" befindet sich eine Fläche, die beidseitig von Gräben umgeben ist und somit für eine landwirtschaftliche Nutzung schwer zugänglich ist und aus der Nutzung herausgenommen werden soll (vgl. Abbildung 68 sowie Karte 9 in Anhang 1). Hier ist vorgesehen, dass sich die Fläche durch natürliche Sukzession entwickelt. Durch die Aufgabe der Nutzung können typische Hochstauden der Ufer wie beispielsweise die Echte Engelwurz (*Angelica archangelica*) oder Gewöhnlicher Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*) sowie Schilfrohr aus den umliegenden Gräben einwandern und somit ein Refugium für Röhrichtbrüter bilden. Zusätzlich grenzt im Süden eine Blänke an, sodass eine, für viele Wasservögel wichtige Kombination aus Wasserfläche, Hochstaudenfluren und Röhricht entsteht.

Im Uferbereich der Elbe befindet sich eine weitere Fläche, welche nur über die nördlich angrenzende Fläche durch einen Röhrichtgürtel erreichbar ist. Dieser Bereich wird ebenfalls teilweise aus der Nutzung genommen, sodass auch hier die natürliche Sukzession einsetzen kann. Über den südlich verlaufenden Graben soll eine Überfahrt gebaut werden, um auf der verbleibenden angrenzenden Fläche die Nutzung als Grünland weiterhin zu gewährleisten. Dies hat den positiven Effekt, dass die Durchfahrt durch den angrenzenden Röhrichtbereich unterbleibt. Es erfolgt somit eine Reduzierung der Störwirkung in den vorhandenen Röhrichtbereichen. Die beiden geplanten Sukzessionsflächen erreichen gemeinsam eine Fläche von etwa 6.100 m^2.

M7 - Optimierung artenreichen Grünlands

Der überwiegende Bereich der Kompensationsflächen bleibt mit etwa 16,47 ha als Grünland erhalten und soll sich durch extensive Nutzung großflächig als mesophiles Marschengrünland entwickeln. Im Umfeld der geplanten Blänken (vgl. M3) können sich kleinflächig auch Grünlandbereiche mit feuchter Ausprägung und entsprechenden Zeigerarten etablieren.

Die Grünlandnutzung sollte in einem möglichst kleinräumigen Mosaik und zeitlich gestaffelt erfolgen damit im Gebiet ein kontinuierliches Blütenangebot für Insekten besteht. Auf Einzelflächen kann hier ggf. eine sehr frühe oder sehr späte Mahd sinnvoll sein. Die Entscheidung diesbezüglich erfolgt in enger Abstimmung mit der verantwortlichen Naturschutzbehörde.

M8 - Entwicklung artenreichen Feuchtgrünlands mit Aspekten eines Brackwasser-Flutrasens

Durch die Anlage eines neuen Priels (vgl. M2), der Abflachung und Aufweitung von Gräben und Grüppen (vgl. M4 und M5) sowie eine extensive Bewirtschaftung entstehen im Zentrum der Kompensationsfläche von Brackwasser geprägte, feuchte bis zeitweise nasse Grünlandbereiche auf einer Fläche von etwa 7,28 ha. Diese werden von einer Kombination aus typischen Arten des feuchten Extensivgrünlands, Arten der Flutrasen, sowieso entsprechend den Salinitätsverhältnissen von Salzzeigern geprägt. Die Ausbildung sauergrasreicher Bestände ist dabei ebenfalls denkbar. Die konkrete Artenzusammensetzung wird kleinräumig entsprechend den Standortfaktoren variieren.

Nutzung: Für die Kompensationsfläche ist eine extensive Nutzung mit Beweidung, Mähwiesen oder Mähweiden vorgesehen. Eine Beweidung sollte überwiegend mit Rindern

erfolgen, wobei ab dem 1. Mai 1-1,5 Rinder pro ha vorgesehen sind. In Absprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde kann ab Mitte Juli die Anzahl der Tiere erhöht werden. Als Beweidungszeit gilt der 1.Mai bis 31. Oktober. Aufgrund der Eignung und des Entwicklungszieles als Wiesenvogel-Brutgebiet ist die Besatzstärke jedoch je nach Witterungsverlauf und Feuchtegehalt der Flächen auf 2 Stück Vieh pro Hektar zu begrenzen Nach dem 15. Juli kann in den deichnahen Flächen oder anderen geeigneten Teilflächen auch eine Beweidung mit Pferden (1 Tier pro ha) zugelassen werden. Zwischen 15. März und 15. Juni darf kein Walzen, Schleppen oder Striegeln durchgeführt werden (KAISER & WOHLGEMUTH 2002). Grundsätzlich wird eine flexible Grünlandnutzung in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde angestrebt. Eine detaillierte Festlegung der Nutzungsauflagen erfolgt in der nachgeordneten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP).

M9 - Herstellung von Dammstellen

Um eine uneingeschränkte optimale Deichentwässerung zu gewährleisten, werden Dammstellen gebaut, die den südöstlichen Grenzgraben vom Gewässersystem der Kompensationsfläche abtrennen. Das geänderte Wasserregime im Bereich der Flächen wirkt sich somit ausschließlich auf die NPorts-eigenen Flächen aus. Die genaue Lage und Anzahl notwendiger Dammstellen wird in der nachgelagerten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung festgelegt.

Bodenmanagement

Die Geländehöhe steigt vom Deich aus in Richtung Elbe, von Westen nach Osten leicht an. Von den deichnahen Flächen gehen die Geländehöhen von NHN +2,00 m bis zum Elbufer auf +2,75 m. In den Grüppen liegen die Sohlhöhen teilweise unter NHN +2.00 m.

Zur Herstellung der Maßnahmen werden rund 17.200 m³ Boden ausgehoben. Es ist zu prüfen, ob dieser deichbaufähig ist und dem Deichverband angeboten werden kann. Rund 8.500 m³ des Aushubbodens werden vor Ort auf den Kompensationsflächen in Wurten Wegeerhöhungen und Abdämmungen verbaut. Somit verbleiben ca. 8.700 m³, die abgefahren werden müssen.

Der Abtransport erfolgt per LKW über das vorhandene Wegenetz. Bei den ermittelten Bodenmassen handelt es sich um überschlägige Schätzungen. Die tatsächlichen Massen werden im Zuge der Ausführungsplanungen ermittelt. Der Verbleib des Bodens ist nachzuweisen.

Deichsicherheit

Das geänderte Wasserregime im Bereich der Flächen wirkt sich ausschließlich auf die NPorts-eigenen Flächen aus. Der süd-östlich verlaufende Graben wird durch Dammstellen von dem Gewässersystem der Kompensationsfläche abgehängt.

Der nordwestlich der Kompensationsfläche verlaufende Graben wird in das Kompensationskonzept integriert (vgl. Maßnahmenbeschreibung M7). Die nördlich anschließende Fläche ist im Eigentum von NPorts und wird als Kompensationsflächen genutzt, sodass hier keine Konflikte mit anderen Eigentümern entstehen.

Um die Deichentwässerung zu optimieren wird der dann nördlich folgende Graben im Zuge der Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen einmalig unterhalten und geräumt. Beide Gräben sind in der Maßnahmenkarte 11 mit einem schwarzen Pfeil und dem Schriftzug "Deichentwässerung" kenntlich gemacht. Zusätzlich wird die Entwässerungssituation am Deichfuß mit dem Deichentwässerungsgraben im Zuge der Ausführungsplanung optimiert.

Generell werden für die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen 50–100 m Abstand zum Deich eingehalten. Durch die Umsetzung und durch das spätere Bewirtschaften der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen wird für die Deichunterhaltung kein Mehraufwand entstehen.

Vereinbarkeit der Maßnahmen mit den Schutzgebietszielen

Ein wesentlicher Schutzgegenstand der nationalen und europäischen Schutzgebiete (FFH- und VS-Gebiet "Unterelbe" und das NSG "Elbe und Inseln", in denen sich die geplante Maßnahmenfläche befindet, ist der Schutz und die Entwicklung des naturnahen Ästuarbereichs. Die geplanten Maßnahmen haben dabei keine Auswirkungen auf die natürliche, tidegeprägte Dynamik der Elbe, der durch diese geprägten Lebensräume und die an die speziellen Bedingungen angepassten Arten. Dies gilt im Bereich der geplanten Maßnahme insbesondere für die bestehenden Flusswattflächen und Röhrichte.

Es kommt zu Änderungen von bestehenden Prielverläufen. Diese erfolgen jedoch in stärker begradigten, grabenartig ausgebauten Bereichen, womit sich der Bereich einem naturnäheren Verlauf annähert. Die Schaffung neuer Prielsysteme bietet zusätzlichen Raum für die natürliche Tidedynamik. Im Bereich der bereits bestehenden Kompensationsfläche von NPorts entsteht ein tidegeprägter Flachwasserbereich, der den im Gebiet neben häufig auftretenden Wiesenbrütern auch teils hochgradig gefährdeten Arten der Gewässer und Watten (z. B. Knäkente, Bekassine, Sandregenpfeifer) geeignete Bereiche zur Brut und Nahrungssuche bieten. Darüber hinaus kann hier der vom Eingriff betroffene Biotoptyp "Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen (KWB)" zumindest auf einer Fläche von etwa 0,59 ha direkt ersetzt werden. Ebenso kann in der Maßnahmenfläche Allwörden (Elbe) das vom Eingriff betroffene "sonstige feuchte Extensivgrünland im Komplex mit Schilf-Röhricht der Brackmarsch (GEF/KRPw)" unmittelbar ersetzt werden.

Die Bedeutung des Bereichs als Brutstandort für Wiesenbrüter ist eines der Hauptschutzziele der Schutzgebiete, insbesondere des EU-Vogelschutzgebietes. Die Extensivierung der Grünlandnutzung und die Anlage von temporär wasserführenden Feuchtwiesenbereichen sichern und fördern den Bereich als Lebensraum für Wiesenvögel und kommen dem Schutzziel somit entgegen. Die wichtige Funktion des Bereichs als Ruhe- und Nahrungsstätte für Rastvögel als weiterer zentraler Schutzzweck bleibt erhalten, das Nahrungsangebot für ziehende Limikolen wird durch feuchte Bereiche mit stocherfähigem Boden gefördert. Die geplanten Maßnahmen führen zu einer strukturellen Anreicherung des Gebietes im Sinne der Schutzbestimmungen der europäischen und nationalen Schutzgebiete, in denen sich die Maßnahmenfläche befindet.

Der IBP Elbe (NLWKN 2011a) definiert den Bereich „Allwördener Außendeich / Brammersand" als Schwerpunktraum für folgende Maßnahmentypen:

- Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit an Sielen, Schöpfwerken und Schleusen

- Maßnahmen zur Förderung von naturnahen Ufern mit Tideröhrichten und feuchten Uferstaudenfluren
- Maßnahmen zur Förderung von zusammenhängenden, störungsarmen Rastflächen im Grünland
- Maßnahmen zur Erhöhung des Flächenanteils an ästuartypischen Biotopen bzw. Einzellebensraumtypen in Teilräumen mit aktuell geringem Flächenanteil
- Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung / Schaffung von Prielsystemen
- Maßnahmen zur Erhaltung und Entwicklung extensiver Grünlandnutzung
- Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung von Flachwasserbereichen
- Zulassen des Entstehens von Pionierstandorten im Vorland und auf den Elbinseln
- Öffnung bzw. Rückbau von Sommerdeichen

Die Kompensationsfläche liegt zwischen zwei weiteren Kompensationsflächen (siehe oben) und zusätzlich im großräumigen Verbund mit landeseigenen Naturschutzflächen. Daher wurden die geplanten Maßnahmen mit den zuständigen Behörden und Institutionen abgestimmt und so entwickelt, dass sie den Schutzgebietszielen und den Vorgaben des IBP entsprechen und zur großräumigen Gesamtentwicklung des Allwördener Außendeich beitragen.

Die genaue Ausgestaltung der Maßnahmen soll in der nachgeordneten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP) in Zusammenarbeit mit der Naturschutzstation Unterelbe sowie der zuständigen Naturschutzbehörde erfolgen.

8.3.2.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen

Die Werteinheiten der Biotoptypen in der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) sind in Tabelle 42 dargestellt. Für die Fläche ergibt sich ein Gesamtwert von 900.500 Werteinheiten im derzeitigen Zustand. Zusätzlich zur Maßnahmenfläche wurden die Flächengrößen für auf der nordwestlich angrenzenden Fläche geplante Maßnahmen im Umfang von 1,08 ha berücksichtigt. Da es sich bei dieser Fläche um eine bereits bestehende Kompensationsfläche handelt und von einer extensiven Nutzung auszugehen ist, wurde hier im Bestand der Wertfaktor 4 angesetzt. Damit ergeben sich insgesamt 943.700 Werteinheiten (94,37 ha) für die Kompensationsfläche Allwörden (Elbe).

Tabelle 42: Wert Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) – IST-Zustand

Kürzel	Bezeichnung	Wert-faktor	Fläche [ha]	Werteinheiten
KWB	Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen	5	0,17	8.500
KPB	Brackwasserpriel	5	0,38	19.000
KLZ	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	0,02	1.000
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	1,25	62.500
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	2	1,23	24.600
STG	Wiesentümpel	4	0,23	9.200
GMM	Mesophiles Marschengrünland mit Salzeinfluss	3	24,51	735.300
GA	Grünland-Einsaat	1	0,92	9.200
UHF	Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte	3	1,04	31.200
Extensivgrünland auf bestehender Kompensationsfläche		4	1,08	43.200
Summe:			**30,83**	**943.700**

In Tabelle 43 sind die Werteinheiten im Zielzustand dargestellt. Für die zu entwickelnden Biotope können überwiegend hohe Wertfaktoren angenommen werden. So werden sowohl der Flachwasserbereich (M1) als auch die veränderten oder neu angelegten Priele (M2) durch den beständigen Tideeinfluss schnell eine eigene, naturnahe Entwicklung durchlaufen. In den geplanten Blänken (M3) kann sich ausgehend von den bestehenden Tümpeln und Grüppen vergleichsweise schnell eine typische Vegetation der Flutrasen und temporären Gewässer entwickeln. Darüber hinaus erfüllen diese feuchten Bereiche mit dementsprechend lockeren Böden eine wichtige Funktion für Limikolen als Stätten der Nahrungssuche. Für diese Bereiche kann der Wertfaktor 5 angesetzt werden. Sehr ähnliche Bedingungen können für die Bereiche der abgeflachten Grabenufer und Grabenaufweitungen (M4/M5) angenommen werden.

Bereiche, in denen sich eine natürliche Sukzession ungehindert entwickeln kann (M6), erreichen oftmals einen hohen ökologischen Wert. Aus dem Umfeld der Gewässer und insbesondere den Röhrichtbeständen am Ufer der Elbe können sich typische Arten schnell ansiedeln und rasch dichte Bestände bilden. Hier kann der Wertfaktor 5 erreicht werden.

Die Extensivierung der Grünlandnutzung (M7) kann zeitnah zu einer naturnäheren Entwicklung der Flächen führen. Die Artenzusammensetzung ist bereits im Ausgangszustand als vergleichsweise reich anzusehen, sodass eine Anpassung der Nutzung hier sehr schnell zu einer guten Ausprägung artenreichen Grünlands führen wird. Von angrenzenden, extensiv bewirtschaftet Flächen kann eine weitere Einwanderung von Arten erfolgen. Für die Grünlandflächen wird der Wertfaktor 4 angenommen. Im Bereich der geplanten Gewässerbaumaßnahmen auf der nördlich angrenzenden bestehenden Kompensationsfläche wird eine Verbesserung des Grünlands um den Faktor 0,5 durch feuchtere, naturnähere Bereiche im Gewässerumfeld angenommen.

Der tiefer liegende Grünlandbereich im unmittelbaren Umfeld des geplanten Priels wird sich in einen feuchten bis nassen Grünlandlebensraum mit Brackwassereinfluss entwickeln (M8).

Aufgrund der Seltenheit dieses Lebensraums und seiner hohen Bedeutung für die Tier- und Pflanzenarten wird für diesen Bereich der Wertfaktor 5 angesetzt.

Daneben ist von einer artenreicheren, naturnäheren Vegetation in den Entwässerungsgräben durch eine Minimierung der Unterhaltung auszugehen. Die Gräben sind bereits im jetzigen Zustand abschnittsweise artenreich, sodass ein hohes Ausbreitungspotenzial besteht. Für die Gräben wird daher der Wertfaktor 3 angesetzt. Im Zielzustand erreicht die Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) 1.316.250 Werteinheiten (131,63 ha).

Tabelle 43: Wert Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) – ZIEL-Zustand

Maß-nahme	Zielbiotop	Wert-faktor	Fläche [ha]	Werteinheiten
Bestand	Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen	5	0,17	8.500
	Brackwasserpriel	5	0,38	19.000
	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	1,25	62.500
	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	0,02	1.000
	Grünland-Einsaat	1	0,92	9.200
M1	Brackwasserwatt	5	0,59	29.500
M2	Brackwasserpriel	5	0,69	34.500
M1/M2	Feuchtgrünland (auf bestehender Kompensationsfläche)	4,5	0,31	13.950
M3	Wiesentümpel / Flutrasen	5	0,7	35.000
M4	Flutrasen	5	0,25	12.500
M5	Stillgewässer	5	0,08	4.000
M6	Röhricht der Brackmarsch	5	0,61	30.500
M7	Mesophiles Marschengrünland	4	16,47	658.800
M8	Mesophiles Grünland / Feuchtgrünland / Brackwasser-Flutrasen	5	7,28	364.000
M7/M8	Naturnaher Graben	3	1,11	33.300
Summe:			**30,83**	**1.316.250**

Durch die geplanten Maßnahmen im Bereich der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) können 372.550 Werteinheiten (37,26 ha) biotopbezogen kompensiert werden. Des Weiteren kann durch die Extensivierung der Grünlandnutzung von einer Verbesserung der Bodeneigenschaften und einer natürlicheren Bodenentwicklung ausgegangen werden. Somit können 5,46 ha Kompensationsbedarf für Boden/ Sedimente kompensiert werden.

8.3.3 Brammersand (Elbe): Entstehung von feuchtem extensivem Marschengrünland

Die Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) besteht aus zwei Teilflächen. Beide Teilbereiche befinden sich im Gebiet "Allwördener Außendeich/Brammersand" an der Unterelbe östlich der Ortschaft Hamelwörden im Landkreis Stade (siehe Abbildung 69), ca. 41 km von der geplanten Hafenerweiterung entfernt. Das Gebiet Allwördener Außendeich/Brammersand erstreckt sich etwa 6 km entlang der Unterelbe und wird im Nordwesten durch den Freiburger Hafenpriel und im Süden durch die Wischhafener Süderelbe begrenzt. Die Fläche liegt vor dem Hochwasserschutzdeich. Im Bereich der geplanten Maßnahmen misst die Fläche etwa 700 m zwischen dem Deich und dem Elbufer. Der gesamte Bereich wird wie die umliegenden Flächen als Grünland bewirtschaftet und zum Teil recht intensiv beweidet. Die beiden Teilgebiete umfassen insgesamt eine Fläche von ca. 35,69 ha. Das nördliche Teilgebiet misst dabei etwa 26,95 ha, das südliche ist ca. 9,64 ha groß.

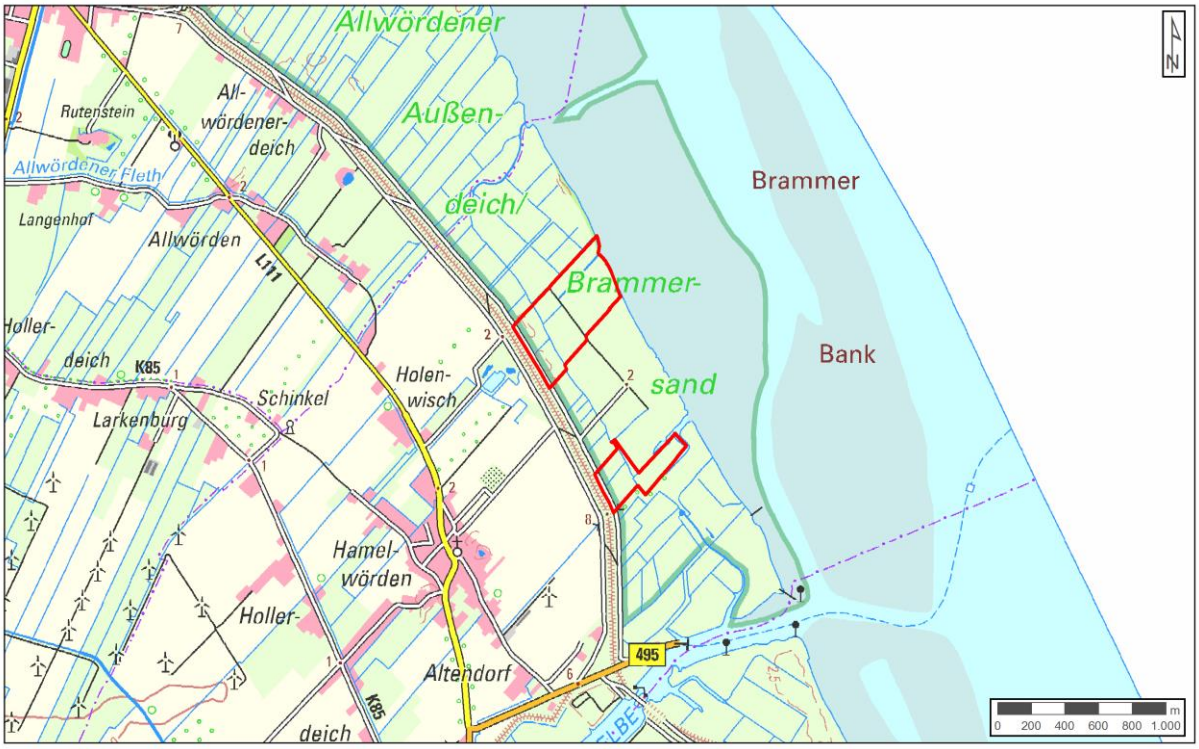

Abbildung 69: Räumliche Lage der Kompensationsfläche Brammersand (Elbe)
Kartengrundlage: DTK 50 Farbe; Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, © 2016

Die entsprechenden Flächen werden von NPorts zur Zeit erworben. Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die entsprechenden Flurstücksnummern.

Tabelle 44: Flächen im Brammersand (Elbe)
(Quelle: schriftl. Mitteilung NLG vom 18.02.2019)

Brammer Sand, nördliche Fläche

Flächenblock 1

Gemarkung	Flur	Flurstück	Größe (m²)
Wischhafen	1	48/2	25.362
Wischhafen	1	50/2	20.134
Wischhafen	1	86/1	5.814
Wischhafen	1	58/2	4.915
Wischhafen	1	58/3	4.402
Wischhafen	1	86/2	11.761
Wischhafen	1	58/5	8.224
Wischhafen	1	85/2	9.024
Wischhafen	1	60/3	33.408
Wischhafen	1	84/1	2.189
Wischhafen	1	90/8	10.202
Wischhafen	1	90/9	8.431
Wischhafen	1	90/6	2.078
Wischhafen	1	90/7	4.817
Wischhafen	1	199/90	4.074
Wischhafen	1	200/91	3.956
Wischhafen	1	203/91	4.101
Wischhafen	1	288/91	2.050
Wischhafen	1	91/1	17.101
Wischhafen	1	212/91	7.041
Wischhafen	6	11/4	18.975
Wischhafen	6	14/6	15.107
Wischhafen	6	14/12	30.688
insgesamt			**253.854**

Brammer Sand, südliche Fläche

Flächenblock 2

Gemarkung	Flur	Flurstück	Größe (m²)
Wischhafen	2	18/1	8.379
Wischhafen	2	27/1	9.893
Wischhafen	2	17/2	11.054
Wischhafen	2	28/2	11.125
Wischhafen	2	15/5	10.838
Wischhafen	2	14/3	19.491
Wischhafen	2	13/2	3.263
Wischhafen	2	11/2	7.650
Wischhafen	2	10/2	6.854
Wischhafen	1	284/104	5.910
insgesamt			**94.457**

gesamt: 348.311 m²

In der tabellarischen Auflistung nicht enthalten sind die im Bereich der Kompensationsflächen liegenden Priele und Zuwegungen in einem Umfang von ca. 0,86 ha.

8.3.3.1 Beschreibung und Bewertung des aktuellen Zustands der Fläche

Vegetation

Die auf der Fläche Brammersand (Elbe) erfassten Biotoptypen können Tabelle 45 entnommen werden. Die räumliche Verteilung der Biotoptypen ist in Abbildung 71 und die zugehörigen Wertfaktoren in Abbildung 72 dargestellt (siehe auch Karten 10 und 11 in Anhang 1). Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf beide Teilflächen.

Die beiden Teilgebiete im Brammersand (Elbe) werden zum überwiegenden Teil als Grünland bewirtschaftet. Dabei dominieren hier intensiv genutzte und dementsprechend artenarme Grünlandtypen (GIF) (siehe Abbildung 70). Die Vegetation wird von produktiven Hochgräsern wie Ausdauerndem Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*), Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*) bestimmt. Die deichnäheren Flächen werden zumeist mit Rindern und teilweise auch Pferden beweidet. Hier treten vereinzelt begleitende Weideunkräuter wie etwa Kriechender Hahnen-

fuß (*Ranunculus repens*) auf. Die vergleichsweise sehr geringe Deckung solcher krautigen Arten deutet auf eine intensive Beweidung mit einer Nachmahd hin. Bei vielen elbnäheren Flächen handelt es sich um Übergänge zwischen Grünland-Einsaaten und Intensivgrünland (GIF (GA)). Diese sind tendenziell noch artenärmer und weisen darüber hinaus hohe Offenbodenanteile auf. Die elbnahen Flächen werden als Mähwiesen genutzt. In allen Grünlandbereichen sorgen Grüppen für eine geregelte Abfuhr des Oberflächenabflusses. Diese sind dabei unterschiedlich tief angelegt.

Bemerkenswert ist eine Fläche im nördlichen Teilbereich, die Tendenzen der Extensivierung aufzeigt (GIF/GEF). Hier tritt im Randbereich der Große Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*) auf. Auffällig ist außerdem eine Grünlandfläche im südlichen Teilbereich, die teilweise Anzeichen einer Ruderalisierung aufweist (GIF/UHF). Hier konnte sich Schilfrohr (*Phragmites australis*) von angrenzenden Gewässern in die Fläche ausbreiten.

Tabelle 45: Biotoptypen Brammersand (Elbe)
Biotoptypen nach DRACHENFELS (2016); Wertfaktor nach NIEDERSÄCHSISCHEM STÄDTETAG (2013)
§ = erfüllt Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützter Biotoptyp

Kürzel	Bezeichnung	Wert-faktor	§ 30	Fläche [ha]
BAT	Tide-Weiden-Auengebüsch	5	§	0,34
HBA	Allee/Baumreihe	4		0,04
KPB	Brackmarschpriel	4-5	§	0,46
KLZ	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	§	0,001
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	§	0,69
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbetrieb	2		1,05
GIF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland	2		19,26
GIF/GEF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland / Sonstiges feuchtes Extensivgrünland	2		1,74
GIF(GA)	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland (Grünland-Einsaat)	2		8,24
GIF/UHF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland/ Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte	2		3,72
OVW	Weg	0		0,15
				35,69

Das gesamte Gebiet wird von marschentypischen Entwässerungsgräben (KYG) durchzogen, die oftmals in mehr oder weniger naturnah ausgeprägte Priele (KPB) münden. An vereinzelten Stellen sind die Gräben aufgeweitet und erhalten hier Kleingewässercharakter (KLZ). Alle Gewässer werden zumeist von Schilfrohr (*Phragmites australis*) begleitet. Insbesondere der Priel im nördlichen Bereich wird von einem breiten Röhricht gesäumt. Das Prielsystem im Südteil des Gebietes weist hingegen deutlich naturferne Strukturen auf. Auffällig sind hier eingebrachte Steine, die vermutlich der Befestigung dienen. Aus diesem Grund wurde hier teils ein geringerer Wertfaktor vergeben als vom NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAG (2013) vorgesehen. Der Priel im nördlichen Teilbereich und die Kleingewässer erfüllen die Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope.

Mit geringen Flächenanteilen treten Gehölze in beiden Teilflächen auf. So befindet sich am südlichen Rand des südlichen Teilgebietes eine kleine Baumreihe (HBA) aus Silberweiden (*Salix alba*). Darüber hinaus grenzen im nördlichen Teilbereich an die elbnahen Flächen östlich teilweise kleine, tidegeprägte Weidengebüsche an (BAT). Die Weidengebüsche erfüllen dabei aufgrund ihrer Größe die Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope. In deren Umfeld befinden sich außerdem größere Röhrichtbestände (KRP), die den Flusswattflächen der Elbe vorgelagert sind. Die gut ausgeprägten Röhrichtflächen erfüllen ebenfalls die Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope.

Ein landwirtschaftlicher Weg (OVW) verläuft durch das nördliche Teilgebiet und grenzt an das südliche Gebiet an.

Abbildung 70: Intensiv genutztes Grünland mit Grüppen im Brammersand (Südteil)
(Quelle: ARSU GmbH, Aufnahme vom 25.07.2018)

Von den im Gebiet festgestellten Arten wird lediglich eine Art in der Roten Liste in Niedersachsen bzw. der Region Küste geführt. Es handelt sich dabei um den Großen Klappertopf (*Rhinanthus serotinus*), der auf der Vorwarnliste steht.

Das Gebiet wird im Landschaftsrahmenplan des Landkreises Stade als "Gebiet mit hoher bzw. sehr hoher Bedeutung für den Schutz von Pflanzen" geführt (LANDKREIS STADE 2014).

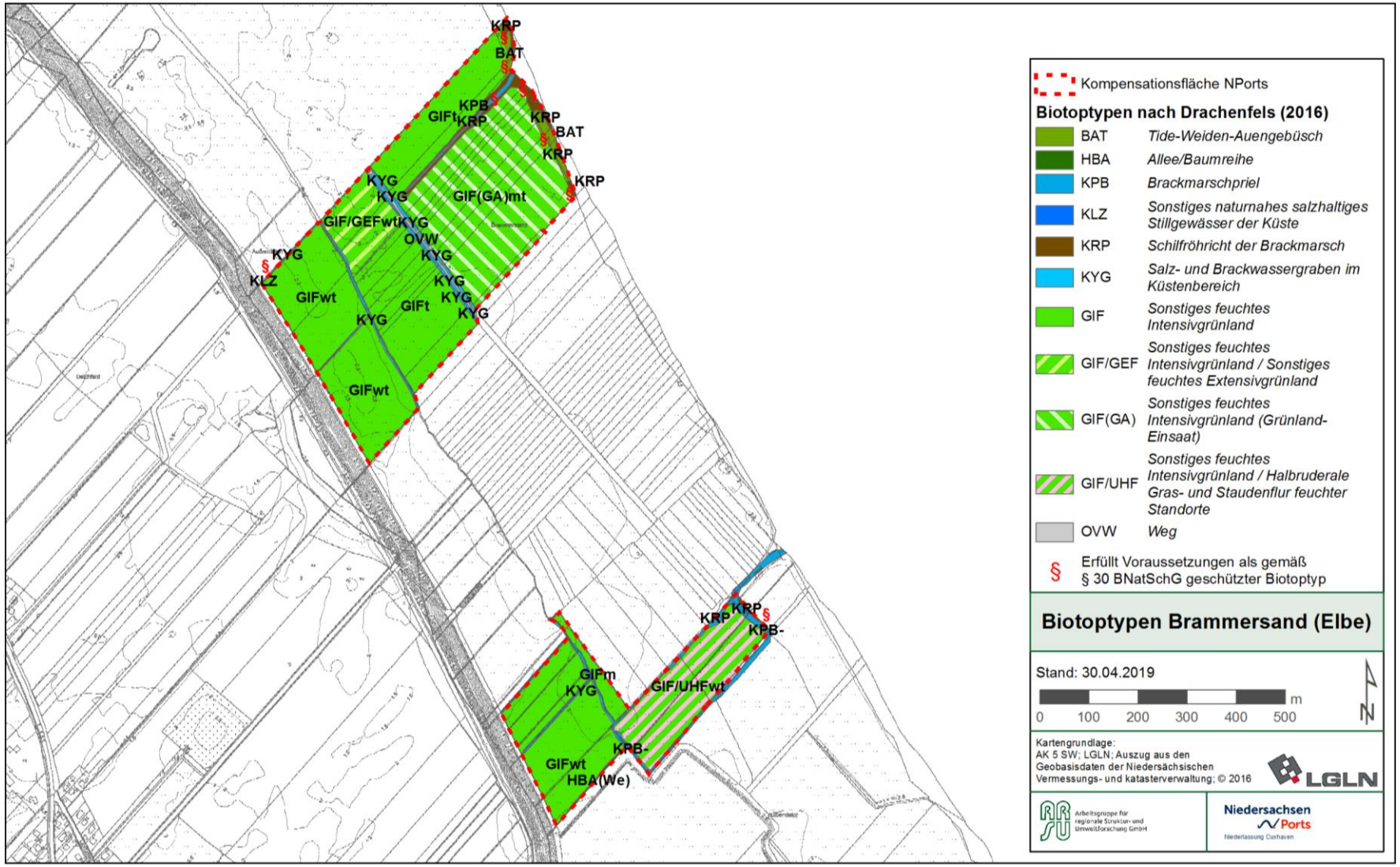

Abbildung 71: Biotoptypen Brammersand (Elbe)
Zusatzmerkmale Gehölze: We = Weide;
Zusatzmerkmale Meer und Meeresküsten: - = schlechte, an Strukturen und typischen Arten verarmte Ausprägung;
Zusatzmerkmale Grünland: m = Mahd, w = Beweidung, t = Beetrelief (mit Grüppen)

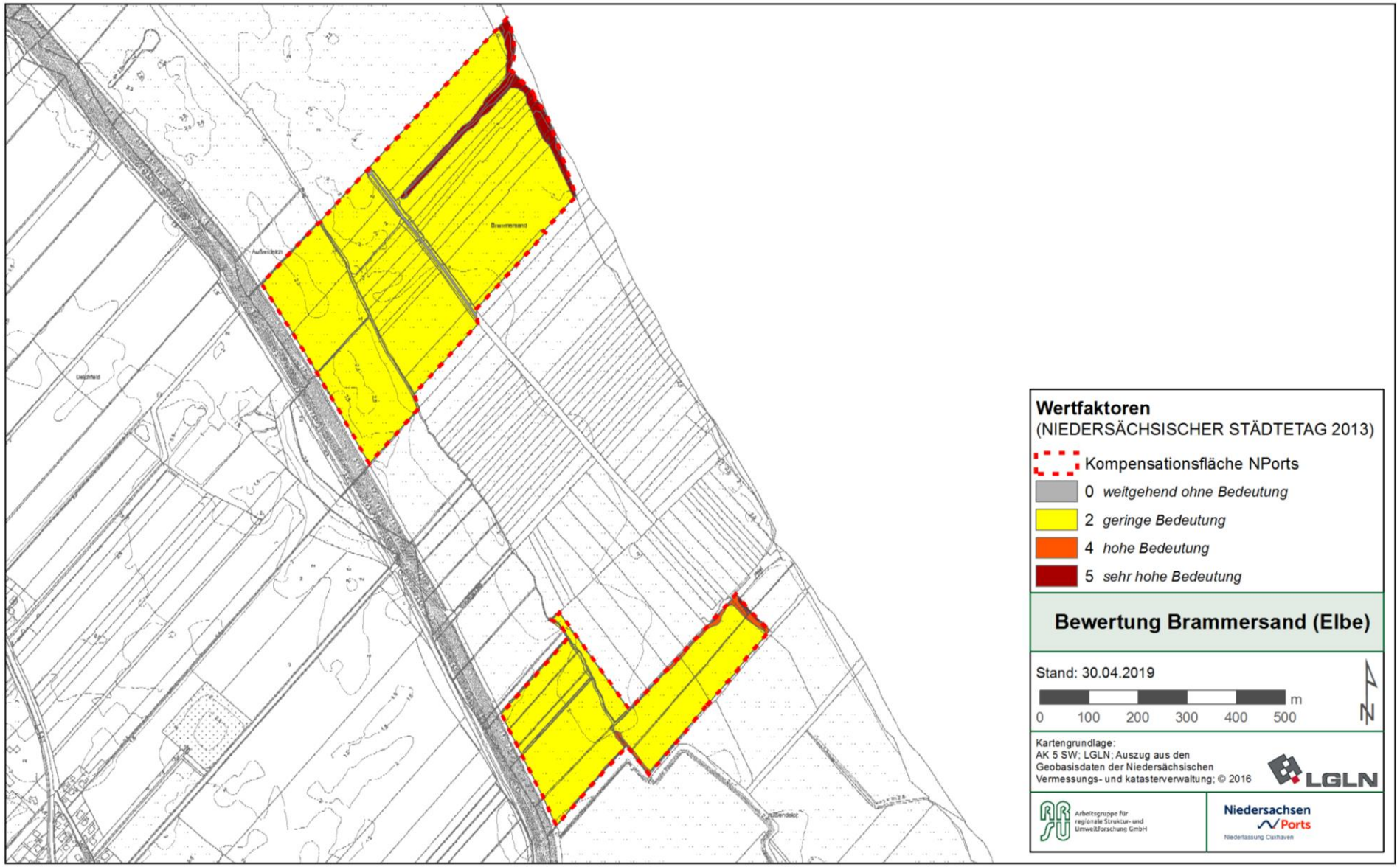

Abbildung 72: Biotopwert Brammersand (Elbe)

Boden

Die Kompensationsfläche entspricht vollständig dem Bodentyp Mittlere Kalkmarsch-Rohmarsch. In diesen jungen Marschböden sind die Bodenentwicklung und die Entkalkung noch nicht weit vorangeschritten[38]. Die Flächen liegen mindestens 35–40 cm über dem mittleren Tidehochwasser und werden nur noch 20- bis 40-mal pro Jahr überflutet.

Die Böden werden überwiegend durch schluffig-tonige, marine Sedimente aufgebaut (NLFB 1997; LLUR SH 2012). Kalkmarschen gelten aufgrund ihres kalkhaltigen Charakters als Böden mit hoher Pufferkapazität, guter Wasser- und Nährstoffversorgung und weisen dementsprechend ein hohes Ertragspotenzial auf (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 2002).

In Richtung Binnenland schließt sich jenseits des Deichs Tiefe Kleinmarsch an, die jedoch nicht mehr innerhalb der Kompensationsfläche ansteht. Hierbei handelt es sich um ältere, bereits stärker entkalkte Marschböden (NLFB 1997). Südlich grenzt außerdem im Vordeichsgebiet sehr tiefe Kalkmarsch an.

Wasser

Grundwasser

Die Durchlässigkeit der oberflächennahen Schichten gilt im Bereich als stark variabel[39]. Grundsätzlich kann aufgrund hoher schluffig-toniger Bodenanteile jedoch von einer eher geringen Durchlässigkeit ausgegangen werden. Die Grundwasserneubildungsrate liegt in der Kompensationsfläche bei 101–150 mm/a[40] und das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung gilt aufgrund der eher langsamen Versickerung und der hohen Pufferfunktion der Kalkmarsch als hoch[41].

Die Grundwasseroberfläche liegt oberflächennah im Bereich zwischen > 0–1 m zu NN[42]. Aufgrund der Nähe zum Elbeästuar ist der Grundwasserleiter im Gebiet vollständig oder fast vollständig versalzt (> 250 mg/l Chlorid)[43].

Oberflächengewässer

Die Kompensationsfläche befindet sich im unmittelbaren Überflutungsbereich des Elbeästuars und ist dementsprechend deutlich tidebeeinflusst. Sowohl im südlichen als auch im nördlichen Teilgebiet reichen breitere Priele in die Grünlandflächen hinein, in die viele Flächen über das marschentypisch engmaschige Grabennetzwerk entwässern. Durch den deutlich

---

38 Bodenkarte von Niedersachsen 1 : 50 000 (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

39 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 500 000 – Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

40 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Grundwasserneubildung, Methode mGROWA (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

41 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

42 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen1 : 200 000 – Lage der Grundwasseroberfläche (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

43 Hydrogeologische Übersichtskarte von Niedersachsen 1 : 200 000 – Versalzung des Grundwassers (https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#, abgerufen am 17.01.2019)

erhöhten Salzgehalt der Elbe sind alle Oberflächengewässer im Bereich der geplanten Kompensationsmaßnahme durch Brackwasser geprägt.

Die Grünlandbereiche im Gebiet sind oftmals von Grüppen durchzogen, die den hohen Oberflächenabfluss von den Flächen abführen.

Avifauna

Für die konkret ausgewählten Maßnahmenflächen konnten keine aktuellen avifaunistischen Brutvogel-Kartierungen mehr durchgeführt werden, da die Ersatzflächenplanungen für diese Flächen erst nach Abschluss der Brutzeit aufgenommen wurden. Es erfolgt daher eine Abfrage von Brutvogeldaten bei der Naturschutzstation Unterelbe. Diese ergab Daten aus dem Jahr 2015. Eine kartographische Darstellung erfolgt in Abbildung 73 bis Abbildung 75.

Brutvögel

Das Gebiet "Allwördener Außendeich/Brammersand" ist Teil des EU-Vogelschutzgebietes "Unterelbe". Für den gesamten Bereich werden mehrere in Niedersachsen als gefährdet eingestufte Brutvögel geführt (Gebiet 2121.4/1, Stand 21.10.2010)[44]. Dabei handelt es sich überwiegend um Arten des Feuchtgrünlandes und der Gewässer. Häufigere gefährdete Wiesenbrüter sind etwa Kiebitz, Feldlerche, Rotschenkel, Wiesenpieper und Uferschnepfe. Daneben werden auch Wachtelkönig und Bekassine mit mehreren Brutpaaren im Gebiet aufgeführt.

Laut den Daten der Naturschutzstation Unterelbe konnten für die beiden Teilbereiche der geplanten Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) insgesamt 12 Brutvogelarten im Jahr 2015 ermittelt werden. Limikolenarten mit einem stärkeren Bezug zu Feuchtgrünland konnten hier lediglich im nördlichen Teilbereich festgestellt werden. Hier sind Austernfischer, Kiebitz, Rotschenkel sowie die stark gefährdete Uferschnepfe zu erwähnen. (vgl. Abbildung 73).

In größerer Zahl und in beiden Teilgebieten wurden im Jahr 2015 weitere, weniger auf feuchte Bereiche spezialisierte Offenlandsarten erfasst. Hier sind mit jeweils über 20 Brutpaaren insbesondere die Feldlerche und die Wiesenschafstelze, daneben aber auch der Feldschwirl, der Wiesenpieper und der Wachtelkönig zu erwähnen (vgl. Abbildung 74). Dabei sind die Brutpaarzahlen im nördlichen Teilbereich deutlich größer. Brutnachweise gelangen für keine der festgestellten Arten.

Arten der Gewässer und Röhrichte konnten nur mit ausgesprochen wenigen Brutpaaren erfasst werden. Hierzu gehören im nördlichen Teilgebiet das Blaukehlchen und der Schilfrohrsänger sowie im südlichen Teilgebiet die Schnatterente (Abbildung 75).

Insgesamt bieten beide Teilflächen ein hohes Entwicklungspotenzial, da sie zurzeit überwiegend intensiv landwirtschaftlich genutzt werden. Dementsprechend ist die Brutpaardichte mäßig hoch und Bruterfolge konnten nicht nachgewiesen werden. Für Arten feuchter Stand-

[44] Umweltkarten Niedersachsen > Natur > Brutvögel – wertvolle Bereiche 2010 (ergänzt 2013) (https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?lang=de&topic=Natur&bgLayer=TopographieGrau&X=5961660.00&Y=521975.00&zoom=9&layers=Brutvoegel_wertvolleBereiche2010ergaenzt2013, abgerufen am 21.01.2019)

orte sind die Flächen offenbar zu trocken, was die geringe Zahl von Limikolen-Brutpaaren erklärt. Auch für Arten der Gewässer bietet das Gebiet derzeit kaum geeignete Bereiche für erfolgreiche Bruten.

Tabelle 46: Brutvogelbestände in der Maßnahmenfläche Brammersand
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe**;** Rote Liste Einstufung nach GRÜNEBERG *et al.* (2015) und KRÜGER & NIPKOW (2015) (regionale Rote Liste = Region Watten und Marschen)

Artname	wissenschaftl. Name	RL BRD	RL Nds.	RL regional	EU-VSR Anh. I	Schutz-status	Revier-paare
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	-	§	1
Blaukehlchen	*Luscinia svecica*	*	*	*	-	§§	2
Feldlerche	*Alauda arvensis*	3	3	3	-	§	24
Feldschwirl	*Locustella*	3	3	3	-	§	1
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	2	3	3	-	§§	11
Rotschenkel	*Tringa totanus*	3	2	2	-	§§	5
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	*	*	*	-	§§	2
Schnatterente	*Mareca strepera*	*	*	*	-	§	1
Uferschnepfe	*Limosa limosa*	1	2	2	-	§§	2
Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	2	3	3	-	§	10
Wiesenschaf-stelze	*Motacilla flava*	*	*	*	-	§	21
Wachtelkönig	*Crex crex*	2	2	2	X	§§	2

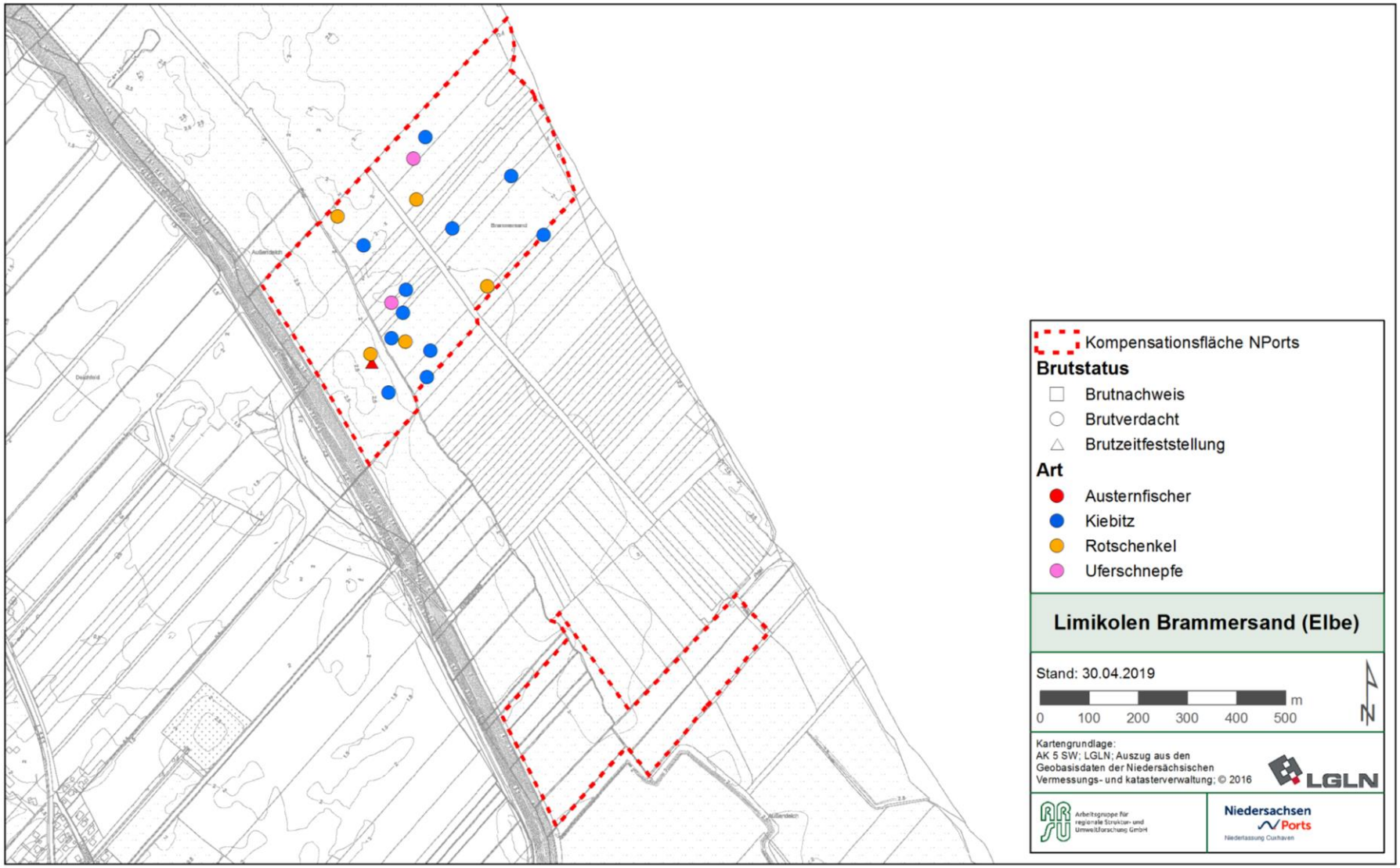

Abbildung 73: Limikolen im Gebiet Brammersand (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

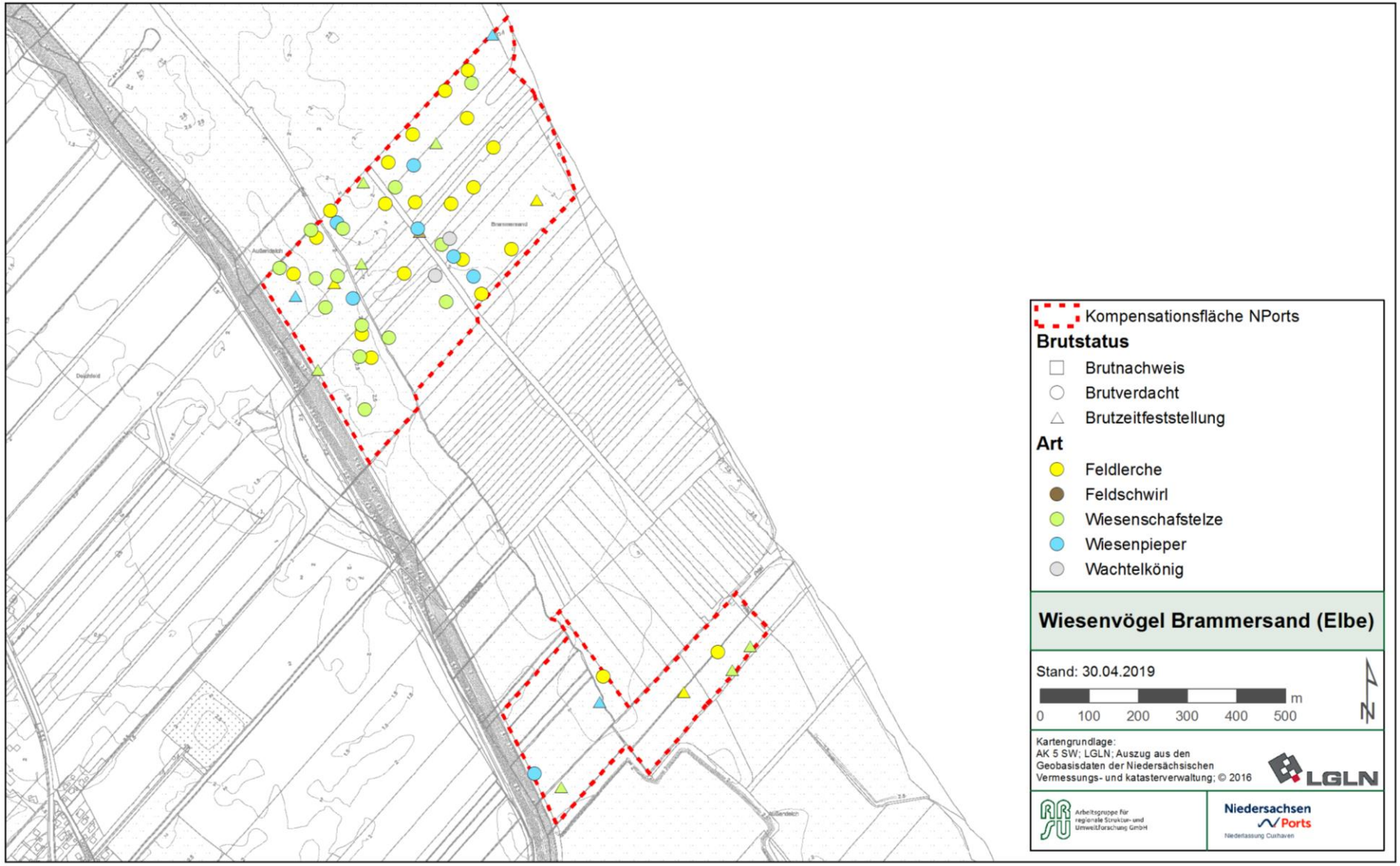

Abbildung 74: Wiesenbrüter im Gebiet Brammersand (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

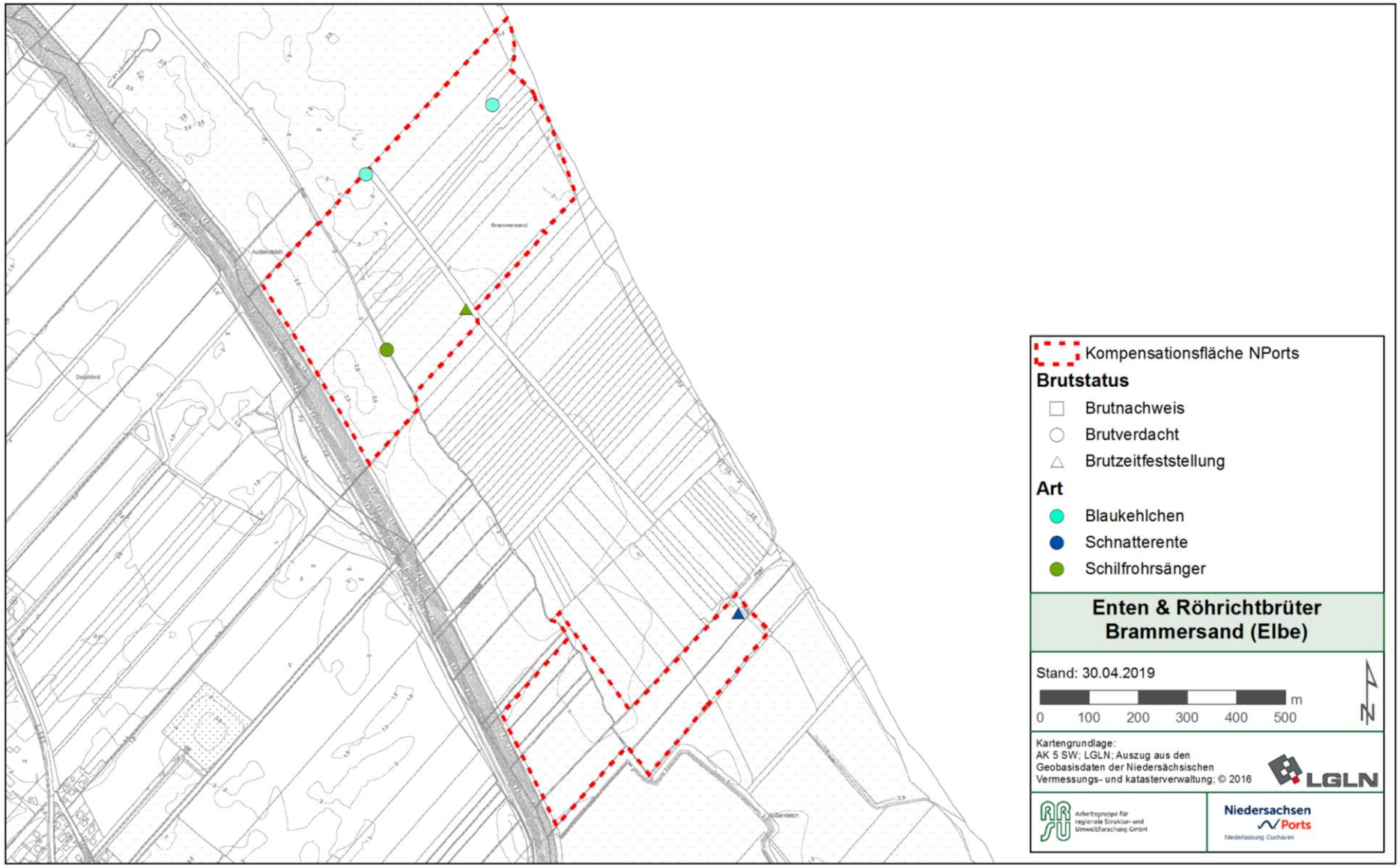

Abbildung 75: Brutvögel der Gewässer und Röhrichte im Gebiet Brammersand (Elbe)
Quelle: NLWKN – Naturschutzstation Unterelbe

Gastvögel

Da sich die geplante Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) ebenfalls im Gebiet „Allwördener Außendeich / Brammersand" befindet, gelten die in Kapitel 8.3.2.1 dargestellten Ergebnisse zur Bedeutung für Rastvögel grundsätzlich auch hier. Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass sich das Gebiet hinsichtlich seiner Lebensraumausstattung von der Fläche Allwörden (Elbe) unterscheidet. Die Flächen werden zum einen intensiver bewirtschaftet und sind zugleich zumeist höher gelegen. Dementsprechend sind die Flächen zu Zeiten des Vogelzugs tendenziell trockener. Es ist anzunehmen, dass das Gebiet daher schlechter von Rastvögeln schlechter angenommen wird und ein entsprechendes Aufwertungspotenzial besteht.

8.3.3.2 Beschreibung des geplanten Maßnahmenkonzepts

Auf den beiden Teilflächen von Brammersand liegt der Fokus auf der Entwicklung von Feuchtgrünland. Durch die Schaffung unterschiedlich feuchter Bereiche (Grüppenaufweitungen, Anlage eines Priels, Blänken) und die Extensivierung der Nutzung werden elbästuartypische Offenlandlebensräume geschaffen. Durch diese Maßnahmen profitieren insbesondere Wiesenvögel, die eine deutliche Aufwertung des Lebensraumes erfahren. Flachwasserbereiche sind optimale Nahrungs- und Rasthabitate, die feuchteren Grünlandbereiche hingegen sind als Brut- und Nahrungslebensraum von großer Bedeutung. Durch die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt zudem eine Verbesserung der Bodenfunktionen.

Im nachfolgenden werden die einzelnen Maßnahmen beschrieben. Das Gebiet Brammersand ist in zwei Teilflächen untergliedert. Die Nummerierung der Maßnahmen erfolgt gebietsübergreifend von M1–M9. Nicht jede Maßnahmenkategorie wird auf den einzelnen Teilflächen durchgeführt (vgl. Abbildung 76 und Abbildung 77, sowie Karten 12 und 13 in Anhang 1).

M1 - Anlage eines Priels

Die Maßnahme wird auf dem nördlichen Teilgebiet realisiert. Hierfür wird abgehend von dem bereits vorhandenen Priel ein weiterer Prielarm auf einer Fläche von etwa 700 m^2 hergestellt (siehe Abbildung 76). Der Abzweig orientiert sich an den vorhandenen, tiefer gelegenen Geländestrukturen. Der Verlauf des Priels wird naturnah ausgestaltet und mündet, flach auslaufend, in einem Vernässungsbereich (vgl. M5). Die Uferböschung wird in der Neigung 1:3 ausgebaut. Die Ufer werden nicht befestigt, sodass durch das Tidegeschehen und der daraus resultierenden Wasserdynamik ein zusätzliches Entwicklungspotenzial besteht. Diese Dynamik führt zu einer hohen Strukturvielfalt die auch die Entstehung von Abbruchkanten, Sandbänken und Rohbodenstandorten ermöglicht. Solche Strukturen sind wichtige Lebensräume für Brut- und Rastvögel.

M2 - Aufweitung von Gewässern

Auf der südlichen Teilfläche bieten sich aufgrund vorhandener Geländestrukturen zwei Bereiche an, um eine Aufweitung vorhandener Gräben vorzunehmen. Die westliche Aufweitung erfolgt an einer Stelle wo bereits eine Aufweitung in kleinerem Maße vorgenommen wurde. Diese wird weiter ausgebaut. Hierzu wird einseitig das Bodenmaterial entfernt und so eine

Aufweitung mit flach auslaufendem Ufer hergestellt. Die Böschungsneigung wird in diesem Bereich zwischen 1:6 bis 1:10 angelegt. Je nach Tideverlauf wird der Wasserstand unterschiedlich hoch bzw. niedrig ausfallen.

Auf der östlichen Fläche wird ein vorhandener Mündungstrichter erweitert. In diesem Bereich mündet ein Entwässerungsgraben in den Priel. Um den Tideeinfluss zu verstärken und Flachwasserbereiche zu schaffen wird dieser Bereich beidseitig aufgeweitet und die Uferböschung mit einer Neigung von 1:6 modelliert.

Durch die Aufweitungen entstehen je nach Wasserstand feuchte Flächen und Flachwasserzonen mit stocherfähigem Material, die für Wat- und Wasservögel ein wichtiges Nahrungshabitat darstellen. Zudem bieten sich schnell erwärmende Wasserkörper einen optimalen Entwicklungsbereich für Wasserorganismen an. Hierfür stehen ca. 1.000 m^2 zur Verfügung.

M3 - Herstellung von Blänken

Auf beiden Teilgebieten werden Blänken auf einer Fläche von insgesamt 12.500 m^2 hergestellt. Die Lage der Blänken ist an die vorhandene Geländestruktur angepasst. Im Bereich der tiefsten Stelle weisen die Blänken eine Tiefe von rund 60-80 cm auf. Die Ufer werden flach ausgestaltet, sodass hier Bereiche entstehen, die je nach Wasserstand unterschiedlich feucht sind. Die Ufer werden mit einer Böschungsneigung von 1:6 bis 1:10 hergestellt, sodass hier Bereiche entstehen, die sich schneller erwärmen.

Im nördlichen Teilgebiet wird eine weitere Blänke hergestellt. Aufgrund ihrer Größe und der vorhandenen Topographie werden im Zuge der Ausgestaltung zwei Bereiche als Inseln innerhalb der Blänken verbleiben. Diese Inseln sind wichtige Rückzugsrefugien und können als Rast- und Bruthabitat genutzt werden.

M4 - Abflachung des Ufers (1:3)

Der deichparallel verlaufende Priel wird im Bereich der nördlichen Teilfläche beidseitig naturnah umgestaltet. Dafür werden die Ufer aufgeweitet und mit einer Neigung von 1:3 ausgebaut. Dies optimiert die ökologische Funktion, da die Fließgeschwindigkeit reduziert und somit die Lebensbedingungen für Wasserorganismen verbessert werden.

Teilweise werden die vorhandenen Grüppen aufgeweitet (vgl. M6) und somit durch diese Uferabflachung an das Tidegeschehen mit angebunden. Es entsteht ein Feuchtbereich mit einer Fläche von ca. 6.700 m^2.

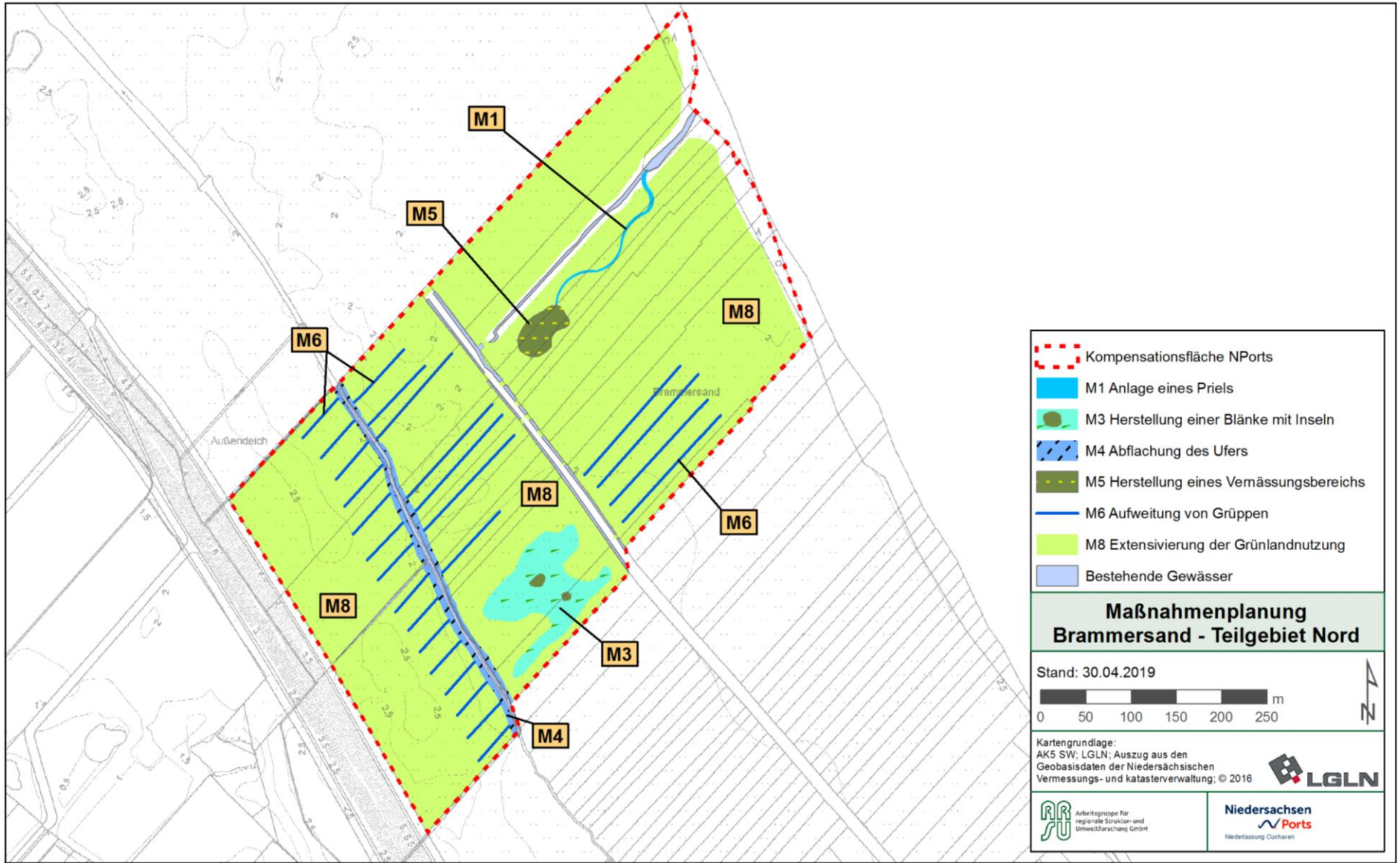

Abbildung 76: Brammersand (Elbe) - Teilgebiet Nord

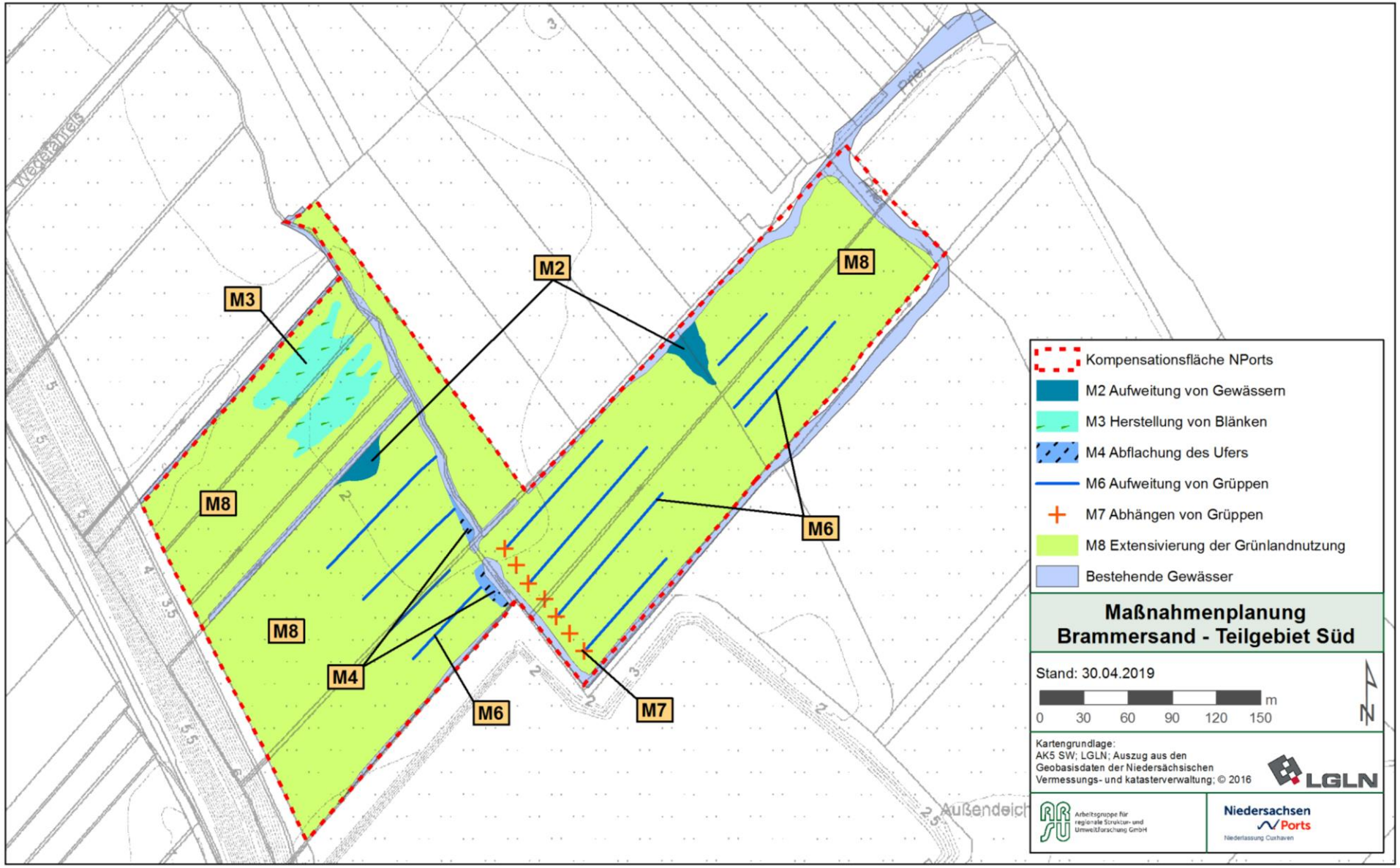

Abbildung 77: Brammersand (Elbe) - Teilgebiet Süd

M5 - Herstellung eines Vernässungsbereichs

Der neu angelegte Priel mündet in einem unbefestigten Vernässungsbereich von etwa 2.000 m² Flächenumfang, der der natürlichen Gewässerdynamik unterliegt. Um diese Vernässung zu ermöglichen werden die oberen Bodenschichten abgetragen, sodass der Bereich ca. 70 cm unter der anstehenden Geländeoberkante liegt. Die Sohle wird auf NHN +1,30 m abgetragen, sodass die Fläche nur leicht bis max. 30 cm von dem MThw überstaut werden kann.

Während Tiden mit hohem Wasserstand dazu führen, dass der Bereich stark vernässt wird, kann es bei Tiden mit geringerem Wasserzulauf dazu kommen, dass der Bereich nicht vernässt wird. Durch diesen widerkehrenden Wassereinfluss mit wechselnden Wasserständen kommt es zu einer Entwicklung feuchtetoleranter Pflanzengesellschaften, die sich von der umgebenden Vegetation unterscheiden.

M6 - Aufweitung von Grüppen

In beiden Teilgebieten kommen zahlreiche Grüppen vor, die im Zuge der Kompensationsmaßnahme aufgeweitet, abgehängt bzw. an das Tidegeschehen angeschlossen werden sollen. Ziel dieser Maßnahme ist es den Wassereinfluss auf den Flächen zu erhöhen um somit die Brut- und Rastbedingungen für Vögel, durch die Schaffung unterschiedlich feuchter Zonen und entsprechend angepasster Vegetation, zu erhöhen. Vorgesehen ist es jede 2. Grüppe, stellenweise auch nur jede 3. Grüppe entsprechend umzugestalten.

Auf der nördlichen, entlang des aufzuweitenden Priels (vgl. M4) und auf der südlichen Teilfläche entlang des gleichen Priels, der in diesem Bereich jedoch nicht verändert wird, werden die Grüppen aufgeweitet und an den Priel mit angeschlossen. Mit dieser Maßnahme wird der Wassereinfluss auf den Flächen vergrößert; die Grüppen unterliegen dann tidebedingten Wasserstandschwankungen.

Zusätzlich werden vorhandene Grüppen aufgeweitet, die an keinem Grabensystem angebunden sind bzw. sie werden durch gezieltes Abhängen (vgl. M7) vom Entwässerungssystem getrennt.

Im Zuge der Ausführungsplanung werden die aufzuweitenden Grüppen anhand ihrer bestehenden Ausprägung ausgesucht.

M7 – Abhängen von Grüppen

Auf der südlichen Teilfläche werden Grüppen vom bestehenden Entwässerungssystem abgehängt. Dies erfolgt durch Kappen der Rohre und Verfüllung der Abläufe. Das Verfüllmaterial wird das durch die Aufweitung gewonnene Bodenmaterial sein.

M8 - Extensivierung der Grünlandnutzung

Das vorhandene Grünland soll erhalten und durch entsprechende angepasste Bewirtschaftung und Nutzung als mesophiles Marschengrünland auf einer Fläche von 26,61 ha entwickelt werden. Im Umfeld der Grüppenaufweitungen (vgl. M6) und Grabenabflachungen (vgl. M4) im nördlichen Teilbereich kann sich aufgrund des stärkeren

Wassereinflusses bereichsweise auch Feuchtgrünland auf einer Fläche von rund 3,29 ha entwickeln. Ergänzend zu typischen Arten des mesophilen Grünlands können hier vermehrt deutliche Feuchte- und teilweise auch Nässezeiger auftreten.

Die Beweidung mit Rindern ist zwischen 1. Mai und 31. Oktober möglich. Aufgrund der Eignung und des Entwicklungszieles als Wiesenvogel-Brutgebiet ist die Besatzstärke zu Beginn der Beweidung auf 1 bis 1,5 Tier pro ha, später auf 2 Stück Vieh pro ha zu begrenzen. Walzen, Schleppen oder Striegeln ist zwischen 15. März und 15. Juni nicht zulässig (KAISER & WOHLGEMUTH 2002). Die Beweidung mit Pferden ist erst nach der Brutzeit (ab 15. Juli) zulässig. Die Grünlandnutzung erfolgt in einem möglichst kleinräumigen Mosaik und zeitlich gestaffelt um die Vielfalt der Pflanzenarten zu erhöhen und ein kontinuierliches Blütenangebot zu schaffen. Außerdem kommt es der Brut und Jungenaufzucht der Vogelarten entgegen. Grundsätzlich wird eine flexible Grünlandnutzung in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde bzw. der Naturschutzstation Unterelbe angestrebt.

Eine detaillierte Festlegung der Nutzungsauflagen erfolgt in der nachgeordneten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP).

Bodenmanagement

Von den deichnahen Flächen steigen die Geländehöhen von NHN +2,00 m bis zum Elbufer auf +2,75 m an. In den Grüppen liegen die Sohlhöhen teilweise unter NHN +2.00 m.

Zur Herstellung der Maßnahmen auf der nördlichen Teilfläche werden rund 15.200 m³ Boden ausgehoben. Dieser Bodenaushub muss komplett abgefahren werden. Zur Herstellung der Maßnahmen auf der südlichen Teilfläche werden rund 3.400 m³ Boden ausgehoben. Für das abhängen der Grüppen werden rund 21 m³ des Aushubbodens benötigt. Der Abtransport der verbleibenden 18.579 m³ erfolgt per Lkw über das vorhandene Wegenetz.

Bei den ermittelten Bodenmassen handelt es sich um überschlägige Schätzungen. Die tatsächlichen Massen werden im Zuge der Ausführungsplanungen ermittelt. Der Verbleib des Bodens ist nachzuweisen.

Deichsicherheit

Das geänderte Wasserregime im Bereich der Flächen wirkt sich ausschließlich auf die NPorts-eigenen Flächen aus.

Um die Deichentwässerung zu optimieren werden die Gräben/Priele, die sowohl direkt nördlich bzw. südlich der Teilflächen verlaufen im Zuge der Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen einmalig unterhalten und geräumt. Beide Gräben sind in den Maßnahmenkarten 12 und 13 mit einem schwarzen Pfeil und dem Schriftzug "Deichentwässerung" kenntlich gemacht.

Generell werden für die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen mindestens 50–100 m Abstand zum Deich eingehalten. Durch die Umsetzung und durch das spätere Bewirtschaften der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen wird für die Deichunterhaltung kein Mehraufwand entstehen.

Vereinbarkeit der Maßnahmen mit den Schutzgebietszielen

Ein wesentlicher Schutzgegenstand der nationalen und europäischen Schutzgebiete (FFH und VS-Gebiet "Unterelbe" und das NSG "Elbe und Inseln", in denen sich die Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) befindet, ist der Schutz und die Entwicklung des naturnahen Ästuarbereichs. Die geplanten Maßnahmen wirken sich nicht auf die natürliche Dynamik der Elbe aus. Es werden keine typischen tide- und brackwassergeprägten Lebensräume nachteilig beeinträchtigt.

Die Bedeutung des Bereichs als Brutstandort für Wiesenbrüter ist eines der Hauptschutzziele der Schutzgebiete. Die Extensivierung der Grünlandnutzung und die Anlage von temporär wasserführenden, teilweise tidebeeinflussten Feuchtwiesenbereichen sichern und fördern den Bereich als Lebensraum für Wiesenvögel und kommen dem Schutzziel somit entgegen. Die wichtige Funktion des Bereichs als Ruhe- und Nahrungsstätte für Rastvögel als weiterer zentraler Schutzzweck bleibt erhalten, das Nahrungsangebot für ziehende Limikolen wird durch feuchte Bereiche mit stocherfähigem Boden gefördert. Die geplanten Maßnahmen führen zu einer strukturellen Anreicherung des Gebietes im Sinne der Schutzbestimmungen der europäischen und nationalen Schutzgebiete.

Da sich auch die Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) im Bereich „Allwördener Außendeich / Brammersand" befindet, sind hier ebenfalls die in Kap. 8.3.2.2 dargestellten Maßnahmen des IBP Elbe (NLWKN 2011a) vorgesehen bzw. berücksichtigt.

An die südliche Kompensationsfläche Brammersand grenzt eine weitere größere Kompensationsfläche an (siehe oben) und sie liegt zusätzlich im großräumigen Verbund mit landeseigenen Naturschutzflächen. Daher wurden die geplanten Maßnahmen mit den zuständigen Behörden und Institutionen abgestimmt und so entwickelt, dass sie den Schutzgebietszielen und den Vorgaben des IBP entsprechen und zur großräumigen Gesamtentwicklung des Allwördener Außendeich beitragen.

Die genaue Ausgestaltung der Maßnahmen soll in der nachgeordneten Landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP) in Zusammenarbeit mit der Naturschutzstation Unterelbe sowie der zuständigen Naturschutzbehörde erfolgen.

8.3.3.3 Bilanzierung des Kompensationswertes der Maßnahmen

Der aktuelle Wert der Fläche Brammersand (Elbe) ist in Tabelle 47 dargestellt. Dabei erreicht die Fläche insgesamt 753.050 Werteinheiten.

Tabelle 47: Wert Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) – IST-Zustand

Kürzel	Bezeichnung	Wert-faktor	Fläche [ha]	Wertein heiten
BAT	Tide-Weiden-Auengebüsch	5	0,34	17.000
HBA	Allee/Baumreihe	4	0,04	1.600
KPB	Brackmarschpriel	5	0,13	6.500
KPB	Brackmarschpriel (teilw. naturferne Strukturen)	4	0,33	13.200
KLZ	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	0,001	50
KRP	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	0,69	34.500
KYG	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbetrieb	2	1,05	21.000
GIF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland	2	19,26	385.200
GIF/GEF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland / Sonstiges feuchtes Extensivgrünland	2	1,74	34.800
GIF(GA)	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland (Grünland-Einsaat)	2	8,24	164.800
GIF/UHF	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland/ Halbruderale Gras- und Staudenflur feuchter Standorte	2	3,72	74.400
OVW	Weg	0	0,15	0
Summe:			**35,69**	**753.050**

In Tabelle 48 werden die Werte der Biotoptypen in der Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) im Zielzustand dargestellt. Es können überwiegend Biotope mit hoher Wertigkeit hergestellt werden. So kann für die Neuanlage eines Priels (M1) durch die tidebedingte Eigendynamik schnell eine naturnahe Entwicklung angenommen werden. Die Aufweitung von Gräben (M2) ermöglicht die Entwicklung von Stillgewässerbereichen mit potenziell hoher Bedeutung für die aquatische Vegetation sowie Brutvögeln der Gewässer. Die Abflachung von Grabenufern (M3) sowie die Anlage von Blänken (M4) und Vernässungsbereichen (M5) ermöglicht die die Entstehung von artenreichen Ufer- oder Flutrasenvegetationen. Das Potenzial für typische Artenzusammensetzungen ist im aktuellen Zustand der Flächen zwar vergleichsweise gering, jedoch besteht beispielsweise aus südlich angrenzenden weniger intensiv genutzten Bereichen über das Netz von Entwässerungsgräben ein hohes Ansiedlungspotenzial. Für diese Gewässer bzw. Nassbereiche kann daher vom Wertfaktor 5 ausgegangen werden

Tabelle 48: Wert Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) – ZIEL-Zustand

Maßnahme Zielbiotop Kürzel	Zielbiotop	Wert-faktor	Fläche [ha]	Wertein-heiten
Bestand	Tide-Weiden-Auengebüsch	5	0,34	17.000
	Allee/Baumreihe	4	0,04	1.600
	Brackmarschpriel	5	0,13	6.500
	Brackmarschpriel (teilw. naturferne Strukturen)	4	0,33	13.200
	Sonstiges naturnahes salzhaltiges Stillgewässer der Küste	5	0,001	50
	Schilfröhricht der Brackmarsch	5	0,69	34.500
	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	2	0,5	10.000
	Weg	0	0,15	0
M1	Brackmarschpriel	5	0,07	3.500
M2	Stillgewässer	5	0,1	5.000
M3	Wiesentümpel/Flutrasen	5	1,25	62.500
M4	Flutrasen	5	0,67	33.500
M5	Nassgrünland	5	0,2	10.000
M8	Mesophiles Marschengrünland	3,5	27,61	966.350
M8	Feuchtgrünland	4	3,29	131.600
M8	Salz- und Brackwassergraben im Küstenbereich	3	0,32	9.600
Summe:			**35,69**	**1.304.850**

Für die Extensivierung der Grünlandnutzung (M8) wird verglichen mit der Kompensationsfläche Allwörden (Elbe) eine langsamere Entwicklung angenommen. Die Flächen sind in ihrem aktuellen Zustand größtenteils als ausgesprochen artenarm anzusehen und das Entwicklungspotenzial ist als geringer zu bewerten. Da die Samenbank im Boden möglicherweise ebenfalls verarmt ist, muss eine Ansiedlung gegebenenfalls über angrenzende Flächen erfolgen. Die Flächen werden daher im Zielzustand lediglich mit dem Wertfaktor 3,5 bewertet. Eine Ausnahme hiervon bilden Grünlandbereiche in der nördlichen Teilfläche. Entlang des Grabens mit Uferabflachungen entsteht durch die angrenzenden Grüppenaufweitungen Feuchtgrünland, das von besonderer Bedeutung beispielsweise für Limikolen ist und daher mit dem Wertfaktor 4 bewertet wird.

In der Kompensationsfläche Brammersand (Elbe) können 551.850 Werteinheiten (55,19 ha) biotopbezogene Kompensation geleistet werden. Daneben können durch die Extensivierung von Grünland 5,46 ha Kompensationsbedarf für Boden/Sedimente kompensiert werden.

8.3.4 Gesamt-Kompensationsbilanz

Zur Kompensation der prognostizierten Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft ist die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen in drei Gebieten, Neuhaus (Oste), Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) geplant. Alle Gebiete werden dem gesetzlichen Anspruch nach § 15 BNatSchG gerecht, demnach die Kompensationsmaßnahmen im gleichen Naturraum wie der Eingriff zu erfolgen haben (siehe Abbildung 51).

Die Bilanzierung der Kompensation erfolgte nach den Angaben des NIEDERSÄCHSISCHEN STÄDTETAGS (2013). In Tabelle 49 wird ein Überblick über den auf den jeweiligen Kompensationsflächen erreichten Kompensationswert gegeben. Die Herleitung der dargestellten Zahlen kann in den Kapiteln 8.3.1.3, 8.3.2.3 sowie 8.3.3.3 nachvollzogen werden.

Tabelle 49: Kompensationsbilanz

Schutzgut	**Kompensationsbedarf**	**Kompensation**	
Natur und Landschaft (biotoptypenbezogen)	1.151.900 Werteinheiten (115,19 ha)	Neuhaus (Oste):	249.100 Werteinheiten (24,91 ha)
		Allwörden (Elbe)	372.550 Werteinheiten (37,26 ha)
		Brammersand (Elbe)	551.850 Werteinheiten (55,19 ha)
		Summe:	**1.173.500 Werteinheiten (117,35 ha)**
Boden/ Sedimente	16,24 ha	Neuhaus (Oste)	5,32 ha
		Allwörden (Elbe)	5,46 ha
		Brammersand (Elbe)	5,46 ha
		Summe:	**16,24 ha**

Der Kompensationsbedarf von 1.151.900 Werteinheiten für das Schutzgut Natur und Landschaft sowie 16,24 ha für das Schutzgut Boden kann somit mit der Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen auf den drei vorgesehenen Kompensationsflächen vollständig kompensiert werden. Es verbleibt ein Kompensationsüberschuss von 21.600 Werteinheiten (2,16 ha). **Der Eingriff ist somit kompensiert**.

8.4 Antrag auf Ausnahme und/oder Befreiung

Eingriffsbereich (UNB Stadt Cuxhaven)

Unter den direkt in Anspruch genommenen Flächen sind mit dem 'Brackwasserwatt der Ästuare ohne Vegetation höherer Pflanzen' (KWB) und dem 'Komplex aus sonstigem feuchtem Extensivgrünland mit Schilf-Röhricht der Brackwassermarsch' (GEF/KRPw) auch nach § 30 BNatSchG besonders geschützte Biotope im Umfang von zusammen ca. 11 ha.

Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung dieser Biotope führen, sind nach § 30 Abs. 2 BNatSchG verboten. Von diesem Verbot kann jedoch nach Abs. 3 auf Antrag eine Ausnahme zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen kompensiert werden können. Andernfalls kann nur eine Befreiung nach § 67 BNatSchG erfolgen, wenn dies aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art, notwendig ist oder das Verbot im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wird eine **Befreiung nach § 67 BNatSchG von den Verboten des § 30 BNatSchG beantragt (vgl. Kap. 6.4.3**). Ein Ausgleich der Beeinträchtigungen durch Ausgleichsmaßnahmen i. S. von § 15 BNatSchG ist nicht möglich, da die betroffenen Grundflächen durch das Vorhaben dauerhaft in Anspruch genommen werden und auch in unmittelbarem räumlich-funktionalem Zusammenhang keine Flächen für eine Neuschaffung von Wattflächen zur Verfügung stehen (vgl. Kap. 7).

Es können jedoch überwiegende Gründe des Allgemeinwohls als Voraussetzung für eine Befreiung angeführt werden: Cuxhaven ist Vorrangstandort für einen Seehafen (vgl. Kap. 4) und hat eine entsprechend hohe Bedeutung für das Land Niedersachsen. Gegenwärtig ist die Entwicklung des Hafens durch seine begrenzten Kapazitäten beschränkt. Um die natürlichen Standortvorteile des Hafens effektiv nutzen zu können, ist ein auf die absehbaren zukünftigen Entwicklungen ausgerichteter Ausbau erforderlich. Dieser soll eine ausreichende Flexibilität und Verfügbarkeit von Liegeplätzen und Umschlageinrichtungen sicherstellen, unter anderem auch für Notfälle. Das Vorhaben trägt also zur weiteren bedarfsgerechten Entwicklung des Hafens Cuxhaven bei und damit auch zur Sicherung und Entwicklung der Hafenwirtschaft einschließlich der damit zusammenhängenden Arbeitsplätze. Nähere Angaben zu den überwiegenden Gründen des Allgemeinwohls können der Vorhabenbegründung (Kap. 5.1.1) entnommen werden. Die Inanspruchnahme der besonders geschützten Biotope wird bei der Herleitung der Ersatzmaßnahmen im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (Kap. 8.3) berücksichtigt.

Kompensationsflächen (UNB Landkreis Cuxhaven, UNB Landkreis Stade)

In der Kompensationsfläche Neuhaus (Oste) geht durch die geplante Herstellung eines Priels (Maßnahme M1) auf einer Fläche von 0,07 ha ein kleiner Teil gemäß § 30 BNatSchG besonders geschütztes Biotop (Schilfröhricht der Brackmarsch) verloren. Eine Zerstörung dieses Biotops ist nur ausnahmsweise zulässig, wenn die hierdurch entstehenden Beeinträchtigungen des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes kompensiert werden können oder wenn eine Befreiung von den Verboten aus überwiegenden Gründen des Allgemeinwohls notwendig sind.

Durch die geplante Entwicklung von Schilfröhrichten auf einer deutlich größeren Fläche von 1,02 ha (Maßnahme M2, vgl. Kapitel 8.3.1.2) kann der Verlust unmittelbar direkt vor Ort ausgeglichen werden. Im Rahmen dieser Unterlage wird daher eine **Ausnahme gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG von den Verboten des § 30 Abs. 2 BNatSchG beantragt**.

Die Kompensationsflächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) befinden sich innerhalb der Abgrenzungen des Naturschutzgebiets "Elbe und Inseln" (NSG LÜ 048). Gemäß § 23 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG sind alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes oder seiner Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können.

Gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung (LK STADE 2018) sind für das Naturschutzgebiet u.a. folgende konkrete Tätigkeiten bzw. Handlungen untersagt:

- Bodenbestandteile abzubauen, Aufschüttungen, Auf- oder Abspülungen oder Abgrabungen vorzunehmen,
- Gewässer auszubauen oder Maßnahmen durchzuführen, die den Wasserstand oder den Wasserabfluss oder die Fließgeschwindigkeiten nicht nur unerheblich verändern.

Die definierten Kompensationsziele unterstützen nach Umsetzung der Maßnahmen die Schutz- und Erhaltungsziele der ausgewiesenen Schutzgebiete. Eine Erläuterung der Vereinbarkeit der Maßnahmen mit den Schutzgebietszielen findet sich jeweils zum Ende der Kap. 8.3.2.2 und 8.3.3.2.

Für die geplanten Maßnahmen in den Kompensationsflächen Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe), wird im Rahmen dieser Unterlage eine **Befreiung von den Verboten gemäß § 5 der Schutzgebietsverordnung des NSG "Elbe und Inseln" (LK STADE 2018) und § 34 Abs. 1 BNatSchG i. V. m. § 26 NAGBNatSchG beantragt**.

In den Gebieten Allwörden (Elbe) und Brammersand (Elbe) kann es darüber hinaus kleinflächig zu Beeinträchtigungen von Biotoptypen kommen, die zumindest die Voraussetzungen als gemäß § 30 BNatSchG geschützte Biotope erfüllen. Dabei handelt es sich zum einen um naturnahe Brackmarschpriele und Schilfröhrichte der Brackmarsch. Beide Lebensräume können jedoch durch die geplanten Maßnahmen unmittelbar vor Ort ausgeglichen werden. **Es wird daher vorsorglich eine Ausnahme gemäß § 30 Abs. 3 BNatSchG beantragt.**

9 FFH-Verträglichkeitsuntersuchung

9.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Nach den Vorgaben des § 34 Abs. 1 BNatSchG sind Projekte, die nicht unmittelbar der Verwaltung eines Natura 2000-Gebiets dienen, soweit sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, ein Schutzgebiet erheblich zu beeinträchtigen, vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Schutzgebietes zu überprüfen. Die rechtlichen Grundlagen zur FFH-Verträglichkeit sind in Kapitel 2 näher beschrieben.

Maßstab für die Verträglichkeitsprüfung

Maßstab für die FFH-Verträglichkeitsprüfung sind die für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000). Bei Schutzgebieten nach Landesrecht im Sinne des § 22 Abs. 1 BNatSchG ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften.

Die in Art. 6 Abs. 3 FFH-Richtlinie genannte Beeinträchtigung eines "Gebiets als solches" bezieht sich auf dessen ökologische Funktionen. Die Entscheidung, ob eine Beeinträchtigung vorliegt, sollte sich auf die für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele konzentrieren und auf diese beschränkt bleiben (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000).

Die Erhaltungsziele werden im Hinblick auf die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines natürlichen Lebensraumtyps von gemeinschaftlichem Interesse, einer in Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG oder in Art. 4 Abs. 2 oder Anhang I der Richtlinie 2009/147/EWG aufgeführten Art für ein Natura 2000-Gebiet festgelegt.

Nach Artikel 1e FFH-Richtlinie wird der Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraumes als "günstig" betrachtet, wenn

- sein natürliches Verbreitungsgebiet sowie die Flächen, die er in diesem Gebiet einnimmt, beständig sind oder sich ausdehnen und
- die für seinen langfristigen Fortbestand notwendige Struktur und spezifischen Funktionen bestehen und in absehbarer Zukunft weiterbestehen werden und
- der Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten günstig ist.

Nach Artikel 1i FFH-Richtlinie wird der Erhaltungszustand einer Art als "günstig" betrachtet, wenn

- aufgrund der Daten über die Populationsdynamik der Art anzunehmen ist, dass diese Art ein lebensfähiges Element des natürlichen Lebensraumes, dem sie angehört, bildet und langfristig weiter bilden wird und
- das natürliche Verbreitungsgebiet dieser Art weder abnimmt noch in absehbarer Zeit vermutlich abnehmen wird und
- ein genügend großer Lebensraum vorhanden ist und wahrscheinlich weiter vorhanden sein wird, um langfristig das Überleben der Populationen dieser Art zu sichern.

Mit dem Vorliegen von **erheblichen Beeinträchtigungen** wird eine Schwelle markiert, deren Überschreitung zugleich mit der grundsätzlichen Unzulässigkeit des Vorhabens einhergeht. Diese Schwelle ist nicht standardisierbar. Ihr Erreichen ist stets abhängig von der im Einzelfall vorliegenden Art, Dauer, Reichweite und Intensität einer Wirkung im Verhältnis zu den spezifischen Empfindlichkeiten der gebietsbezogen festgelegten Erhaltungsziele und der für sie maßgeblichen Strukturen und Funktionen.

Das BVerwG folgert in seinem Urteil vom 17.01.2007 zur Westumfahrung Halle aus dem Wortlaut des Art 6 Abs. 3 FFH-RL bzw. der hierzu erlassenen deutschen Regelung, dass eine Beeinträchtigung eines FFH-Gebietes nur dann unerheblich sein kann, wenn diese kein Erhaltungsziel nachteilig berührt. Umgekehrt ist jede Beeinträchtigung von Erhaltungszielen erheblich und muss als Beeinträchtigung des Gebietes als solches gewertet werden (BVERWG 2007). Maßgeblich für die naturschutzfachliche Bewertung ist nach dem Urteil des BVerwG die Frage, ob sicher ist, dass ein günstiger Erhaltungszustand im Sinne von Art. 1 Buchst. e und i FFH-RL trotz Durchführung des Vorhabens stabil bleibt. So führt z. B. bei einer großen Standortdynamik einer betroffenen Tierart nicht jeder Verlust eines lokalen Vorkommens oder Reviers zwangsläufig zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes. Selbst eine Rückentwicklung einer Population mag nicht als Überschreitung der Reaktions- und Belastungsschwelle zu werten sein, solange sicher davon ausgegangen werden kann, dass dies eine kurzzeitige Episode bleiben wird (BVERWG 2007).

Die Beurteilung der Erheblichkeit etwaiger Beeinträchtigungen als Maß für die Verträglichkeit des Vorhabens kann nach Maßgabe der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes und des BVerwG nur dann zu einem positiven Ergebnis führen, wenn dargelegt werden kann, dass keine vernünftigen Zweifel an der Verträglichkeit des Vorhabens bestehen. Derzeit nicht ausräumbare wissenschaftliche Unsicherheiten über Wirkungszusammenhänge sind jedoch kein unüberwindbares Zulassungshindernis, wenn das Schutzkonzept des Vorhabenträgers ein wirksames Risikomanagement vorsieht, das sich beeinträchtigungsmindernd auswirkt. Zudem ist es in einem solchen Fall zulässig, mit Prognosewahrscheinlichkeiten und Schätzungen zu arbeiten (BVERWG 2007).

Bei den vorliegenden FFH-Verträglichkeitsuntersuchungen handelt es sich um gutachtliche Einschätzungen der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des jeweiligen Natura 2000-Gebietes. Die eigentliche Verträglichkeitsprüfung wird von der Zulassungsbehörde vorgenommen. Damit diese den Beurteilungsvorgang des Gutachtens im Einzelnen nachvollziehen und zu einer Entscheidung über die Verträglichkeit des Projektes gelangen kann, wird gemäß den Anforderungen von WACHTER & JESSEL (2002) möglichst eindeutig zwischen der Sachebene – der Prognose der zu erwartenden Veränderungen – und der Bewertungsebene – der Beurteilung der Verträglichkeit – unterschieden.

9.2 Ermittlung der relevanten Natura 2000-Gebiete

Der geplante Lückenschluss im Hafen Cuxhaven liegt außerhalb von Schutzgebieten des europäischen ökologischen Netzes Natura 2000, jedoch haben drei Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Gebiete) und ein EU-Vogelschutzgebiet (VSG) nur einen Abstand von weniger als vier Kilometern zum Vorhaben (vgl. Tabelle 50 und Abbildung 78).

Tabelle 50: FFH- und EU-Vogelschutzgebiete im potenziellen Einwirkungsbereich des Vorhabens

Nummer	Name	Bundesland	Größe [ha]	Entfernung zum Vorhaben
FFH-Gebiete				
DE 2018-331	Unterelbe	Niedersachsen	18.789,7	ca. 380 m
DE 2323-392	Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen	Schleswig-Holstein	19.279,7	ca. 925 m
DE 0916-391	NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete	Schleswig-Holstein	452.455,0	ca. 3.490 m
EU-Vogelschutzgebiete				
DE 0916-491	Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete	Schleswig-Holstein	463.907,0	ca. 3.000 m

Aufgrund dieses relativ geringen Abstandes zum Vorhaben sind Auswirkungen auf diese Schutzgebiete denkbar. Gemäß § 34 Abs. 1 BNatSchG ist das geplante Projekt daher auf seine Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen dieser Gebiete zu überprüfen.

Einen größeren Abstand zum geplanten Lückenschluss haben dagegen die folgenden Natura-2000-Gebiete:

- FFH-Gebiet 'Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer' (DE 2306-301): ca. 4,8 km
- EU-Vogelschutzgebiet 'Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer' (DE 2210-401): ca. 4,8 km
- EU-Vogelschutzgebiet 'Unterelbe' (DE 2121-401): > 10 km
- EU-Vogelschutzgebiet 'Unterelbe bis Wedel' (DE 2323-401): > 10 km

Auswirkungen auf diese europäischen Schutzgebiete sind auch vor dem Hintergrund der Erfahrungen mit den vorangegangenen Hafenerweiterungen in Cuxhaven auszuschließen. Sie werden daher – entsprechend der Abstimmung im Termin zur Unterrichtung über den voraussichtlichen Untersuchungsrahmen (Scoping-Termin am 14.12.2017) – bei der Untersuchung der FFH-Verträglichkeit nicht weiter berücksichtigt.

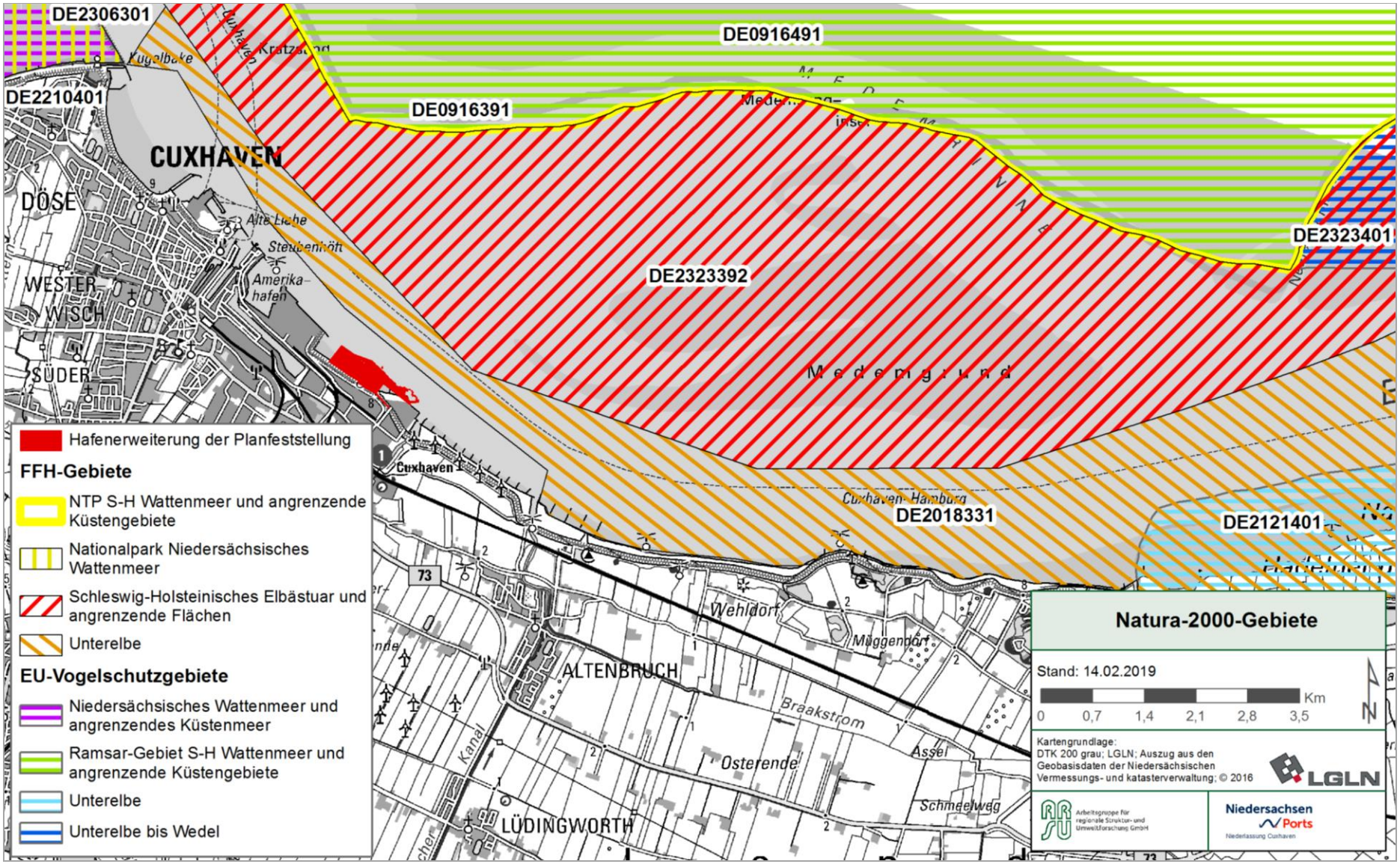

Abbildung 78: Lage des Vorhabens in Bezug zu den Schutzgebieten des Netzes Natura 2000
(Kartengrundlage: DTK 200 des LGLN Niedersachsen, Datenquellen: Geosum Nds. / LLUR S-H)

9.3 EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete'

Das Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-491) umfasst mit einer Größe von 463.907 ha den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer einschließlich der Halligen, die Dünen- und Heidegebiete der Nordfriesischen Inseln sowie die Mündungen der Untereider bei Tönning und der Godel auf Föhr. Einbezogen sind auch verschiedene an den Nationalpark angrenzende Küstenstreifen und Köge. Das Gebiet ist geprägt durch den ständigen Wechsel zwischen Ebbe und Flut und eines der wertvollsten Gezeitengebiete der Welt mit Flachwasserbereichen der Nordsee, Wattströmen, Prielen, Watten, Außensänden und Salzwiesen. Es ist ein bedeutendes Brutgebiet für Wat- und Wasservögel und das wichtigste Rast- und Überwinterungsgebiet in Europa für eine Vielzahl von Wasservogelarten auf dem Frühlings- und Herbstzug zwischen ihren arktischen Brutgebieten und den Winterquartieren in Westeuropa, am Mittelmeer und in Westafrika. Für mindestens 35 Wat- und Wasservogelarten werden die Kriterien für ein Feuchtgebiet internationaler Bedeutung erfüllt (LKN-SH o. J.-b).

Aufgrund seiner Größe, der unterschiedlichen geomorphologischen Eigenschaften, der Besonderheiten der geographisch abgrenzbaren Teillebensräume sowie der anthropogenen Historie wurde das Gebiet in fünf Teilgebiete untergliedert. Da die Teilgebiete 2 bis 5 aufgrund der geographischen Lage offensichtlich von den geplanten Hafenanlagen nicht betroffen sind, konzentrieren sich die nachfolgenden Betrachtungen auf das Teilgebiet 1: Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzender Küstenstreifen (Salzwiesen und Watten zwischen NP-Grenze und Deich/Deckwerk/Dünenfuß/Abbruchkante/ MThw-Linie). Die wichtigsten naturräumlichen Elemente des Wattenmeeres sind die Flachwasserbereiche, Wattströme, Priele, Watten, Außensände und Muschelschillflächen. Die angrenzenden Gebiete sind durch Dünen, Heiden, Süß- und Brackwasser, Brackwassermarschen, Schlickflächen, Grünland und Salzwiesen charakterisiert (LKN-SH o. J.-a).

9.3.1 Vogelarten mit Bedeutung für die Erhaltungsziele im Teilgebiet 1

Nach den Erhaltungszielen (LKN-SH o. J.-a) ist das Teilgebiet 1 für die Erhaltung der in Tabelle 51 aufgeführten Vogelarten und für die Erhaltung bzw. Wiederherstellung ihrer Lebensräume von besonderer Bedeutung bzw. von Bedeutung.

Tabelle 51: Liste der im Teilgebiet 1 des Vogelschutzgebietes 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' vorkommenden Vogelarten, die Bestandteil der Erhaltungsziele sind
TG = Teilgebiet, B = Brutvogel, G = Gastvogel; Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = mittel bis schlecht, - = keine Angaben; fettgedruckt = Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie; die gelb markierten Arten wurden 2016/2017 auch bei der Erfassung der Brut- und Gastvögel im Untersuchungsraum für das geplante Vorhaben nachgewiesen; (eigene Darstellung auf der Basis von: LKN-SH 2017b, o. J.-a)

		Vorkommen im TG 1	Erhaltungs-zustand	Vorkommens-schwerpunkt
von besonderer Bedeutung:				
Alpenstrandläufer	*Calidris alpina alpina*	G	A	Watt
Alpenstrandläufer	***Calidris alpina schinzii***	B	C	Watt
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	G/B	A/C	Watt
Bekassine	*Gallinago gallinago*	G	A	Süßwasser
Berghänfling	*Carduelis flavirostris*	G	A	Küste
Blaukelchen	***Luscinia svecica***	B	A	Küste
Brandgans	*Tadorna tadorna*	G/B	A/B	Meer
Brandseeschwalbe	***Sterna sandvicensis***	G/B	-/A	Watt
Dreizehenmöwe	*Larus tridactylus*	G	A	offene Nordsee
Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*	G	A	Watt (ufernah)
Eiderente	*Somateria mollissima*	G/B	A/C	Meer
Eissturmvogel	*Fulmarus glacialis*	G	A	offene Nordsee
Feldlerche	*Alauda arvensis*	B	A	Küste
Flussseeschwalbe	***Sterna hirundo***	B	A	Watt
Goldregenpfeifer	***Pluvialis apricaria***	G	A	Küste
Graureiher	*Ardea cinerea*	G	A	Watt (ufernah)
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	G	A	Watt
Grünschenkel	*Tringa nebularia*	G	A	Watt
Heringsmöwe	*Larus fuscus*	G/B	A/B	Watt
Kampfläufer	***Philomachus pugnax***	G/B	A/C	Süßwasser
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	G/B	A/A	Küste
Kiebitzregenpfeifer	*Pluvialis squatarola*	G	A	Watt
Knutt	*Calidris canutus*	G	A	Watt
Kormoran	*Phalacrocorax carbo*	G	A	Meer
Krickente	*Anas crecca*	G	A	Süßwasser
Küstenseeschwalbe	***Sterna paradisaea***	G/B	A/A	Watt
Lachmöwe	*Larus ridibundus*	G/B	A/B	Watt
Lachseeschwalbe	***Gelochelidon nilotica***	B	A	Küste
Löffelente	*Anas clypeata*	G/B	A/B	Süßwasser
Löffler	*Platalea leucorodia*	B	A	Watt
Mantelmöwe	*Larus marinus*	G/B	A/B	Watt

		Vorkommen im TG 1	Erhaltungs-zustand	Vorkommens-schwerpunkt
Merlin	***Falco columbarius***	G	A	Küste
Mittelsäger	*Mergus serrator*	G/B	-/B	Meer
Ohrenlerche	*Eremophila alpestis*	G	A	Küste
Pfeifente	*Anas penelope*	G	A	Küste
Pfuhlschnepfe	***Limosa lapponica***	G	A	Watt
Prachttaucher	***Gavia arctica***	G	A	offene Nordsee
Rauhfußbussard	*Buteo lagopus*	G	A	Küste
Regenbrachvogel	*Numenius phaeopus*	G	A	Watt
Ringelgans	*Branta bernicla*	G	A	Watt
Rohrdommel	***Botaurus stellaris***	B	A	Küste/Süßwasser
Rothalstaucher	*Podiceps grisegena*	G	A	Küste/Süßwasser
Rotschenkel	*Tringa totanus*	G/B	A/A	Watt
Säbelschnäbler	***Recurvirostra avosetta***	G/B	A/A	Watt (ufernah)
Sanderling	*Calidris alba*	G	A	Watt
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	G/B	A/C	Watt
Schafstelze	*Motacilla flava*	B	-	Küste
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	B	B	Küste
Schneeammer	*Plectrophenax nivalis*	G	A	Küste
Seeadler	***Haliaeetus albicilla***	G	A	Watt (sporadisch)
Seeregenpfeifer	***Charadrius alexandrinus***	G/B	A/C	Watt (ufernah)
Sichelstrandläufer	*Calidris ferruginea*	G	A	Watt
Silbermöwe	*Larus argentatus*	G/B	A/C	Watt
Spießente	*Anas acuta*	G	A	Meer
Steinwälzer	*Arenaria interpres*	G/B	A/A	Watt
Sterntaucher	***Gavia stellata***	G	A	offene Nordsee
Stockente	*Anas platyrhynchos*	G/B	A/A	Küste
Sturmmöwe	*Larus canus*	G/B	A/-	Watt
Sumpfohreule	***Asio flammeus***	G/B	-/A	Küste
Tordalk	*Alca torda*	G	A	offene Nordsee
Trauerente	*Melanitta nigra*	G	A	offene Nordsee
Trottellumme	*Uria aalge*	G	A	offene Nordsee
Uferschnepfe	*Limosa limosa*	G/B	-/A	Süßwasser
Wanderfalke	***Falco peregrinus***	G/B	A/A	Watt
Nonnengans	***Branta leucopsis***	G/B	A/A	Küste
Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	B	A	Küste
Zwergmöwe	***Larus minutus***	G	A	Watt
Zwergseeschwalbe	***Sterna albifrons***	B	A	Watt

		Vorkommen im TG 1	Erhaltungs-zustand	Vorkommens-schwerpunkt
von Bedeutung:				
Bekassine	*Gallinago gallinago*	B	B	Süßwasser
Kornweihe	***Circus cyaneus***	G	A	Küste
Rohrweihe	***Circus aeruginosus***	B	A	Küste
Schwarzkopfmöwe	***Larus melanocephalus***	B	A	Watt (ufernah)

Für den geplanten Lückenschluss erfolgten keine Bestands-Untersuchungen innerhalb des Vogelschutzgebietes. Bei der Erfassung der Brut- und Gastvögel von 2016/2017 wurden aber im Vorhabensbereich auch einige der in Tabelle 51 aufgeführten Zielarten des Vogelschutzgebietes nachgewiesen, zum Teil jedoch nur als Einzeltiere (vgl. gelbe Markierung). Eine ausführliche Beschreibung dazu findet sich in Kapitel 6.3.

9.3.2 Erhaltungsziele

Übergreifendes Ziel für das Gesamtgebiet ist vor allem, das Wattenmeer als Drehscheibe für Millionen von ziehenden Wat- und Wasservögeln aus skandinavischen und arktischen Brutgebieten sowie als Brut-, Mauser- und Überwinterungsgebiet für hunderttausende Wat- und Wasservögel und den Offshore-Bereich als wichtiges Nahrungs-, Mauser- und Rastgebiet für Seevogelarten wie Seetaucher und Meeresenten zu erhalten.

Oberstes Ziel für den Nationalpark (Teilgebiet 1) ist die Erhaltung der natürlichen Dynamik, aus diesem Grund werden im Vogelschutzgebiet Artenschutzziele nur indirekt verfolgt und auch die Erhaltungsziele für Vogelarten tragen dem Prozessschutzgedanken Rechnung. Alle aus LKN-SH (o. J.-a) entnommenen Erhaltungsziele sind in Tabelle 53 (auf Seite 297) zusammengestellt und werden dort den möglichen vorhabensbedingten Beeinträchtigungen dieser Ziele gegenübergestellt.

9.3.3 Auswirkungen des Vorhabens und Beurteilung der Verträglichkeit des Vorhabens mit den Erhaltungszielen des Schutzgebietes

9.3.3.1 Relevante Wirkfaktoren

Das geplante Vorhaben ist mit einer Reihe von bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren verbunden (vgl. Kap. 5.3), von denen einige jedoch aufgrund der Art und Reichweite der Wirkung keine Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet haben können und daher nicht weiter berücksichtigt werden müssen. Tabelle 52 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Wirkfaktoren und ermittelt ihre mögliche Relevanz für die Beurteilung der Verträglichkeit des Vorhabens.

Tabelle 52: Wirkfaktorengruppen mit Betrachtungsrelevanz für die EU-Vogelschutzgebiete

Wirkfaktor	Wirkungen	Relevanz
Flächeninanspruch-nahme	**baubedingt:** temporäre Nutzung **anlagenbedingt:** dauerhafte Versiegelung/Überbauung, Fremdkörper-/Hinderniswirkung, Überformung/Sandentnahme **betriebsbedingt:** wiederholte Überformung/Sandent-nahme	**keine:** sie erfolgt in mindestens 3 km Entfer-nung außerhalb des EU-Vogelschutz-gebiets Wechselbeziehungen sind zwar mög-lich, aber eine essentielle Bedeutung der Flächen für die Zielarten ist auszu-schließen
akustische und optische Emissionen	**baubedingt:** temporäre durch den Baubetrieb **betriebsbedingt:** dauerhaft durch den Umschlagsbetrieb	**gegeben:** Prüfung möglicher Wirkungen durch luftgetragenen Schall erforderlich
Erschütterungen	**baubedingt:** temporär, insbesondere durch Ram-mungen	**keine:** sie haben nur eine räumlich eng be-grenzte Wirkung im Vorhabensbereich (vgl. Kap. 6.7.3 und Kap. 6.2.3)
stoffliche Emissionen	**baubedingt:** temporär durch Abgase aus dem Bau-betrieb und Mobilisierung sedimentge-bundener Schadstoffe **anlagenbedingt:** dauerhaft durch Lösung/Korrosion **betriebsbedingt:** dauerhaft durch Abgase aus dem Hafenbetrieb und temporär wiederkeh-rend durch Mobilisierung sedimentge-bundener Schadstoffe bei der Unter-haltung	**keine:** sie erfolgen in mindestens 3 km Ent-fernung außerhalb des EU-Vogel-schutzgebietes in einer Region mit sehr guter Durchlüftung und Durch-mischung, daher ist zu erwarten, dass sie schon in geringer Entfernung zum Vorhaben vor dem Hintergrund der Vorbelastung nicht mehr nachweisbar sind (vgl. Kap. 6.6.3 und Kap. 6.5.2 sowie Kap. 6.4.3.2)
Gewässertrübung	**baubedingt:** temporär durch Sedimentumlagerung **betriebsbedingt:** dauerhaft bzw. wiederkehrend durch Schiffsverkehr und Unterhaltung	**gegeben:** Prüfung möglicher Wirkungen inner-halb des Gebietes erforderlich
Änderung der Strömungsverhältnisse	**anlagenbedingt:** dauerhaft durch die Veränderung der Gewässermorphologie **betriebsbedingt:** dauerhaft durch den Schiffsverkehr	**keine:** sie erfolgen nur kleinräumig im Hafen-bereich (vgl. Kap. 6.8.3.2) und sind für Vögel nicht relevant

Somit sind nur die folgenden beiden Wirkfaktoren für die Untersuchung möglicher Auswirkungen auf das Vogelschutzgebiet relevant: akustische und optische Emissionen,
Gewässertrübung.

Auswirkungen durch die übrigen Wirkfaktoren können ohne vertiefende Betrachtung ausgeschlossen werden.

9.3.3.2 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen

Das geplante Vorhaben wird vollständig außerhalb der Natura 2000-Gebietskulisse umgesetzt, in einer Entfernung von mindestens 3.000 m zum EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete'. Es stellen sich somit hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Gebietes folgende Fragen (vgl. Urteil des OVG Sachsen-Anhalt vom 20.01.2016 – 2 L 153/13):

- Kommt es zu einem Hineinwirken des Vorhabens in das Schutzgebiet?
- Werden Vögel, die Bestandteil der Erhaltungsziele sind, bei Wechselbeziehungen mit Flächen außerhalb des Schutzgebietes beeinträchtigt?
- Kommt es zu Beeinträchtigungen hinsichtlich der Erreichbarkeit des Schutzgebietes für Vögel?

Störung durch akustische und optische Emissionen

In der Bauphase werden Baumaschinen und Fahrzeuge eingesetzt. Für den Hafenbetrieb ist neben dem Schiffsbetrieb auch mit dem Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen für den Umschlagbetrieb zu rechnen. Diese Aktivitäten führen zu einer optischen und akustischen Beunruhigung.

Vögel halten zu derartigen Störquellen einen artspezifisch unterschiedlichen Meidungsabstand ein. Gastvögel sind diesbezüglich empfindlicher als Brutvögel. Im Planfeststellungsbeschluss für die Netzanbindung des Offshore-Windparks Nordergründe mittels einer 155 kV-Wechselstromleitung (NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR 2012) wird für Gastvögel im allgemeinen ein maximaler Meidungsradius von 500 m angenommen. Das deckt sich mit Störradien, die im Rahmen der Fahrrinnenanpassung für Gastvögel angesetzt wurden (PROJEKTBÜRO FAP 2008). Im Zusammenhang mit Maßnahmen an der Bohr- und Förderinsel Mittelplate wurden in der Regel ebenfalls Meidungsradien von ≤ 500 m beobachtet, nur für große Ansammlungen von Alpenstandläufern augenscheinlich auch Störreichweiten von bis zu 700 m beobachtet, die aber statistisch nicht signifikant waren (vgl. ARSU GMBH 2010).

Bestimmte Vogelarten haben jedoch zumindest in bestimmten Lebensphasen noch deutlich darüber hinausgehende Meidungsradien. So gibt das NATIONALPARKAMT SCHLESWIG-HOSTEINISCHES WATTENMEER (1997) für mausernde Brandgänse eine Fluchtdistanz von 2.000–3.000 m an. Für mausernde Eiderenten beträgt die Fluchtdistanz nach Nehls (1992, zit. in IBL & IMS 2006) 500–1.000 m.

Das Vogelschutzgebiet hat im Bereich des südlichen Dithmarscher Watts (zwischen der Elbe und der Halbinsel Eiderstedt) in der Zeit von Ende Juni/Anfang Juli bis September für mausernde Brandgänse und Eiderenten eine herausragende Bedeutung. Daher ist für das geplante Vorhaben nicht nur eine mögliche Störzone von ca. 500 m, sondern von bis zu 3.000 m anzusetzen. Wie Abbildung 79 verdeutlicht, reicht der 3.000 m-Störradius zwar bis an den Rand des Vogelschutzgebietes 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' heran, überschneidet sich aber nicht mit diesem.

Die Störwirkungen des Wirkfaktors akustische und optische Emissionen reichen also nicht bis in das Schutzgebiet. Aufgrund der lokalen Begrenzung der Wirkungen auf einen in ähnlicher Weise vorbelasteten Bereich ist auch eine Beeinträchtigung von Wechselbeziehungen mit

anderen Schutzgebieten oder der Erreichbarkeit des Gebietes durch diesen Wirkfaktor auszuschließen.

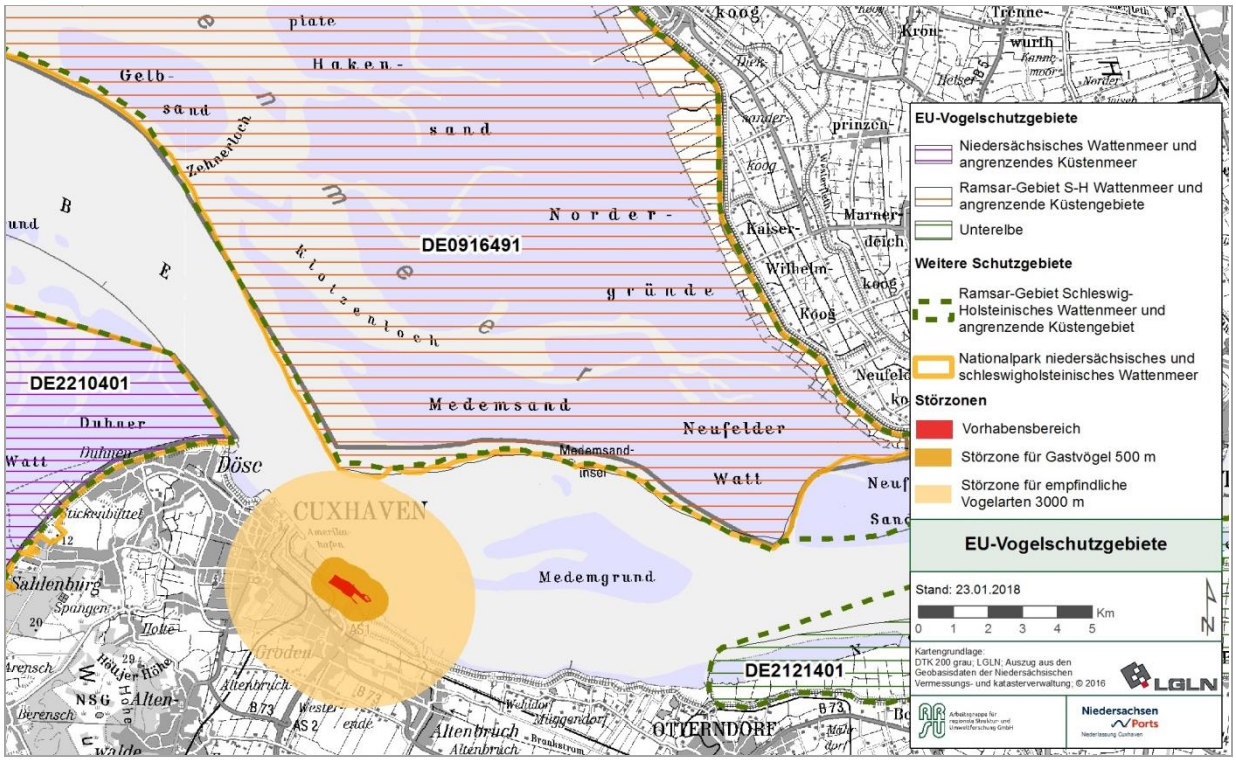

Abbildung 79: Störradien für Gastvögel und für besonders empfindliche Arten

Gewässertrübung

Vorhabensbedingt sind vorübergehende baubedingte Gewässertrübungen durch die geplanten Sedimentumlagerungen und Rammarbeiten sowie wiederkehrende temporäre Gewässertrübungen durch betriebsbedingte Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Sohltiefe zu prognostizieren.

Die baubedingten Trübungsfahnen werden durch verschiedene Maßnahmen minimiert, können aber nicht vollständig vermieden werden. Zu erwarten ist, dass sich die mobilisierten Sande schnell und in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort wieder ablagern (vgl. PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997b). Die ebenfalls, aber in geringeren Anteilen vorkommenden feineren Sedimentfraktionen werden hingegen voraussichtlich länger in der Wassersäule verbleiben, aber aufgrund der im Vorhabensbereich vorherrschenden uferparallelen Strömungen (vgl. DHI WASY GMBH 2017b, a) ist zu erwarten, dass von diesen vorübergehenden Gewässertrübungen neben der eigentlichen Baustelle vorwiegend die angrenzenden Liegewannen, Zufahrten und das Elbfahrwasser betroffen sind, und nicht das in ≥ 3 km Entfernung liegende Vogelschutzgebiet (vgl. Kap. 6.8.3.2).

Im Bereich der Liegewannen und Zufahrten muss eine Mindestsohltiefe aufrechterhalten werden. Nach den Untersuchungen der DHI WASY GMBH (2017a) sind dort Strömungsgeschwindigkeiten > 0,3 m/s zu erwarten, sodass sich vorwiegend sandige Sedimente ablagern können. Bei der Unterhaltung wird das Wasserinjektionsverfahren zur Anwendung kommen. Untersuchungen im Bereich von Elbe und Weser haben gezeigt, dass die unmittelbaren Auswirkungen dieses Verfahrens auf den Schwebstoffhaushalt von Gewässern bei

sandigen Sedimenten im Allgemeinen gering sind. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen traten, wenn überhaupt, nur über kurze Zeiträume und geringe Entfernungen im unteren Gewässerbereich auf. Im mittleren und oberflächennahen Wasserkörper wurden in der Regel keine signifikanten Veränderungen beobachtet (vgl. MEYER-NEHLS 2000; BFG 2011). Während der Untersuchungen kam es zu einer geringfügig erhöhten Trübung im Nahbereich der Baggerung, aber in einem Umfeld von 1.500 bis 2.000 m wurden lediglich noch sohlnah erhöhte Trübungswerte festgestellt. Kurz nach Beendigung der Baggerarbeiten stellten sich im Bereich der Baggerfelder auch sohlnah bereits wieder natürliche Trübungsverhältnisse ein.

Vor diesem Hintergrund ist nicht zu befürchten, dass die temporären vorhabensbedingten Trübungswolken bis in das Vogelschutzgebiet reichen bzw. zu Auswirkungen auf das Gebiet und die dort vorkommenden Vogelarten führen.

9.3.3.3 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen des Vogelschutzgebiets

Im Folgenden wird in einer tabellarischen Gegenüberstellung geprüft, ob es durch das geplante Vorhaben zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Vogelschutzgebietes kommen kann.

Tabelle 53: Erhaltungsziele für das EU-Vogelschutzgebiet 'Ramsargebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven
(Quelle der Erhaltungsziele: LKN-SH o. J.-a)

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Übergreifende Ziele für das Gesamtgebiet		
Erhaltung des Wattenmeeres für ziehende Wat- und Wasservögel als Brut-, Mauser- und Überwinterungsgebiet	nein	Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einer Verkleinerung des Schutzgebietes. Die zu erwartenden vorhabensbedingten Auswirkungen sind räumlich so begrenzt, dass nicht zu erkennen ist, dass sie die Funktion des Wattenmeers als Habitat für ziehende Wat- und Wasservögel einschränken
Erhaltung des Offshore-Bereiches als wichtiges Nahrungs-, Mauser- und Rastgebiet für Seevogelarten wie Seetaucher und Meeresenten	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes und seines Offshore-Bereichs. Es wirkt auch nicht in diesen hinein. Seine Funktion als Nahrungs-, Mauser- und Rastgebiet für Seevogelarten wie Seetaucher und Meeresenten wird nicht beeinträchtigt
Erhaltung der natürlichen Dynamik	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebiets. Vorhabensbedingte Veränderungen dynamischer Prozesse sind auf den geplanten Hafenbereich und dessen unmittelbare Umgebung beschränkt. Sie führen nicht zu einer Einschränkung der natürlichen Dynamik im Vogelschutzgebiet
Erhaltung des Gesamtgebiets und der engen Beziehungen zwischen den Teilbereichen des Gebietes	nein	Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einer Verkleinerung des Schutzgebietes. Es hat keine Auswirkungen auf die Beziehungen zwischen dessen Teilbereichen

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja/nein	Begründung
Übergreifende Ziele für das Teilgebiet		
Erhaltung der standorttypischen Vogelwelt in ihrer natürlichen Dynamik	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes, seine akustischen und optischen Störwirkungen reichen ebenso wie die vorhabensbedingten Gewässertrübungen nicht bis in das Gebiet hinein. Veränderungen der standorttypischen Vogelwelt oder ihrer natürlichen Dynamik sind daher ausgeschlossen
Erhaltung der weitgehend natürlichen geomorphologischen Dynamik	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebiets. Vorhabensbedingte Veränderungen dynamischer Prozesse sind auf den geplanten Hafenbereich und dessen unmittelbarer Umgebung beschränkt. Sie führen nicht zu einer Einschränkung der bestehenden geomorphologischen Dynamik im Vogelschutzgebiet.
Erhaltung der lebensraumtypischen Strukturen und Funktionen, insbesondere von Flachwasserbereichen, Wattströmen, Prielen, Watten, Außensänden, Sandstränden, Primärdünen, Strandwällen, Nehrungen, Spülsäumen, Muschelschillflächen, Salzwiesen, Dünen, Heiden, Lagunen und Flussmündungs-Lebensräumen in natürlicher Ausprägung und Halligen	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes und führt auch nicht zu einer Veränderung der geomorphodynamischen Prozesse innerhalb des Gebietes. Es hat daher keine Auswirkungen auf die genannten lebensraumtypischen Strukturen und Funktionen
Erhaltung der ökologischen Wechselbeziehungen mit dem terrestrischen, limnischen und marinen Umfeld	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes in einem durch vergleichbare Nutzungen vorbelasteten Bereich. Eine Einschränkung ökologischer Wechselbeziehung mit dem terrestrischen, limnischen und marinen Umfeld ist daher nicht zu prognostizieren
Erhaltung der weitgehend natürlichen hydrophysikalischen und hydrochemischen Gewässerverhältnisse und Prozesse	nein	Mögliche vorhabensbedingte Veränderungen hydrophysikalischer und hydrochemischer Verhältnisse und Prozesse sind auf den Bereich der geplanten Hafenanlagen und dessen unmittelbares Umfeld begrenzt, sie reichen nicht in das Schutzgebiet hinein
Erhaltung einer möglichst hohen Wasserqualität	nein	Die vorhabensbedingten Gewässertrübungen sind lokal und zeitlich eng begrenzt und reichen nicht bis in das Schutzgebiet hinein. Eine vorhabensbedingte Minderung der Wasserqualität im Schutzgebiet ist nicht zu befürchten
Erhaltung von weitgehend unbeeinträchtigten Bereichen	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes und hat keine Wirkungen auf bisher weitgehend unbeeinträchtigte Bereiche
Erhaltung des Tideeinflusses mit der charakteristischen Salz-, Brack- und Süßwasserzonierung der Lebensgemeinschaften im Eider- und Elbmündungsbereich	nein	Das Vorhaben ist lokal eng begrenzt und führt nicht zu Veränderungen des Tideeinflusses oder der charakteristischen Zonierung der Lebensgemeinschaften im Elbmündungsbereich
Ziele für Vogelarten des Teilgebiets		
Erhaltung von geeigneten Brut-, Aufzucht-, Mauser-, Durchzugs-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebieten von ausreichender Größe bei Gewährleistung natürlicher Fluchtdistanzen	nein	Das geplante Vorhaben wird außerhalb des Schutzgebietes und seiner Brut-, Aufzucht-, Mauser-, Durchzugs-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiete realisiert. Aufgrund seines Abstands zum Schutzgebiet ist auch die Fluchtdistanz besonders störungsempfindlicher Arten wie mausernder Brandgänse und Eiderenten nicht unterschritten

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Erhaltung von weitgehend unzerschnittenen Räumen zwischen Brut-, Nahrungs-, Mauser- und Rastplätzen, insbesondere Freihaltung von hohen vertikalen Fremdstrukturen	nein	Das Vorhaben wird außerhalb des Schutzgebietes realisiert und hat keine Auswirkungen auf dessen unzerschnittene Räume zwischen Brut-, Nahrungs-, Mauser- und Rastplätzen. Die vertikalen Fremdstrukturen der geplanten Hafenanlagen werden außerhalb der Meidungsradien auch der störungsempfindlichsten Arten errichtet und führen daher innerhalb des Gebietes nicht zu Barrierewirkungen
Erhaltung von störungsfreien Hochwasserrastplätzen für Wat- und Wasservögel sowie Mausergebieten, insbesondere für Brandgans, Eiderente und Trauerente	nein	Das Vorhaben hat aufgrund seines Abstandes von ≥ 3 km zum Schutzgebiet keine Auswirkungen auf die Hochwasserrastplätze und Mausergebiete
Erhaltung des natürlichen Bruterfolgs	nein	Auswirkungen des Vorhabens auf den natürlichen Bruterfolg sind aufgrund des Abstandes von ≥ 3 km zum Schutzgebiet, seinen Brutgebieten und den brutplatznahen Nahrungsflächen ausgeschlossen; auch vorhabensbedingte Veränderungen der Benthosbestände der Wattflächen sind nicht zu befürchten
Erhaltung der natürlichen Nahrungsverfügbarkeit	nein	siehe nachfolgende Ausführungen:
durch Erhaltung der natürlichen Vorkommen von Benthosorganismen als Nahrung für Wat- und Wasservögel	nein	Das Vorhaben wird in ≥ 3 km Abstand zum Schutzgebiet realisiert, vorhabensbedingte Beeinträchtigungen der im Gebiet vorkommenden Benthosorganismen sind nicht zu befürchten
durch Erhaltung der natürlichen Vorkommen der Seegraswiesen und ihrer Dynamik als Nahrungsgebiete für Ringelgänse und Pfeifenten	nein	Seegraswiesen sind durch das Vorhaben nicht betroffen
durch Erhaltung der natürlichen Vorkommen der Quellerbestände als Nahrung für Gänse, Enten und Singvögel	nein	Quellerbestände sind durch das Vorhaben nicht betroffen
durch Erhaltung der Salzwiesen mit charakteristisch ausgebildeter Vegetation und ihrer ungestörten Vegetationsfolge (Sukzession) als Nahrungsgebiet für Gänse und Enten	nein	Salzwiesen sind durch das Vorhaben nicht betroffen
durch Erhaltung von natürlich vorkommenden Muschelbeständen mit standortgerechter Begleitfauna, u. a. als Nahrungsgrundlage für Trauer- und Eiderente	nein	Die Muschelbestände des Schutzgebietes sind durch das Vorhaben nicht betroffen
durch Erhaltung einer natürlichen Fischfauna als Nahrungsgrundlage für Seetaucher und andere fischfressende Arten	nein	Auswirkungen auf die Fischfauna als Nahrungsgrundlage für fischfressende Vogelarten sind aufgrund der räumlich eng begrenzten Wirkungen des Vorhabens ausgeschlossen
Erhaltung der Salzwiesen mit charakteristisch ausgebildeter Vegetation und ihrer ungestörten Vegetationsfolge (Sukzession) als Brut- und Rastgebiet von Küstenvögeln	nein	Salzwiesen sind durch das Vorhaben nicht betroffen

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja/nein	Begründung
Erhaltung von störungsfreien vegetationsarmen Sand-, Kies- und Muschelschillflächen durch Gewährleistung der natürlichen geomorphologischen Küstendynamik, insbesondere als Brutplatz für Seeregenpfeifer, Sandregenpfeifer, Zwergseeschwalbe, Fluss- und Küstenseeschwalbe	nein	Vom Vorhaben sind keine Sand-, Kies- und Muschelschillflächen mit Funktion als Brutplatz betroffen. Die dynamischen Prozesse werden nur außerhalb des Schutzgebietes geringfügig verändert. Dies hat keine Einschränkung der natürlichen geomorphologischen Küstendynamik und ihrer Funktion für den Erhalt vegetationsarmen Sand-, Kies- und Muschelschillflächen zur Folge
Erhaltung der marinen und limnischen Durchzugs- und Rastlebensräume für die Zwergmöwe in der Elbmündung	nein	Das Vorhaben wird zwar im Bereich der Elbmündung, jedoch in einem durch die bestehenden Hafenanlagen vorbelasteten Bereich realisiert. Seine Auswirkungen sind räumlich eng begrenzt. Auswirkungen auf die Funktion der Elbmündung als Durchzugs- und Rastlebensraum der Zwergmöwe sind ausgeschlossen
Erhaltung der Brutlebensräume der Lachseeschwalbe in den Vorländern der Unterelbe	nein	Die Brutlebensräume der Lachseeschwalbe in den Vorländern der Unterelbe sind durch das Vorhaben nicht betroffen
Erhaltung der Brutlebensräume für den Alpenstrandläufer (*Calidris alpina schinzii*) in den Sandsalzwiesen bei St. Peter-Ording	nein	Die Sandsalzwiesen bei St. Peter-Ording sind durch das Vorhaben nicht betroffen
Erhaltung des Offshore-Bereiches als wichtiges Nahrungs-, Mauser- und Rastgebiet für Seevogelarten wie Seetaucher und Meeresenten	nein	Der Offshore-Bereich ist durch das Vorhaben nicht betroffen
Erhaltung der Möglichkeit, dass sich die Seevogel- und Entenbestände entsprechend der hydrografischen Bedingungen, der Dynamik des Wasserkörpers und der Benthosbestände sowie des wechselnden Nahrungsangebotes verlagern können	nein	Das Vorhaben erfolgt außerhalb des Schutzgebietes und seine Störwirkungen reichen nicht bis in das Gebiet. Es hat daher keine Auswirkungen auf die Möglichkeiten zur Verlagerung der Vogelbestände
Vermeidung von zusätzlicher Vogelmortalität durch Beifang in der Fischerei	nein	Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf den Beifang in der Fischerei
Erhaltung von störungsarmen Bereichen ohne Unterwasserlärm und ohne thermische oder elektrische/magnetische Emissionen, die zu Schädigungen der Fauna führen können	nein	Das Vorhaben erfolgt in ≥ 3 km Entfernung zum Schutzgebiet in einem durch den Schiffsverkehr auf der Elbe und die bestehenden Hafenanlagen vorbelasteten Gebiet. Es hat daher keine Einschränkung bestehender störungsarmer Bereiche zur Folge. Schädigungen der Fauna durch akustische und energetische Emissionen des Vorhabens sind unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen zur Minimierung des Unterwasserschalls ausgeschlossen

9.3.3.4 Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des Vogelschutzgebietes 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete'

Das geplante Vorhaben zum Lückenschluss im Hafen Cuxhaven hat keine Auswirkungen auf das EU-Vogelschutzgebiets 'Ramsar-Gebiet Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' und hat keine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele zur Folge.

Daher ist auch eine Untersuchung möglicher kumulativer Wirkungen mit anderen Projekten und Plänen nicht erforderlich.

9.4 FFH-Gebiet 'Unterelbe'

Das **FFH-Gebiet 'Unterelbe'** (DE 2018-331) ist Bestandteil des Elbeästuars, das den Unterlauf der Elbe von Hamburg bis zur Mündung in die Nordsee bei Cuxhaven umfasst. Es ist durch die Gezeiten, die eine halbtägig richtungswechselnde Strömung erzeugen und das Wasser stark verbracken, geprägt. Der Tidenhub beträgt etwa 2,8 m, wodurch die Brackwasserwatten an den Ufern regelmäßig trockenfallen. Zwischen Glückstadt und Hamburg befinden sich noch einige Elbinseln, die im Zuge der Elbvertiefung aus Sandbänken zu Inseln aufgeschüttet wurden. In der Elbe und dem Mündungstrichter wird Fischerei betrieben, ansonsten liegt der Nutzungsschwerpunkt auf der Schifffahrt.[45]

Innerhalb des Elbästuars erstreckt sich das FFH-Gebiet 'Unterelbe' auf einer Fläche von 18.790 ha über Außendeichflächen von der Kugelbake bei Cuxhaven bis zur Landesgrenze zu Hamburg bei Jork. Es umfasst große Teile der niedersächsischen Elbe mit Binnen-, Süder- und Nebenelben sowie Deichvorländern, den Unterlauf der Oste und die Elbinseln Neßsand, Hanskalbsand, Lühesand, Schwarztonnensand und Asseler Sand, spart aber intensiv genutzte Bereiche wie Siedlungs-, Gewerbe- und Hafenflächen aus.[46]

Das gesamte Gebiet gehört zum FFH-Lebensraumtyp 'Ästuarien' (LRT 1130) mit Brack- und Süßwasserwatten, Röhrichten und feuchten Weidelgras-Weiden. Kleinflächig kommen außerdem Weiden-Auwaldfragmente, Salzwiesen, artenreiche Mähwiesen, Hochstaudenfluren, Altarme u. a. Landschaftselemente hinzu. Es ist Teil des bedeutendsten Ästuars an der deutschen Nordseeküste mit einem Vorkommen mehrerer Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie, vor allem Schierlings-Wasserfenchel, Finte, Meerneunauge und Rapfen (NLWKN 2017b).

Mit Verordnung vom 28.03.2018 wurde der westliche Teil des FFH-Gebietes 'Unterelbe' als Naturschutzgebiet (NSG) **'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe'** gesichert (vgl. Abbildung 80). Das NSG umfasst also den Teil des FFH-Gebietes, der dem geplanten Vorhaben am nächsten liegt (NLWKN 2018).

Die Watt- und Wasserflächen des NSG sind ein funktional bedeutender Teilraum des Elbeästuars und haben eine ökologische Verbindungsfunktion zwischen dem Wattenmeer und der tidebeeinflussten Unterelbe einschließlich ihrer Nebenflüsse. Das Gebiet ist durch eine hohe Dynamik geprägt und weist viele ästuartypische Lebensräume und Arten auf. Es ist ein bedeutendes Nahrungs-, Aufzucht-, Sammlungs- und Mausergebiet für zahlreiche Wat- und Wasservögel. Außerdem gehört es zum Wanderkorridor und Adaptionsraum für wandernde Fischarten und ist Teillebensraum für Seehund und Schweinswal (NLWKN 2018).

---

[45] vgl. https://www.bfn.de/landschaften/steckbriefe/landschaft/show/61203.html?tx_lsprofile_pi1%5Bbundesland%5D=14&tx_lsprofile_pi1%5BbackPid%5D=13857&cHash=f9450ce1d0517db4f695f8b4b793c8b8; zuletzt besucht am 24.01.2019

[46] vgl. https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten/?topic=Natur&lang=de&bgLayer=TopographieGrau&catalogNodes=&layers=FFH_Gebiete&X=5934189.92&Y=541970.22&zoom=6; zuletzt besucht am 24.01.2019

Abbildung 80: Ausdehnung des NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe'
(Quelle: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/naturschutzgebiet-niedersaechsischer-muendungstrichter-der-elbe-171450.html, Download vom 31.01.2019)

9.4.1 Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie

Gemäß aktuellem Standarddatenbogen kommen im gesamten FFH-Gebiet die in Tabelle 54 aufgeführten Lebensraumtypen (LRT) nach Anhang I der FFH-Richtlinie vor.

Tabelle 54: Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet 'Unterelbe' aufgeführt sind alle im Standarddatenbogen genannten LRT, prioritäre LRT sind fettgedruckt, die für das Vorhaben bedeutsamen LRT im Bereich des NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' sind gelb markiert (NLWKN 2017b, 2018)

Code	Bezeichnung	Fläche [ha]	Erhaltungszustand
1130	Ästuarien	18.660,0	C
1140	Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt	3.045,6	B
1330	Atlantische Salzwiesen (Glauco-Puccinellietalia maritimae)	205,0	B
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	6,2	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	6,1	B
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	130,0	B
91E0	**Auenwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)**	91,5	B
91F0	Hartholzauenwälder mit *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* oder *Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris)	3,4	B

Nur zwei der in Tabelle 54 genannten Lebensraumtypen werden auch in der NSG-Verordnung (NLWKN 2018) für den relevanten westlichen Teil des FFH-Gebietes genannt: die Ästuarien (LRT 1130) und das vegetationsfreie Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140), auf die daher nachfolgend näher eingegangen wird.

LRT 1130 – Ästuarien

Nahezu das gesamte FFH-Gebiet 'Unterelbe' (18.660 ha von 18.790 ha) ist dem Komplexlebensraumtyp Ästuarien zugeordnet.

Ästuare sind die Übergangsbereiche zwischen den süßwassergeprägten Abschnitten der großen Flüsse und dem Meer. Sie sind durch eine regelmäßige Abfolge von Ebbe und Flut sowie durch eine Brackwasserzone gekennzeichnet. Es handelt sich um hochdynamische und hochproduktive Lebensräume mit typischen Aspekten sowohl von Süßwasser- als auch von Meereslebensräumen. Sie sind geprägt durch einen deutlichen Salzgehaltsgradienten, mit einer Abfolge von limnischen über oligohaline und mesohaline bis hin zu polyhalinen Bereichen. Tidegeschehen und Oberwasserabfluss bestimmen auch den Sedimenttransport sowie den Nähr- und Schwebstoffgehalt. Das innerhalb der Ästuare herrschende kleinräumig Mosaik mit Bereichen wechselnder Salinität, Strömungsgeschwindigkeit, Substratbeschaffenheit und Wassertiefe schafft die Voraussetzungen für eine speziell angepasste Lebensgemeinschaft (NLWKN 2011c).

Im aquatischen Bereich sind Ästuare durch Tiefwasserzonen, Strominseln, Nebenarme, Flachwasserzonen, Sandbänke und Wattflächen gekennzeichnet, die idealerweise im Übergang zu den terrestrischen Bereichen durch eine Abfolge von vegetationslosen Wattflächen, über Röhrichte bis zum Auwald geprägt sind. Beim LRT 1130 handelt es dementsprechend um einen Komplexlebensraum, der zahlreiche verschiedene Biotoptypen umfasst, die teil-

weise auch einem weiteren Einzel-Lebensraumtyp zugeordnet werden. Dazu gehören:

Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140)
Riffe (LRT 1170)
Quellerwatt (LRT 1310)
Schlickgrasbestände (LRT 1310)
Atlantische Salzwiesen (LRT 1330)
Feuchte Hochstaudenfluren (LRT 64300)
Magere Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)
Weiden-Auwälder (LRT 91E0, prioritär)
Hartholzauwälder (LRT 91F0).

Aufgrund des Salinitätsgradienten im Längsverlauf der Ästuare kommen spezifische Lebensgemeinschaften jedoch nur in bestimmten Abschnitten vor. So finden sich Auwälder stromabwärts nur bis maximal zum oligohalinen Bereich, die aus dem marinen Bereich kommenden Salzwiesen stromaufwärts bis maximal zum mesohalinen Bereich (NLWKN 2011c). Das Ästuar der Elbe erweitert sich trichterförmig zur Nordsee. Der Lückenschluss im Hafen Cuxhaven ist in einem Bereich geplant, der dem polyhalinen Teil des Ästuars zuzurechnen ist.

In den Vollzugshinweisen zum Schutz des LRT 1130 (NLWKN 2011c) werden auch Angaben zu den charakteristischen Arten dieses Komplexlebensraumtyps gemacht. Aufgrund der Vielzahl der Biotoptypen ist aber auch die Anzahl der charakteristischen Pflanzen- und Tierarten hoch. Die genannten und in Tabelle 55 übernommenen Arten sind als beispielhaft anzusehen und ihr Vorkommen ist zum Teil abhängig vom Salzgehalt des jeweiligen Ästuar-Abschnitts.

Tabelle 55: Charakteristische Arten des FFH-Lebensraumtyps Ästuarien (LRT 1130)
die gelb markierten Vogelarten wurden 2016/2017 auch bei der Erfassung der Brut- und Gastvögel im Untersuchungsraum für das geplante Vorhaben nachgewiesen (Angaben nach NLWKN 2011c)

charakteristische Art	wissenschaftlicher Name	Erläuterungen
endemische Pflanzenarten		
Schierlings-Wasserfenchel	*Oenanthe conioides*	limnischer tidebeeinflusster Bereich
Elbe-Schmiele	*Deschampsia wibeliana*	limnischer bis oligohaliner Bereich
weitere besonders charakteristische Pflanzenarten, wie z. B.		
Amerikanische Teichsimse	*Schoenoplectus pungens*	Arten der Brackmarschröhrichte
Gewöhnliche Strandsimse	*Bolboschoenus maritimus*	
Echte Engelwurz	*Angelica archangelica*	
Rohrschwingel	*Festuca arundinacea*	Arten der Salzwiesen der Ästuare
Salz-Binse	*Juncus gerardii*	
Wiesen-Kümmel	*Carum carvi*	
Krähenfußblättrige Laugenblume	*Cotula coronopifolia*	
Gewöhnliches Seegras	*Zostera marina*	aquatische Seegräser
Zwerg-Seegras	*Zostera noltii*	

charakteristische Art	wissenschaftlicher Name	Erläuterungen
Brutvögel, wie z. B.		
Rohrdommel	*Botaurus stellaris*	
Säbelschnäbler	*Recurvirostra avosetta*	
Uferschnepfe	*Limosa limosa*	
Kampfläufer	*Philomachus pugnax*	
Rotschenkel	*Tringa totanus*	
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	
Lachseeschwalbe	*Gelochelidon nilotica*	
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	
Zwergseeschwalbe	*Sterna albifrons*	
Seeadler	*Haliaetus albicilla*	
Kleinspecht	*Picoides minor*	
Pirol	*Oriolus oriolus*	
Blaukehlchen	*Luscinia svecica*	
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	
Wachtelkönig	*Crex crex*	
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	
Gastvögel, wie z. B.		
Nonnengans	*Branta leucopsis*	
Blässgans	*Anser albifrons*	
Zwergschwan	*Cygnus columbianus bewickii*	
Krickente	*Anas crecca*	
Löffelente	*Anas clypeata*	
Pfeifente	*Anas penelope*	
Goldregenpfeifer	*Pluvialis apricaria*	
Kampfläufer	*Philomachus pugnax*	
Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*	
Fische		
Aland	*Leuciscus idus*	standorttypische Arten, Listung nach zunehmendem Salzgehalt
Quappe	*Lota lota*	
Kaulbarsch	*Gymnocephalus cernuus*	
Flunder	*Platichthys flesus*	
Strandgrundel	*Potamoschistus microps*	

charakteristische Art	wissenschaftlicher Name	Erläuterungen
Aal	*Anguilla anguilla*	Wanderarten
Meerneunauge	*Petromyzon marinus*	
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*	
Lachs	*Salmo salar*	
Meerforelle (anadrom)	*Salmo trutta*	
Dreistachliger Stichling (anadrom)	*Gasterosteus aculeatus*	
Finte	*Alosa fallax*	
Stint	*Osmerus eperlanus*	
Wirbellose		
zahlreiche Arten, darunter einige spezialisierte Lauf- und Rüsselkäfer		
Makrozoobenthos		
regionalspezifisch charakteristische Arten		

Einige der genannten charakteristischen Arten gehören auch zu den Zielarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie (vgl. Kap. 9.4.2).

LRT 1140 – Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt

Der Lebensraumtyp Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140) umfasst küstennahe Sand-, Schlick- und Mischsubstratflächen des Meeresbodens, die bei Niedrigwasser täglich trockenfallen (Eulitoral). Eingeschlossen sind nur selten trockenfallende Priele und Lagunen. Auch Bereiche von Sandbänken, die bei Niedrigwasser trockenfallen, werden dem LRT 1140 zugerechnet (NARBERHAUS *et al.* 2012).

Nach den Vollzugshinweisen für diesen Lebensraumtyp (NLWKN 2011d) fallen darunter die zwischen der Mittleren-Hochwasser-Linie und der Seekartennull-Linie liegenden Bereiche des Meeresbodens der Nordsee und ihrer Buchten einschließlich der darin befindlichen Priele sowie einzelner ständig wasserbedeckter Flächen. Neben den Watten vor der Nordseeküste gehören zu diesem LRT auch entsprechende Bereiche in den salzwasserbeeinflussten Flussmündungen (Brackwasserwatt der Ästuarien),

Charakteristisch für den Lebensraumtyp sind ein langsam abflachender Meeresboden, die durch den Tidenhub der Gezeiten verursachten Strömungen, der damit verbundene Sedimenttransport und die strömungsbedingte Sortierung der Sedimente nach Partikelgröße, die zu den unterschiedlichen Watttypen (Sand-, Misch- und Schlickwatt) führt. Das Watt ist also hochdynamisch und stellt durch die wechselnde Wasserbedeckung, schwankende Temperaturen und Salzgehalte spezifische Anforderungen an die vorkommende Fauna und Flora (NLWKN 2011d).

Auch wenn der Lebensraumtyp überwiegend vegetationsfrei ist, schließt er neben den eulitoralen Muschelbänken auch den Biotoptyp der Seegraswiesen ein (NLWKN 2011d). Innerhalb des FFH-Gebietes 'Unterelbe' finden sich die dem Vorhaben nächstgelegenen Wattflächen östlich der Mündung des Altenbrucher Kanals und des Altenbrucher Hafens.

Für den Lebensraumtyp des vegetationsfreien Schlick-, Sand- und Mischwatts sind nach den Vollzugshinweisen (NLWKN 2011c) die in Tabelle 56 aufgelisteten Tier- und Pflanzenarten charakteristisch.

Tabelle 56: Charakteristische Arten des FFH-Lebensraumtyps Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140)
die gelb markierten Vogelarten wurden 2016/2017 auch bei der Erfassung der Brut- und Gastvögel im Untersuchungsraum für das geplante Vorhaben nachgewiesen (Angaben nach NLWKN 2011d)

charakteristische Art	wissenschaftlicher Name	Erläuterungen
Makro- und Mikrophyten		
Zwerg-Seegras	*Zostera noltii*	aquatische Seegräser
Gewöhnliches Seegras	*Zostera marina*	
Makroalgen wie *Ulva* spp. und *Enteromorpha* spp.		
Mikrophyten wie Diatomeen und Cyanobakterien		
Fische		
Aal	*Anguilla anguilla*	
Aalmutter	*Zoarces viviparus*	
Butterfisch	*Pholis gunellus*	
Dicklippige Meeräsche	*Chelon labrosus*	
Dreistachliger Stichling	*Gasterosteus aculeatus*	
Flunder	*Platichthys flesus*	
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*	
Fünfbärtelige Seequappe	*Ciliata mustela*	
Glattbutt	*Scophthalmus rhombus*	
Grauer Knurrhahn	*Eutrigla gurnardus*	
Großer Sandaal	*Hyperoplus lanceolatus*	
Großer Scheibenbauch	*Liparis liparis*	
Hering	*Clupea harengus*	
Kleine Seenadel	*Syngnathus rostellatus*	
Kleiner Sandaal	*Ammodytes tobianus*	
Kliesche	*Limanda limanda*	
Sandgrundel	*Pomatoschistus minutus*	
Scholle	*Pleuronectes platessa*	
Seebull	*Taurulus bubalis*	
Seehase	*Cyclopterus lumpus*	
Seeskorpion	*Myxocaphalus scorpius*	
Seezunge	*Solea solea*	
Steinbutt	*Psetta maxima*	
Steinpicker	*Agonus cataphractus*	
Strandgrundel	*Pomatoschistus microps*	

charakteristische Art	wissenschaftlicher Name	Erläuterungen
Vögel		
Alpenstrandläufer	*Calidris alpina*	Nutzung als Nahrungsgebiet durch Gast- und Brutvögel
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	
Brandgans	*Tadorna tadorna*	
Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*	
Eiderente	*Somateria mollissima*	
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	
Grünschenkel	*Tringa nebularia*	
Kiebitzregenpfeifer	*Pluvialis squatarola*	
Knutt	*Calidris canutus*	
Krickente	*Anas crecca*	
Lachmöwe	*Larus ridibundus*	
Löffelente	*Anas Clypeata*	
Pfeifente	*Anas penelope*	
Pfuhlschnepfe	*Limosa lapponica*	
Regenbrachvogel	*Numenius phaeopus*	
Ringelgans	*Branta bernicla*	
Rotschenkel	*Tringa totanus*	
Säbelschnäbler	*Recurvirostra avosetta*	
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	
Schnatterente	*Anas strepera*	
Sichelstrandläufer	*Calidris ferruginea*	
Silbermöwe	*Larus argentatus*	
Spießente	*Anas acuta*	
Stockente	*Anas platyrhynchos*	
Sturmmöwe	*Larus canus*	
Zwergstandläufer	*Calidris minuta*	
Säugetiere		
Kegelrobbe	*Halichoerus grypus*	Nutzung als Teillebensraum
Schweinswal	*Phocoena phocoena*	
Seehund	*Phoca vitulina*	

Für den geplanten Lückenschluss erfolgten keine Bestands-Untersuchungen innerhalb des FFH-Gebietes. Bei der Erfassung der Brut- und Gastvögel von 2016/2017 wurden aber im Vorhabensbereich auch einige der in Tabelle 55 und Tabelle 56 aufgeführten charakteristischen Vogelarten der LRT 1130 und 1140 nachgewiesen (vgl. Kap. 6.3, zum Teil jedoch nur als Einzeltiere (vgl. gelbe Markierungen). Da der Vorhabensbereich zwar außerhalb des FFH-Gebietes liegt, aber ebenfalls zum Ästuar gehört und Wattflächen aufweist, sind dort auch entsprechende Arten und Wechselbeziehungen zum Schutzgebiet zu erwarten.

9.4.2 Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Gemäß aktuellem Standarddatenbogen kommen im gesamten FFH-Gebiet die in Tabelle 57 aufgeführten Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie vor.

Tabelle 57: Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie im FFH-Gebiet 'Unterelbe'
aufgeführt sind alle im Standarddatenbogen genannten Arten,
die für das Vorhaben bedeutsamen Arten im Bereich des NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' sind gelb markiert (NLWKN 2017b, 2018)

Art nach Anhang II	wissenschaftlicher Artname	Populationsgröße	Erhaltungszustand
Pflanzen			
Schierling-Wasserfenchel	*Oenanthe conioides*	17–597	B
Fische und Rundmäuler			
Finte	*Alosa fallax*	selten	C
Rapfen	*Aspius aspius*	sehr selten	C
Schnäpel	*Coregonus oxyrinchus*	nicht signifikant	
Flussneunauge	*Lampetra fluviatilis*	16.000–170.000	B
Meerneunauge	*Petromyzon marinus*	25–500	C
Lachs (nur im Süßwasser)	*Salmo salar*	vorhanden	C
Säuger			
Schweinswal	*Phocoena phocoena*	11–50	C
Seehund	*Phoca vitulina*	51–100	B

Nur die im Standarddatenbogen genannten Säuger sowie vier Arten der Fische und Rundmäuler werden auch in der NSG-Verordnung (NLWKN 2018) für den relevanten westlichen Teil des FFH-Gebietes genannt und bei der Formulierung der Erhaltungsziele berücksichtigt (vgl. Tabelle 57). Auf diese Arten wird daher nachfolgend näher eingegangen.

9.4.2.1 Fische und Rundmäuler

Finte (*Alosa fallax*)

Die Finte ist im nördlichen Ostatlantik von Island und Südskandinavien bis nach Nordmarokko verbreitet. Sie kommt auch in der Ostsee, Nordsee und im Mittelmeerraum vor (APRAHAMIAN *et al.* 2003; MUUS & NIELSEN 2013; THIEL & THIEL 2015). Sie hat in Deutschland ihr Arealzentrum und die Elbe ist Bestandteil des Hauptverbreitungsgebietes (STEINMANN & BLESS 2004; THIEL & THIEL 2015), woraus sich eine besondere Verantwortung für den Erhalt dieser Art ergibt. In der Roten Liste für Deutschland wird sie als gefährdet geführt (THIEL *et al.* 2013). Im Bericht zum Zustand von Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie aus dem Jahr 2013 wird der Erhaltungszustand der Finte als ungünstig-schlecht aber die Zukunftsaussichten werden als stabil eingestuft (BFN 2013).

Die Finte ist ein anadromer Wanderfisch, der die meiste Zeit seines Lebens im Meer verbringt. Zum Laichen wandert sie im Frühjahr in Ästuare und Flüsse teilweise Hunderte Kilo-

meter flussaufwärts, um über sandig-kiesigem Grund zu laichen (APRAHAMIAN *et al.* 2003; THIEL & THIEL 2015). Die Finten präferieren während der Laichwanderung die rheophilen Zonen mit starker Strömung (Maitland & Hatton-Ellis 2003, zit. in THIEL & THIEL 2015). Bedeutende Laichgebiete in Deutschland befinden sich vor allem in den Flussmündungen und Unterläufen von Elbe und Weser, oberhalb der Brackwassergrenze im gezeitenbeeinflussten Süßwasserbereich. Der Aufstieg erfolgt etwa von April bis Juni (PETERSEN *et al.* 2004).[47] Unmittelbar nach dem Laichen ziehen die adulten Fische ins Meer zurück (MUUS & NIELSEN 2013).

Im Elbeästuar laichen die Finten im limnisch-oligohalinen Abschnitt und die Laichzeit dauert von April bis Juni (Magath & Thiel 2013, zit. in THIEL & THIEL 2015). Sie laichen nachts oberflächennah und die Eier entwickeln sich schwebend in der Wassersäule, wobei die Eidichte zum Grund hin zunimmt. Die Jungfische schlüpfen hier nach 3–5 Tagen. Zu ihren wichtigsten Aufwuchsgebieten zählt die limnische Tideelbe mit dem Mühlenberger Loch (Thiel 2001, zit. in THIEL & THIEL 2015). Die zeitliche und räumliche Verteilung der Eier und Frühlarven in der Elbe deutet nach SCHUBERT (2008) darauf hin, dass sich das heutige Laichgebiet der Finte in der Unterelbe ungefähr von Kollmar bis in den Bereich des Mühlenberger Lochs erstreckt, sodass es eine Verlagerung stromaufwärts stattgefunden hat. Die untere Grenze des Laichgebietes der Finte wird auch durch die obere Grenze der Brackwasserzone mit bestimmt, da Laichplätze der Finte im mesohalinen Bereich als unwahrscheinlich gelten (Thiel et al. 1996, zit. inTHIEL & THIEL 2015).

Aus der Tideelbe wandern die Jungfinten ab Juli in die Nordsee und haben im Oktober das Ästuar größtenteils verlassen um im Meer bis zur Geschlechtsreife heranzuwachsen (Thiel et al. 1996, zit. in THIEL & THIEL 2015).

Bei QUIGNARD & DOUCHMENT (1991, zit. in THIEL & BACKHAUSEN 2006) wurde die Population der Finte noch als "gesund" bezeichnet. Kurzfristig konnte nach MAGATH & THIEL (2013, zit. in THIEL & THIEL 2015) eine Zunahme des Fintenbestandes in der Elbe und bei Hamburg festgestellt werden. Bei THIEL *et al.* (2013, zit. in THIEL & THIEL 2015) wird der langfristige Bestandstrend der Finte im Bundesgebiet jedoch als stark rückläufig bezeichnet. Diesen Trend bestätigen auch die von Limnobios im Jahr 2014 durchgeführten Untersuchungen (vgl. Kap. 6.3.2.3). Da die juvenilen und adulten Finten große Abweichungen vom Referenzzustand aufweisen, werden deren Zustände als schlecht eingestuft (SCHUBERT 2014).

Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*)

Das Flussneunauge hat in der Deutschen Nordsee seinen Verbreitungsschwerpunkt zwischen Helgoland und den Elbe- und Weserästuaren (THIEL & BACKHAUSEN 2006). Deutschland liegt im Arealzentrum, woraus sich aufgrund der Gesamtgefährdung eine Verantwortung für die Art ergibt (STEINMANN & BLESS 2004). In der Roten Liste für Deutschland wird sie als gefährdet geführt (FREYHOF 2009). Im Bericht zum Zustand von Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie aus dem Jahr 2013 wird der Erhaltungszustand des Flussneunauges als ungünstig-unzureichend eingestuft, mit einem sich verbessernden Gesamttrend (BFN 2013).

[47] vgl. auch https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/natura2000/Dokumente/Fis_Alosfall.pdf; zuletzt aufgerufen am 04.02.2019

Beim Flussneunauge handelt es sich um eine anadrome Wanderart. Sie nutzt die Fließgewässer als Laich- und Larvalhabitat, wandert für eine Aufwuchsphase in die küstennahen marinen Bereiche ab und kehrt dann zur Reproduktion in die Binnengewässer zurück. Dort benötigen die Flussneunaugen durchgängige, sauerstoffreiche Fließgewässer mit mäßig bis stark überströmten Kiesbänken als Laichareal und Feinsedimentbänke als Larvalhabitat. Entsprechende Abschnitte finden sich vor allem im oberen Potatmal (Barbenregion) und besonders im Rhithral (Äschen- und zum Teil auch Forellenregion) der Fließgewässer (LAVES 2011b).

Entsprechend ziehen die Flussneunaugen zum Laichen weit in die Flusssysteme hinein. Erste Tiere wandern ab dem Spätsommer aus den Küstengewässern kommend in die Brackwasserbereiche der Ästuare von Elbe, Weser und Ems, die eigentliche Laichwanderung in den Binnengewässern erfolgt aber erst vom Herbst (Oktober) bis zum Frühjahr (April) des nächsten Jahres, wird jedoch bei niedrigen Temperaturen unterbrochen. Dabei steigen im Herbst in der Regel mehr Neunaugen auf als im Frühjahr. (GERSTMEIER & ROMIG 2003; KOTTELAT & FREYHOF 2007; LAVES 2011b; KRAPPE *et al.* 2012). In der oberen Tideelbe konnten Fries & Tesch (1965 zit. in THIEL 2007; THIEL & THIEL 2015) die aufsteigenden Tiere am Rande des Hauptstroms nachweisen, in der unteren Tideelbe fanden THIEL & SALEWSKI (2003) im Hauptstrom mehr Flussneunaugen als in den Nebenstromgebieten.

Die Laichzeit des Flussneunauges ist im Frühjahr zwischen März und Mai. Entgegen der sonst das Tageslicht meidenden Verhaltensweise, laichen die Tiere an sonnenexponierten Stellen. Nach dem Laichen sterben die adulten Tiere innerhalb weniger Tage.(GERSTMEIER & ROMIG 2003; PETERSEN *et al.* 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007; LAVES 2011b; KRAPPE *et al.* 2012).

Die Larven schlüpfen nach ca. 14 Tagen, verbleiben noch etwa 4–5 Tage im Bereich der Laichgrube, bevor sie mit der Strömung in die Querderhabitate abwandern, wo sie vorwiegend im Gewässergrund eingegraben leben. Nach einer mehrjährigen Larvalphase erfolgt die Metamorphose. Die juvenilen Flussneunaugen überwintern dann noch im Süßwasser, bevor sie im Frühling mit den Hochwässern zwischen März und Mai in die Ästuare und marinen Aufwuchsgebiete wandern (GERSTMEIER & ROMIG 2003; PETERSEN *et al.* 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007; LAVES 2011b; KRAPPE *et al.* 2012). Da die Abwanderung in Richtung Meer vor allem mittels Drift erfolgt, ist nach THIEL (2007) davon auszugehen, dass die höchsten Individuendichten jeweils in den Bereichen mit der stärksten Strömung auftreten.

Die marine Aufwuchsphase dauert 1–3 Jahre. Vermutlich halten sich die Tiere vorwiegend in den äußeren Ästuaren und Küstengewässern auf, wo sie insbesondere an Stinten, Heringsund Dorschfischen parasitieren. Die ausgewachsenen Flussneunaugen kehren nicht unbedingt in ihre Geburtsgewässer zurück, sondern folgen chemotaktisch den von Querdern abgesonderten Pheromonen (GERSTMEIER & ROMIG 2003; PETERSEN *et al.* 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007; LAVES 2011b; KRAPPE *et al.* 2012). THIEL & SALEWSKI (2003) wiesen in der Elbe aufwachsende Flussneunaugen in geringen Abundanzen im Sommer nach.

Laichplätze im Einzugsbereich der Unterelbe sind nur vereinzelt bekannt, THIEL & SALEWSKI (2003) nennen die untere Ilmenau, die Seeve und den Seevekanal sowie Stör und Osterau. Auf der Grundlage von mehrjährigen Beobachtungen kann derzeit angenommen werden, dass in der Schwinge mindestens ca. 100, im System Aue/Lühe ca. 250 und in der Este ca. 100 Flussneunaugen pro Laichsaison aufsteigen, wobei von einer hohen Dunkelziffer auszugehen ist. Tatsächlich können die jährlichen Aufstiegszahlen deutlich variieren. Vor dem Hintergrund zukünftiger Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit in den fraglichen

Gewässersystemen ist zudem perspektivisch mit weiter anwachsenden Beständen zu rechnen (MEYER 2007a).

Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)

Der Verbreitungsschwerpunkt des Meerneunauges in der deutschen Nordsee liegt wie auch beim Flussneunauge zwischen Helgoland und den Elbe- und Weserästuaren (THIEL & BACKHAUSEN 2006). In der Roten Liste für Deutschland steht die Art auf der Vorwarnliste (FREYHOF 2009). Der Bericht zum Zustand von Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie im Jahr 2013 bewertet den Erhaltungszustand des Meerneunauges insgesamt als ungünstig bis unzureichend, der Gesamttrend ist unbekannt (BFN 2013).

Meerneunaugen gehören ebenfalls zu den anadromen Langdistanz-Wanderarten. Auch sie nutzen die Fließgewässer als Laich- und Larvalhabitat, wandern für eine Aufwuchsphase ins Meer ab und kehren dann zur Reproduktion in die Binnengewässer zurück. Dort benötigen sie durchgängige, sauerstoffreiche Fließgewässer mit stark überströmten Kiesbänken als Laichareal und Feinsedimentbänke als Larvalhabitat. Solche Abschnitte finden sich in mittelgroßen und kleinen Flüssen (LAVES 2011c).

Die Art steigt zum Laichen hauptsächlich in die Flüsse Rhein, Ems, Weser und Elbe sowie deren Nebengewässern bis tief ins Binnenland auf. Der Aufstieg beginnt im Frühjahr (Februar/März), wenn die Tiere in den Ästuaren eintreffen, und erstreckt sich dann etwa bis Mai/Juni (GERSTMEIER & ROMIG 2003; STEINMANN & BLESS 2004; LAVES 2011c). Dabei sind auch die Meerneunaugen nachtaktiv und halten sich bis zur Laichreife tagsüber verborgen (KRAPPE *et al.* 2012).

Die Laichzeit der Meerneunaugen in den norddeutschen Tieflandgewässern beginnt in der Regel Ende Mai und erstreckt sich bis Mitte Juli (LAVES 2011c; KRAPPE *et al.* 2012). Nach dem Laichen sterben die adulten Tiere innerhalb weniger Tage (GERSTMEIER & ROMIG 2003; PETERSEN *et al.* 2004; KOTTELAT & FREYHOF 2007; LAVES 2011c; KRAPPE *et al.* 2012).

Die Larven schlüpfen nach ca. 7–14 Tagen und leben ebenso wie die der Flussneunaugen im Sediment verborgen. Nach sechs bis acht Jahren setzt die Metamorphose ein und es erfolgt die Abwanderung der juvenilen Meerneunaugen in die Ästuare und die marinen Aufwuchsgebiete. Sie wird im Spätherbst durch Hochwässer ausgelöst. In der etwa zwei Jahre dauernden marinen Fressphase parasitieren die Tiere an größeren Fischen (LAVES 2011c; KRAPPE *et al.* 2012).

Im Ästuarbereich der Elbe war das Meerneunauge noch nie stark vertreten. Bei den Hamenbefischungen im Zeitraum von 2000 bis 2006 an der Fangstelle Brunsbüttel konnte ein präadultes und an der Fangstelle Twielenfleth ein adultes Tier festgestellt werden (WASSERGÜTESTELLE ELBE 2007b, a). Während der Hamenbefischungen durch Limnobios von April bis Oktober 2007 konnten im Bereich Brunsbüttel zwei präadulte und fünf adulte Meerneunaugen nachgewiesen werden (SCHUBERT 2008). Bei den Hamenbefischungen im April und Oktober an den Fangstationen Brunsbüttel und Medem konnten hingegen von Limnobios im Jahr 2014 keine Meerneunaugen nachgewiesen werden (SCHUBERT 2014).

Hingegen sind die Bestände in den niedersächsischen Zuflüssen der oberen Tideelbe von ca. 1995 bis heute stetig angestiegen. Für die obere Tideelbe werden pro Laichsaison über

750 Tiere geschätzt. Der zahlenmäßig größte Laicherbestand befindet sich in der Luhe (MEYER 2007b). Vor dem Hintergrund zukünftiger Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit in Ilmenau, Luhe und Seeve ist nach MEYER (2007a) perspektivisch mit weiter anwachsenden Beständen zu rechnen. Auf der Grundlage mehrjähriger Beobachtungen kann derzeit davon ausgegangen werden, dass in der Schwinge mindestens ca. 25, im System Aue/Lühe ca. 50 und in der Este ca. 25 Meerneunaugen pro Laichsaison aufsteigen, wobei von einer geringen Dunkelziffer auszugehen ist. In geringerem Maße als bei den Flussneunaugen können auch bei den Meerneunaugen die jährlichen Aufstiegszahlen deutlich variieren (MEYER 2007a).

Lachs (*Salmo salar*)

Der atlantische Lachs kommt in weiten Bereichen des Nordatlantiks und der Randmeere zwischen Europa, Island, Grönland und Neufundland vor (LAVES 2011a; MUUS & NIELSEN 2013). In Deutschland gilt er nach der Roten Liste für Deutschland als vom Aussterben bedroht (FREYHOF 2009). Im Bericht zum Zustand von Arten und Lebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie im Jahr 2013 wird der Erhaltungszustand als ungünstig bis schlecht bewertet mit einem sich verbessernden Gesamttrend (BFN 2013).

Auch der Lachs ist eine anadrome Wanderart, der Fließgewässer als Laich- und das Meer als Aufwuchsgewässer nutzt. Als Laichhabitate werden moderat bis stark überströmte Kiesstrecken oberhalb turbulent strömender Abschnitte mit lockerer Deckschicht benötigt. Geeignete Abschnitte finden sich überwiegend im Meta- und Hyporhithral, also in der Forellen- und Äschenregion (LAVES 2011a).

Der Lachs wandert zum Laichen in das Gewässer zurück, in dem er geschlüpft ist. Die Laichwanderung erfolgt zwischen Mai und Oktober/November in verschiedenen Gruppen, meist mit einem deutlichen Maximum von September bis November (LAVES 2011a; MUUS & NIELSEN 2013). Nach THIEL (2007) orientieren sich die Tiere bei ihrem Aufstieg an den Bereichen mit der höchsten Strömung, sodass hier die bevorzugten Wanderkorridore liegen. In Abhängigkeit von der Morphologie des Gewässers können diese Bereiche in der Strommitte, aber auch in Ufernähe sein. Als bevorzugte Fangplätze der früher stattfindenden Fischerei galten nach DIERCKING & WEHRMANN (1991) strömungsberuhigte Buchten, wo die Tiere kurzzeitig rasteten.

Das Laichen erfolgt im Spätherbst (Oktober–Dezember). Danach sterben die meisten Elterntiere, nur wenige überwintern im tieferen Flusswasser oder kehren ins Meer zurück (LAVES 2011a; MUUS & NIELSEN 2013; THIEL & THIEL 2015).

Die Larven schlüpfen im Frühling (April/Mai) und die jungen Lachse wachsen noch 2–3 Jahre im Süßwasser heran, bevor sie bei steigenden Wassertemperaturen und zunehmenden Abflüssen (Frühjahrshochwasser) ins Meer abwandern. Das geschieht meist in wenigen Wochen im April bzw. Mai (LAVES 2011a; MUUS & NIELSEN 2013). Der bevorzugte Wanderkorridor der jungen Lachse (Smolts) ist der Bereich der höchsten Strömungsgeschwindigkeit in der Mitte des Flusses bzw. am Prallhang (Schwevers zit. in THIEL 2007).

Historisch war der Lachs im Wesersystem verbreitet und die Elbe war ein bedeutender Wanderkorridor zu den Laichgewässern insbesondere in Sachsen und Tschechien. Auch von der Oste sind Fänge bekannt. Aufgrund von Gewässerverschmutzung und –ausbau gingen die

Bestände drastisch zurück und etwa ab 1950 galt der Lachs in Deutschland als ausgestorben. Gegenwärtig wird er in Niedersachsen nur regional nachgewiesen. Dabei gehen die Bestände auf Besatzmaßnahmen seit Anfang der 1980er Jahre zurück. Die höchsten Rückkehrerraten werden in den Elbnebenflüssen Oste, Luhe und Ilmenau verzeichnet. Bisher konnte jedoch in keinem norddeutschen Gewässer ein sich selbst erhaltender, nicht von Besatz gestützter Lachsbestand etabliert werden (LAVES 2011a).

Bei Hamenbefischungen im Zeitraum von 2000 bis 2006 wurden in der Elbe in den Bereichen Stade-Bützfleth und Brunsbüttel zwölf adulte und zehn präadulte Tiere nachgewiesen (WASSERGÜTESTELLE ELBE 2007b, a). Bei den Hamenbefischungen von Limnobios von April bis Oktober 2007 konnten im Bereich Brunsbüttel drei präadulte Tiere festgestellt werden (SCHUBERT 2008). Im Jahr 2014 wurden hingegen nur im Frühjahr vereinzelte Individuen bei den Hamenbefischungen nachgewiesen (SCHUBERT 2014).

Fazit

Für die zu berücksichtigenden Fisch- und Rundmaularten des Anhangs II der FFH-Richtlinie dient die Tideelbe im Vorhabensbereich des Lückenschlusses Cuxhaven vorwiegend als Durchzugsgebiet. Das Gebiet hat für diese Arten weder Funktionen als Laich- noch als Aufwuchshabitat. Die relevanten Fischarten halten sich nur sehr vereinzelt und vorübergehend im Vorhabensbereich auf.

9.4.2.2 Marine Säuger

Schweinswal (*Phocoena phocoena*)

Die einzige Walart, die regelmäßig in größerer Zahl in den Gewässern der deutschen Nordsee auftritt, ist der in Anhang II und Anhang IV der FFH-Richtlinie geführte Schweinswal (*Phocoena phocoena*) (LUCKE 2000b). Der Bestand war zuletzt stark rückläufig, sodass die Art auf der Roten Liste als "stark gefährdet" geführt wird (MEINIG *et al.* 2009). Es gibt intensive internationale Schutzbemühungen, um den Bestand zu erhalten und zu fördern (ASCOBANS, Agreement on the Conservation of Small Cetaceans of the Baltic and North Seas, New York, 1992, http://www.ascobans.org, Schutzplan für den Schweinswal in der Nordsee (REIJNDERS *et al.* 2009b)).

Schweinswale leben in den flachen Küstengewässern, vorwiegend in Wassertiefen von 20–200 m. Sie führen sowohl regelmäßige als auch unregelmäßige Wanderungen durch. Mögliche Gründe sind Wanderungen ihrer Nahrungsfische, klimatische Einflüsse oder das Aufsuchen von Kalbungsgebieten. Schweinswale bringen ihre Jungen in der Zeit zwischen etwa Ende Mai und Mitte Juli zur Welt. Sie werden dann 8–9 Monate gesäugt. In der deutschen Nordsee wurden die Bereiche von Borkum Riffgrund und das Sylter Außenriff als besonders bedeutsam für die Art identifiziert. Schweinswale kommen aber im gesamten niedersächsischen Küstenmeer vor und werden vereinzelt auch in Elbe und Weser gesichtet (NLWKN 2011e).

Eine Darstellung der aktuell verfügbaren Geodaten der Nationalparkverwaltungen des Niedersächsischen, Hamburgischen und Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres aus dem Jahr 2010 sowie der Zufallssichtungen zwischen Ems und Weser in den Jahren 2001 bis 2014

bzw. in der Elbe im Jahr 2016 finden sich in Kapitel 6.3.2.4. Im jahreszeitlichen Verlauf konzentrieren sich die Schweinswalsichtungen auf die Monate März, April und Mai (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22). Es besteht ein enger Zusammenhang zwischen den gehäuften Schweinswalsichtungen von März bis Mai und den Wanderbewegungen anadromer Fische wie Stint (*Osmerus eperlanus*) und Finte (*Alosa fallax*) (WENGER *et al.* 2016).

Seehund (Phoca vitulina)

Seehunde (*Phoca vitulina*) werden in Anhang II und Anhang V der FFH-Richtlinie geführt. Nach der Roten Liste Deutschlands (MEINIG *et al.* 2009) ist die Art nicht mehr gefährdet. Der Bestand im Wattenmeer nahm seit der letzten Seehundstaupe-Epidemie 2002 jährlich zu, überschritt 2008 erstmalig wieder das Niveau von vor der Epidemie 2002 (TSEG 2008). In den letzten Jahren wurde regelmäßig eine zwar leicht schwankende aber insgesamt hohe Gesamtzahl der Seehunde und auch der Neugeborenen ermittelt (GALATIUS *et al.* 2016; GALATIUS *et al.* 2017; GALATIUS *et al.* 2018).

Seehunde jagen vorwiegend im offenen Meer nach Beute und unternehmen dabei auch mehrtägige Beutezüge über große Distanzen von bis zum 50 km und mehr. Die meiste Zeit halten sie sich im Wasser auf, insbesondere im Winter. Den Küstenbereich nutzen sie als Ruhe- und Aufzuchtgebiet. Für die Geburt und Aufzucht der Jungen im Hochsommer (Juni – Mitte August) benötigen sie weitgehend ungestörte Liegeplätze auf den trockenfallenden Sänden des Wattenmeeres. Diese werden auch während des Haarwechsels im Spätsommer (Juli/August) genutzt (TOUGAARD 1989; SCHEIDAT & SIEBERT 2003; REIJNDERS *et al.* 2005; ADELUNG & MÜLLER 2007; REIJNDERS *et al.* 2009a; NLWKN 2011f). Im Wattenmeer gibt es kaum einen Priel ohne Seehundliegeplätze auf den angrenzenden Sänden (vgl. Kap. 6.3.3.5).

Die Elbmündung vor Cuxhaven gehört nicht zu den Aufenthaltsschwerpunkten der Seehunde, dennoch ist zu erwarten, dass sie auch diesen Bereich zumindest gelegentlich zur Nahrungssuche aufsuchen. Die nächstgelegenen regelmäßig genutzten Liegeplätze der Seehunde befinden sich auf den Sandbänken in den Bereichen Medemsand (in 4,2 km Entfernung zum Vorhaben) und Medemgrund (in 7,6 km Entfernung). Beide Bereiche werden auch für die Jungenaufzucht genutzt, der Medemgrund dient auch im Winter als Liegeplatz. (vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24 auf Seite 101 in Kap. 6.3.3.5).

9.4.3 Erhaltungsziele

Berücksichtigt werden die allgemeinen und speziellen Erhaltungsziele für das westliche Teilgebiet, das als NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' gesichert wurde (NLWKN 2018), aber auch die allgemeinen Erhaltungsziele für das Gesamtgebiet (MU Nds. o. J.).

Übergeordnetes Ziel für das Gesamtgebiet wie auch für das NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' ist vor allem der Erhalt und die Entwicklung der naturnahen Ästuarbereiche als dynamisches Mosaik aus verschiedenen aquatischen, semiaquatischen und terrestrischen Strukturen mit unterschiedlichen Lebensgemeinschaften in einem Komplex ästuartypischer Lebensräume auch als Lebensraum für Brut- und Rastvögel, sowie für die Fische und marine Säuger (NLWKN 2018; MU NDS. o. J.). Im Einzelnen sind die Erhaltungsziele in Tabelle 60 (auf Seite 325) zusammengestellt und werden dort den möglichen vorhabensbedingten Beeinträchtigungen dieser Ziele gegenübergestellt.

9.4.4 Auswirkungen des Vorhabens

9.4.4.1 Relevante Wirkfaktoren

Das geplante Vorhaben ist mit einer Reihe von bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkfaktoren verbunden (vgl. Kap. 5.3), von denen einige jedoch aufgrund der Art und Reichweite der Wirkung keine Auswirkungen auf das FFH-Gebiet 'Unterelbe' haben können und daher nicht weiter berücksichtigt werden müssen. Tabelle 58 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die Wirkfaktoren und ermittelt ihre mögliche Relevanz für die Beurteilung der Verträglichkeit des Vorhabens.

Tabelle 58: Wirkfaktorengruppen mit Betrachtungsrelevanz für das FFH-Gebiet 'Unterelbe'

Wirkfaktor	Wirkungen	Relevanz
Flächeninanspruchnahme	**baubedingt:** temporäre Nutzung **anlagenbedingt:** dauerhafte Versiegelung/Überbauung, Fremdkörper-/Hinderniswirkung, Überformung/Sandentnahme **betriebsbedingt:** wiederholte Überformung/Sandentnahme	**keine:** sie erfolgt in mehreren hundert Metern Entfernung außerhalb des FFH-Gebietes Wechselbeziehungen sind zwar möglich, aber eine essentielle Bedeutung der Flächen für die Zielarten ist auszuschließen
akustische und optische Emissionen	**baubedingt:** temporäre durch den Baubetrieb **betriebsbedingt:** dauerhaft durch den Umschlagsbetrieb	**gegeben:** Prüfung möglicher Wirkungen durch Unterwasser- und luftgetragenen Schall erforderlich
Erschütterungen	**baubedingt:** temporär, insbesondere durch Rammungen	**keine:** sie haben nur eine räumlich eng begrenzte Wirkung im Vorhabensbereich (vgl. Kap. 6.7.3 und Kap. 6.2.3)
stoffliche Emissionen	**baubedingt:** temporär durch Abgase aus dem Baubetrieb und Mobilisierung sedimentgebundener Schadstoffe **anlagenbedingt:** dauerhaft durch Lösung/Korrosion **betriebsbedingt:** dauerhaft durch Abgase aus dem Hafenbetrieb und temporär wiederkehrend durch Mobilisierung sedimentgebundener Schadstoffe bei der Unterhaltung	**keine:** sie erfolgen in mehreren hundert Metern Entfernung außerhalb des FFH-Gebietes in einer Region mit sehr guter Durchlüftung und Durchmischung, daher ist zu erwarten, dass sie schon in geringer Entfernung zum Vorhaben vor dem Hintergrund der Vorbelastung nicht mehr nachweisbar sind (vgl. Kap. 6.6.3 und Kap. 6.5.2 sowie Kap. 6.4.3.2)
Gewässertrübung	**baubedingt:** temporär durch Sedimentumlagerung **betriebsbedingt:** dauerhaft bzw. wiederkehrend durch Schiffsverkehr und Unterhaltung	**gegeben:** Prüfung möglicher Wirkungen innerhalb des Gebietes erforderlich
Änderung der Strömungsverhältnisse	**anlagenbedingt:** dauerhaft durch die Veränderung der Gewässermorphologie **betriebsbedingt:** dauerhaft durch den Schiffsverkehr	**keine:** sie erfolgen nur kleinräumig im Hafenbereich (vgl. Kap. 6.8.3.2)

Somit sind nur die folgenden beiden Wirkfaktoren für die Untersuchung möglicher Auswirkungen auf das FFH-Gebiet relevant: akustische und optische Emissionen,
Gewässertrübung,
die nachfolgend näher charakterisiert werden. Auswirkungen durch die übrigen Wirkfaktoren können ohne vertiefende Betrachtung ausgeschlossen werden.

Gewässertrübung

Vorhabensbedingt sind vorübergehende baubedingte Gewässertrübungen durch die geplanten Sedimentumlagerungen und Rammarbeiten sowie wiederkehrende temporäre Gewässertrübungen durch betriebsbedingte Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der erforderlichen Sohltiefe zu erwarten, die sich nicht vollständig vermeiden lassen.

Soweit die baubedingten Sedimentumlagerungen nicht im Schutz der neuen Spundwände erfolgen können, werden zur Minimierung der Sedimentverwirbelungen Saugbagger eingesetzt, die nur geringe Trübungsfahnen verursachen. Zu erwarten ist, dass die baubedingt mobilisierten Sande schnell und in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort wieder sedimentieren (vgl. PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD 1997b). Die ebenfalls, aber in geringeren Anteilen vorkommenden feineren Sedimentfraktionen werden hingegen voraussichtlich länger in der Wassersäule verbleiben, aber aufgrund der im Vorhabensbereich vorherrschenden uferparallelen Strömungen (vgl. DHI WASY GMBH 2017b, a) ist zu erwarten, dass von diesen vorübergehenden Gewässertrübungen neben der eigentlichen Baustelle vorwiegend die angrenzenden Liegewannen, Zufahrten und das in ähnlicher Weise vorbelastete Elbfahrwasser betroffen sind (vgl. Kap. 6.8.3.2).

Bei den Umlagerungen können grundsätzlich auch im Sediment gebundene Schadstoffe vorübergehend mobilisiert werden. Bei den Voruntersuchungen (IMP 2018) wurden zwar in einigen Sedimentproben aus dem Vorhabensbereich erhöhte Schadstoffgehalte gefunden, die auf punktuelle Belastungen hinweisen, aber bei den ökotoxikologischen Tests konnten diese Proben dennoch in die Toxizitätsklasse 0 (nicht belastet) eingestuft werden (vgl. Kap. 6.8.3.2), sodass auch diese stofflichen Emissionen vernachlässigt werden können.

Im Bereich der Liegewannen und Zufahrten muss für den Hafenbetrieb eine Mindestsohltiefe aufrechterhalten werden. Nach den Untersuchungen der DHI WASY GMBH (2017a) sind dort Strömungsgeschwindigkeiten > 0,3 m/s zu erwarten, sodass sich vorwiegend sandige Sedimente ablagern können. Zur Unterhaltung der Hafensohle wird das Wasserinjektionsverfahren zur Anwendung kommen. Untersuchungen im Bereich von Elbe und Weser haben gezeigt, dass die unmittelbaren Auswirkungen dieses Verfahrens auf den Schwebstoffhaushalt von Gewässern bei sandigen Sedimenten im Allgemeinen gering sind. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen traten, wenn überhaupt, nur über kurze Zeiträume und geringe Entfernungen im unteren Gewässerbereich auf. Im mittleren und oberflächennahen Wasserkörper wurden in der Regel keine signifikanten Veränderungen beobachtet (vgl. MEYER-NEHLS 2000; BFG 2011). Während der Untersuchungen kam es zu einer geringfügig erhöhten Trübung im Nahbereich der Baggerung, aber in einem Umfeld von 1.500–2.000 m wurden lediglich noch sohlnah erhöhte Trübungswerte festgestellt. Kurz nach Beendigung der Baggerarbeiten stellten sich im Bereich der Baggerfelder auch sohlnah bereits wieder natürliche Trübungsverhältnisse ein.

Akustische und optische Emissionen

In der Bauphase werden Baumaschinen und Fahrzeuge eingesetzt. Für den Hafenbetrieb ist neben dem Schiffsbetrieb mit dem Einsatz von Maschinen und Fahrzeugen für den Umschlagbetrieb zu rechnen. Diese Aktivitäten führen jeweils zu einer optischen und akustischen Beunruhigung, die sich auf Tierarten des Anhangs II und charakteristische Arten der Lebensraumtypen auswirken können. Zu berücksichtigen sind diesbezüglich insbesondere Vögel, Fische und Säuger.

Wie bereits in Kapitel 9.3.3.2 erläutert, halten Vögel zu derartigen Störquellen einen artspezifisch unterschiedlichen Meidungsabstand ein, dabei sind Gastvögel diesbezüglich empfindlicher als Brutvögel. Im Allgemeinen zeigen Gastvögel gegenüber entsprechenden Störquellen einen Meidungsabstand von ≤ 500 m (PROJEKTBÜRO FAP 2008; NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR 2012). Für große Ansammlungen von Alpenstrandläufern auf den Watten wurden auch augenscheinliche Störreichweiten von bis zu 700 m beobachtet, die aber statistisch nicht signifikant waren (vgl. ARSU GMBH 2010). Deutlich empfindlicher sind jedoch mausernde Brandgänse und Eiderente mit Fluchtdistanzen von 2.000–3.000 m bzw. 500–1.000 m (NATIONALPARKAMT SCHLESWIG-HOSTEINISCHES WATTENMEER 1997; Nehls 1992, zit. in IBL & IMS 2006).

In Bezug auf Fische, Rundmäuler und marine Säuger ist vor allem der Unterwasserschall von Bedeutung, insbesondere infolge der notwendigen Rammarbeiten. Dessen Ausbreitung wurde im Rahmen des Bauvorhabens für den angrenzenden Liegeplatz 8 untersucht (ITAP 2009). Gemessen wurden die Schallemissionen eines Saugbaggers in Betrieb sowie der Schlagrammung der Trag- und der Schrägbohlen. Außerdem wurde die akustische Vorbelastung durch bestehenden Hintergrundschall infolge von Wind- und Strömungsgeräuschen, Schiffs- und Industriegeräuschen ermittelt. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 59 zusammengefasst. Angegeben ist jeweils der Einzelereignispegel (SEL) zur Charakterisierung der Impulsgeräusche sowie der Spitzenpegel (L_{peak}) als Maß für die auftretenden Schalldruckspitzen. Schlagrammen erzeugen ein relativ breites Frequenzspektrum, dessen Maximum bei wenigen 100 Hz liegt. Die spektralen Maxima der Geräusche von Schlagrammen und des Hintergrundgeräusches liegen im gleichen Frequenzbereich. Als typische Betriebsdauer gibt ITAP (2009) bei den Schlagrammen eine Stunde und bei der Vibrationsramme einige Minuten ununterbrochenen Betrieb an. Darauf folgte dann jeweils eine längere Umrüstphase mit dem Einrichten neuer Bohlen, Umsetzen der Ramme usw.

Tabelle 59: Werte der Schallereignispegel und der Spitzenpegel der Messungen im Rahmen der Errichtung von Liegeplatz 8 im Hafen Cuxhaven (Quelle: ITAP 2009)

Baumaßnahme	Entfernung [m]	Einzelereignispegel [dB re 1 µPa]	Spitzenpegel [dB re 1 µPa]
Saugbagger-Betrieb	200	145	160
Rammung Tragbohle	200	155	180
	400	151	173
Rammung Schrägpfahl	120	135	159
	350	131	153
	400	129	148
Hintergrundschallpegel	-	132	139

Baubedingt sind also Schallemissionen zu erwarten, die auch in 400 m Entfernung noch deutlich über den Hintergrundgeräuschen liegen. ITAP (2009) weist darauf hin, dass der Vergleich der biologischen Wirkung der Werte dadurch erschwert wird, dass die Schlagrammen impulsartigen Schall erzeugen, während der Hintergrundschall kontinuierlich ist. Jedoch überwiegt bereits in einigen hundert Metern Entfernung stromauf und –ab der Baustelle zumindest in der Nähe des Fahrwassers bereits der durch die vorbeifahrenden Schiffe emittierte Schall.

Die zusätzlichen Schallemissionen durch den bau- und betriebsbedingten Schiffsverkehr sind vor dem Hintergrund der Vorbelastung durch die vielbefahrene Fahrrinne von und nach Hamburg vernachlässigbar.

9.4.4.2 Prognose der zu erwartenden Auswirkungen

Das Vorhaben wird vollständig außerhalb des FFH-Gebietes 'Unterelbe' ausgeführt. Eine direkte Beeinträchtigung durch Flächeninanspruchnahme ist also ausgeschlossen aber es ist zu prüfen, ob Wirkungen des Vorhabens in das Schutzgebiet hineinreichen oder Wechselwirkungen beeinträchtigt werden.

9.4.4.2.1 Ästuarien (LRT 1130)

Gewässertrübung

Infolge des geplanten Vorhabens kommt es sowohl bau- als auch betriebsbedingt zu einer zusätzlichen Gewässertrübung, die jeweils räumlich und zeitlich begrenzt sind (vgl. Kap. 9.4.4.1). Dennoch betrifft die Trübungsfahne möglicherweise auch den LRT Ästuarien innerhalb des FFH-Gebietes Unterelbe. Dieser ist im Umfeld des Vorhabens aber durch eine hohe natürliche Dynamik und hohe natürliche Schwebstoffkonzentrationen im Wasser gekennzeichnet, die in Abhängigkeit von Strömung und Wetter stark schwanken. Die räumlich und zeitlich eng begrenzt auftretende, vorhabensbedingt erhöhte Trübung ist vor diesem Hintergrund als vernachlässigbar einzustufen.

Aufgrund der zeitlichen und räumlichen Begrenzung der zu erwartenden Gewässertrübungen und der überwiegend geringen Empfindlichkeit der betroffenen Makrozoobenthos-Gemein-

schaft werden keine relevanten Veränderungen der Bestände oder der Artenzusammensetzung erwartet. Auch die Fischfauna ist an die vergleichsweise hohe und schwankende Schwebstoffkonzentration angepasst. Zwar ist eine räumlich und zeitlich begrenzte Scheuchwirkung möglich, aber eine Barrierewirkung für wandernde Fische ist auszuschließen. Schädigungen von Fischeiern und –larven sind nicht zu erwarten, da der betroffene Bereich aufgrund der bestehenden schifffahrtlichen Nutzungen keine Funktion als Laichhabitat oder Aufwuchsgebiet hat. Insgesamt sind daher infolge der vorhabensbedingten Trübungswolken keine Bestandveränderungen oder –einbußen bei den charakteristischen Fischen zu erwarten.

Für die meisten charakteristischen Vogelarten sind die Trübungswolken unerheblich. Lediglich für Arten, die ihre Nahrung wie die Seeschwalben aus dem Wasser erbeuten, ist nicht auszuschließen, dass sie bei der Nahrungssuche die räumlich und zeitlich begrenzten Trübungswolken meiden. Bestandsveränderungen oder –einbußen sind aber auch bei den charakteristischen Brut- und Gastvogelarten nicht zu befürchten.

Akustische und optische Emissionen

Da das geplante Vorhaben nur einen Abstand von ca. 380 m zum FFH-Gebiet 'Unterelbe' hat, sind bei den **charakteristischen Vogelarten** der Ästuarien innerhalb des Gebietes Scheuchwirkungen auf empfindliche Arten bzw. Individuen mit Meidungsradien von bis zu 500 m nicht ganz ausgeschlossen. Beeinträchtigungen mausernder Brandgänse und Eiderenten sind hingegen nicht zu befürchten, da die entsprechenden Mausergebiete in ausreichend großem Abstand zum Vorhaben im Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer liegen. Die möglichen vorhabensbedingten Störwirkungen reichen nur sehr geringfügig in das FFH-Gebiet hinein, Bestandsänderungen oder –einbußen bei den charakteristischen Vogelarten sind daher ausgeschlossen.

Fische sind gegenüber Unterwasserschall unterschiedlich empfindlich (vgl. auch Kap. 6.3.3.4). Hörgeneralisten (z. B. Plattfischarten wie Scholle, Kliesche, Flunder etc.) nehmen mit geringer Empfindlichkeit (Hörschwellen um 100 dB und höher) vor allem Frequenzen zwischen 300 Hz und 500 Hz wahr, während die Hörspezialisten eine hohe Empfindlichkeit (50–75 dB re 1 µPa) über einen deutlich größeren Frequenzbereich (200–2.000 Hz und höher) aufweisen (FAY & POPPER zit. in KNUST *et al.* 2003). Arten der Unterfamilie Alosinae, zu denen auch die Finte (*Alosa fallax*) und der Maifisch (*Alosa alosa*) gehören (MANN *et al.* 2001), sind sehr sensibel und reagieren auch auf Ultraschallsignale (> 20 kHz).

Über die Auswirkungen von Unterwasserlärm auf Fische liegen bisher nur begrenzte Kenntnisse vor. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Arten sehr unterschiedliche Reaktionen zeigen (GAUSLAND 2003; HASTINGS & POPPER 2005), die aufgrund des artspezifischen Hörbereiches nur bedingt übertragbar sind. Bei verschiedenen Untersuchungen (z. B. NEDWELL *et al.* 2003; THOMSEN *et al.* 2006) wurden infolge von Rammarbeiten Schreckreaktionen wie z. B. Abtauchen, Erhöhung der Schwimmgeschwindigkeit und ein Formieren enger Gruppen beobachtet. Zu erwarten ist auch ein Meidungsverhalten, das nach EVANS (1998 zit. in KELLER *et al.* 2006) bei 160–180 dB re 1 µPa ausgelöst wird. Jedoch gibt es auch diesbezüglich artspezifische Unterschiede. So zeigten Hering und Kabeljau nach ENGÅS *et al.* (1995 zit. in KELLER *et al.* 2006) Meidungsreaktionen gegenüber Schiffslärm bereits ab 118 dB re 1 µPa (bei 60 Hz bis 3 kHz).

Die Schwellenwerte für physische Schäden liegen nach EVANS (1998 zit. in KELLER *et al.* 2006) mit 180–220 dB re 1 µPa über den vorhabensspezifisch im FFH-Gebiet zu erwartenden Werten. In verschiedenen Untersuchungen wurden zwar Schädigungen der Hörsinneszellen auch bei Schalldrücken von ca. 150 dB re 1 µPa (gemessen für Frequenzen zwischen 1 Hz und 400 Hz) nachgewiesen (z. B. DENTON & GRAY 1983; HASTINGS *et al.* 1996; MCCAULEY *et al.* 2000), aber nur nach mehrstündiger Beschallung. Da die Rammarbeiten immer wieder unterbrochen werden und die hochmobilen Fische ihnen ausweichen können, sind vorhabensbedingte physische Schädigungen auszuschließen. Es ist jedoch von temporären räumlich voraussichtlich auf einige hundert Meter begrenzten Meidungsreaktionen auszugehen. Diese werden aber keine Bestandsveränderungen oder –einbußen zur Folge haben. Auch eine Barrierewirkung auf wandernde Arten ist aufgrund der räumlichen und zeitlichen Begrenzung auszuschließen.

Schallbedingte Auswirkungen auf charakteristische Wirbellose und Arten des Makrozoobenthos sind auszuschließen.

9.4.4.2.2 Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (LRT 1140)

Gewässertrübung

Im Vorhabensbereich hat das FFH-Gebiet 'Unterelbe' einen so großen Abstand zum Elbufer, das dort keine Wattflächen innerhalb des Gebietes vorkommen. Erst in ≥ 2 km Entfernung zum Vorhaben liegen östlich der Mündung des Altenbrucher Kanals Wattflächen innerhalb des Schutzgebietes. Aufgrund dieser Entfernung erreichen die vorhabensbedingten Trübungswolken die innerhalb des Schutzgebietes liegenden Flächen des LRT vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt voraussichtlich kaum oder gar nicht.

Im Übrigen gilt auch für diesen LRT, dass er durch eine hohe natürliche Dynamik und hohe natürliche Schwebstoffkonzentrationen im Wasser gekennzeichnet ist, die in Abhängigkeit von Strömung und Wetter stark schwanken. Die möglicherweise vorkommende räumlich und zeitlich eng begrenzte, vorhabensbedingt erhöhte Trübung ist vor diesem Hintergrund auch für diesen LRT als vernachlässigbar einzustufen.

Auch die Mikro- und Makrophyten dieses LRT sind an die vergleichsweise hohen und wechselnden Schwebstoffgehalte des Wassers angepasst. Der für die Photosynthese der benthischen Pflanzenarten wichtigste Zeitraum, ist zudem die Phase, in der die Watten trockenfallen. Zwar sind lokale und zeitlich begrenzte Minderungen der Photosynthese-Leistung bei Flut denkbar, aber dadurch bedingte Veränderungen der Bestände oder der Artenzusammensetzung sind auszuschließen.

Für die charakteristische Fischfauna ist wiederum eine räumlich und zeitlich eng begrenzte Scheuchwirkung nicht vollständig auszuschließen, sollten die Trübungswolken die Wattflächen erreichen. Eine Barrierewirkung auf wandernde Arten ist hingegen ausgeschlossen. Gegebenenfalls könnte die erhöhte Trübung auch zu Beeinträchtigungen von Fischeiern und Larven in diesen Flachwasserbereichen führen, wobei eine besondere Bedeutung oder Funktion der betroffenen Bereiche als Laichhabitat oder Aufwuchsgebiet nicht bekannt ist. Insgesamt sind daher durch diesen Wirkfaktor keine Auswirkungen auf den Bestand der charakteristischen Fischarten zu prognostizieren.

Die charakteristischen im Bereich der Watten nach Nahrung suchenden Vogelarten, tun dies vorwiegend auf den trockenfallenden Flächen, sie sind daher von zusätzlichen Gewässertrübungen nicht betroffen. Einige Arten nutzen auch Wasserflächen um Nahrung zu erbeuten. Es ist zwar denkbar, dass diese Art der Nahrungssuche durch auftretende räumlich und zeitlich begrenzter Trübungswolken behindert wird, aber Bestandsveränderungen oder –einbußen sind auch bei den charakteristischen Brut- und Gastvogelarten auszuschließen.

Auswirkungen durch die vorhabensbedingte Gewässertrübung auf die charakteristischen Meeressäuger sind aufgrund ihrer großräumigen Mobilität nicht zu erwarten. Da auch für die Fische keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet werden, sind auch indirekte Auswirkungen auf die marinen Säuger über die Nahrungskette auszuschließen.

Störung durch Akustische und optische Emissionen

Wie oben bereits erläutert, können bis in eine Entfernung von ca. 500 m zum Vorhaben für Vögel Störwirkungen auftreten. Da die nächstgelegenen Wattflächen des FFH-Gebietes 'Unterelbe' einen Abstand von ca. 2.000 m zum geplanten Lückenschluss haben, sind im Bereich dieses LRT jedoch keine Meidungsreaktionen zu prognostizieren. Auch bei Arten, die nicht nur die Watten, sondern zusätzlich andere, näher am Vorhaben liegende Bereiche des Gebietes nutzen, sind keine Auswirkungen auf den Bestand zu befürchten (vgl. Kap. 9.4.4.2.1).

Wie bereits für den Komplex-LRT Ästuarien erläutert, werden Fische voraussichtlich das Umfeld des Vorhabens bis in einige Hundert Meter Entfernung temporär meiden. Physische Schäden, Barrierewirkungen oder Bestandsveränderungen sind jedoch nicht zu befürchten. Im Bereich des LRT 1140 sind aufgrund seiner Entfernung zum Vorhaben auch keine temporären Meidungsreaktionen mehr zu erwarten.

Die charakteristischen Arten der marinen Säuger Schweinswal, Seehund und Kegelrobbe nutzen nicht nur den LRT 1140, sondern darüber hinaus auch die übrigen Bereiche des Ästuars als Jagd- bzw. Nahrungshabitat.

Nach dem Schallschutzkonzept Nordsee (BMU 2013) ist für **Schweinswale** bei einem Rammschallwert von 140 dB re 1 µPa eine Störung anzunehmen. Für das geplante Vorhaben ist in 400 m Entfernung und somit auch im FFH-Gebiet 'Unterelbe' noch ein Einzelereignispegel von 151 dB re 1 µPa und ein Spitzenpegel von 171 dB re 1 µPa zu erwarten (ITAP 2009). Zur Minimierung der Wirkungen des Rammschalls auf Schweinswale sind verschiedene Maßnahmen vorgesehen (vgl. Kap. 8.1.1). Durch den Einsatz von Vergrämern jeweils ca. 30 Minuten vor Beginn der Rammarbeiten und einen langsamen Anstieg des rammbedingten Schallpegels werden physiologische und auditive Schädigungen der Schweinswale verhindert. Außerdem werden Rammarbeiten in der Zeit von Mitte März bis Ende Mai – wenn die Schweinswale verstärkt in die Elbe einschwimmen, weil sie anadromen Nahrungsfischen wie dem Stint (*Osmerus eperlanus*) folgen – ausgeschlossen.

Physiologische Schäden der Schweinswale sind somit nicht zu erwarten aber durch das Rammen und die Vergrämung sind zeitlich und räumlich begrenzte Stör- und Meidungswirkungen zu erwarten. Da das betroffene Gebiet für diese Art keine besonderen Funktionen aufweist und sie zudem hochmobil ist, werden durch die temporären Störwirkungen aber keine Bestandsveränderungen oder –einbußen verursacht.

Für **Seehunde und Kegelrobben** liegen keine vergleichbaren Richtwerte dafür vor, welche Rammschallwerte zu einer Störung führen. SOUTHALL *et al.* (2007 zit. in NEHLS *et al.* 2016) geben einen Wert von 171 dB an, ab dem eine temporären Hörschwellenverschiebung (TTS) bei diesen Robben erwartet wird.

Wie die Schweinswale, werden auch Seehunde und Kegelrobben durch die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen aus dem Gefahrenbereich vertrieben, sodass physiologische Schäden dieser charakteristischen Arten nicht zu erwarten sind. Das von der Vertreibungswirkung betroffene Gebiet ist zwar Teil des Jagdhabitats, hat aber darüber hinaus für diese hochmobilen Arten keine besondere Funktion. Durch die vorhabensbedingten temporären Störwirkungen des Unterwasserschalls werden daher auf für die Robbenarten keine Bestandsveränderungen oder -einbußen verursacht. Liegeplätze von Seehunden und Kegelrobben befinden sich nur in Entfernungen von mehr als 4 km zum Vorhaben, sodass Beeinträchtigungen durch Luftschall nicht zu befürchten sind.

9.4.4.2.3 Fische und Rundmäuler nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Gewässertrübung

Finte, Lachs, Fluss- und Meerneunauge nutzen die Elbe vor Cuxhaven vorwiegend als Wanderkorridor. Zu erwarten ist, dass sie dabei vorhabensbedingte Trübungswolken meiden werden. Sie können diese kleinräumigen und zeitlich begrenzten Bereiche aber problemlos umgehen. Eine Barrierewirkung ist ausgeschlossen.

Die gegenüber erhöhten Trübungswerten besonders empfindlichen Lebensstadien (Eier und Larven) der Anhang-II-Arten treten im Vorhabensbereich nicht auf. Die juvenilen und adulten Tiere sind hochmobil und können den betroffenen Bereichen ausweichen, die vorübergehende Einschränkung der Lebensraumfunktion des betroffenen Bereiches ist vernachlässigbar gering. Auswirkungen auf den Bestand durch diesen Wirkfaktor sind ausgeschlossen.

Akustische und optische Emissionen

Die Hörempfindlichkeit der Fische ist artspezifisch unterschiedlich und die Finte gehört zu den besonders sensiblen Arten. Für den Lachs und die Neunaugen liegen keine spezifischen Kenntnisse vor. Wie in Kapitel 9.4.4.2.1 bereits erläutert, sind bei den Fischen und Rundmäulern keine physischen Schäden durch den Unterwasserschall zu prognostizieren, aber räumlich und zeitlich begrenzte Meidungsreaktionen zu erwarten. Für die hier relevanten Anhang-II-Arten ist das FFH-Gebiet vorwiegend als Wanderkorridor beim Auf- und Abstieg von Bedeutung. Zwar können Meidungsbereiche grundsätzlich zu einer Barrierewirkung auf wandernde Arten führen. Dies ist jedoch vorhabensbedingt auszuschließen, da die Störwirkungen voraussichtlich räumlich auf einige hundert Meter im Umfeld des Vorhabens beschränkt sind, sodass ausreichend Ausweichräume verbleiben. Zudem sind sie durch die regelmäßige Unterbrechung der Rammarbeiten immer nur kurzzeitig wirksam. Insbesondere die nachtaktiven Neunaugen profitieren dabei auch von der Beschränkung der Rammarbeiten auf die Tagphase. Die Laichwanderung der Finte überschneidet sich mit der Zeit, in der die Rammungen zum Schutz der Schweinswale unterbleiben. Insgesamt sind daher zwar kurzzeitige Meidungsreaktionen von Individuen der Fische und Rundmäuler des Anhangs II der

FFH-Richtlinie möglich, aber Beeinträchtigungen ihrer Wanderungen sowie Bestandsveränderungen oder –einbußen sind auszuschließen.

9.4.4.2.4 Marine Säuger

Gewässertrübung

Direkte Auswirkungen durch die vorhabensbedingte Gewässertrübung auf die Seehunde und Schweinswale sind aufgrund ihrer großräumigen Mobilität nicht zu erwarten. Da auch für die Fische keine erheblichen Beeinträchtigungen erwartet werden (vgl. Kap. 9.4.4.2.1 und Kap. 9.4.4.2.2), sind auch indirekte Auswirkungen auf die marinen Säuger über die Nahrungskette auszuschließen.

Akustische und optische Emissionen

Wie in Kapitel 9.4.4.2.2 bereits erläutert, werden die Auswirkungen des vorhabensbedingten Unterwasserschalls auf die marinen Säuger Schweinswal und Seehund durch verschiedene Maßnahmen minimiert. Insbesondere werden physiologische und auditive Schäden durch den Einsatz von Vergrämern sowie einen langsamen Anstieg des rammbedingten Schallpegels vermieden. Zudem werden während der Hauptaktivitätszeit des Schweinswals in der Elbe keine Rammarbeiten ausgeführt. Zu erwarten – und zum Schutz vor physischen Schäden auch erwünscht – sind jedoch räumlich und zeitlich befristete Meidungsreaktionen. Betroffen sind kleine Bereiche des Jagd- und Nahrungshabitats dieser hochmobilen Arten, die darüber hinaus aber keine besonderen Funktionen aufweisen. Den betroffenen Individuen verbleiben daher ausreichend Ausweichmöglichkeiten, sodass keine Bestandsveränderungen oder –einbußen zu prognostizieren sind.

9.4.4.3 Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen für das FFH-Gebiet 'Unterelbe'

Im Folgenden wird in einer tabellarischen Gegenüberstellung geprüft, ob es durch das geplante Vorhaben zu einer Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes kommen kann. Herangezogen werden die allgemeinen Erhaltungsziele für das Gesamtgebiet (MU NDS. o. J.), die allgemeinen Erhaltungsziele für den maßgeblichen Teilbereich des NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' sowie die speziellen Erhaltungsziele für die Lebensraumtypen und Arten des FFH-Gebietes im NSG (NLWKN 2018).

Tabelle 60: Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet 'Unterelbe' sowie deren mögliche Beeinträchtigung durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven
berücksichtigt sind die allgemeinen Erhaltungsziele für das Gesamtgebiet (MU NDS. o. J.) sowie die allgemeinen und speziellen Erhaltungsziele für das NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' (NLWKN 2018)

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Ziele für das Gesamtgebiet (MU NDS. o. J.)		
Schutz und Entwicklung naturnaher Ästuarbereiche und ihrer Lebensgemeinschaften mit einem dynamischen Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Stromarmen, Watt- und Röhrichtflächen, Inseln, Sänden und terrestrischen Flächen und einer möglichst naturnahen Ausprägung von Tidekennwerten, Strömungsverhältnisse, Transport- und Sedimentationsprozessen etc.	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, dessen Mosaik aus den verschiedenen Bereichen und Strukturen wird nicht verändert und das Vorhaben hat auch keine Auswirkungen auf die Tide, Strömungsverhältnisse oder Sedimentumlagerungsprozesse im Gebiet
Schutz und Entwicklung zusammenhängender, extensiv genutzter Grünland-Grabenkomplexe und ihrer Lebensgemeinschaften, insbesondere in ihrer Funktion als (Teil-)Lebensraum von Brut- und Rastvögeln	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, seine Grünland-Grabenkomplexe werden nicht verändert und deren Funktion als Lebensraum nicht beeinträchtigt
Schutz und Entwicklung von (Weiden-)Auwäldern im Komplex mit feuchten Hochstaudenfluren und anderen ästuartypischen Lebensräumen	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, seine Auwälder, Hochstaudenfluren und anderen ästuartypischen Lebensräume werden nicht verändert
Erhaltung und Entwicklung einer ökologisch durchgängigen Elbe und ihrer Nebengewässer (u. a. Borsteler Binnenelbe, Ruthenstrom, Wischhafener Nebenelbe) als (Teil-)Lebensraum von Wanderfischarten	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und die ökologische Durchgängigkeit der Elbe und ihrer Nebengewässer wird nicht beeinträchtigt, auch die räumlich und zeitlich begrenzten vorhabensbedingten Störwirkungen haben keine Barrierewirkung auf die Wanderfischarten
Ziele für das Teilgebiet NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' (NLWKN 2018)		
Erhaltung oder Wiederherstellung naturnaher Ästuarbereiche und ihrer Lebensgemeinschaften	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und
mit einem dynamischen Mosaik aus Flach- und Tiefwasserbereichen, Stromarmen, Wattflächen, Prielen und Sanden	nein	dessen dynamisches Mosaik aus unterschiedlichen Bereichen und Strukturen wird nicht verändert
mit möglichst naturnaher Verteilung der ästuartypischen Biotoptypen	nein	dessen Verteilung ästuartypischer Biotoptypen wird nicht verändert
mit möglichst naturnahen hydrologischen und morphologischen Verhältnissen (Tidewasserstände, Strömungsverhältnisse, Sedimenthaushalt, Wasser- und Sedimentqualität, Sauerstoffgehalt sowie Flächenverteilung der verschiedenen morphologischen Strukturelemente)	nein	dessen hydro- und morphologischen Verhältnisse werden nicht verändert

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Erhaltung oder Wiederherstellung der funktionalen Beziehungen der Watt- und Wasserflächen zu den angrenzenden tidegeprägten Vorlandbereichen und den eingedeichten Marschen	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und die funktionalen Beziehungen zwischen seinen genannten Teilbereichen werden nicht verändert
Erhaltung oder Wiederherstellung der ökologischen Verbindungsfunktion zwischen dem Wattenmeer, der tidebeeinflussten Unterelbe und den Elbnebenflüssen	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und die ökologischen Verbindungen zwischen dem Wattenmeer, der tidebeeinflussten Unterelbe und ihren Nebenflüssen wird nicht verändert; auch die räumlich und zeitlich begrenzten vorhabensbedingten Störwirkungen haben keine Barrierewirkung
Erhaltung oder Wiederherstellung der Eignung als Laich-, Aufwuchs- und Nahrungsgebiet der ästuartypischen Fischarten sowie als (Teil-)Lebensraum aquatischer Lebensgemeinschaften	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und seine Lebensraumfunktionen für ästuartypische Fischarten und aquatische Lebensgemeinschaften werden nicht verändert; von den Störwirkungen sind keine Laich- und Aufwuchsgebiete der Fische betroffen die temporären, räumlich eng begrenzten vorhabensbedingten Störwirkungen betreffen nur kleine, durch den Schiffsverkehr und die bestehenden Hafenanlagen vorbelastete Bereiche der Nahrungshabitate und haben keine Auswirkungen auf den Erhaltungszustand der Arten und Lebensgemeinschaften
Erhaltung oder Wiederherstellung der Bedeutung der Watt- und Wasserflächen	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, die Bedeutung seiner Watt- und Wasserflächen wird nicht eingeschränkt, denn
als Nahrungs-, Aufzucht-, Sammlungs- und Mausergebiet für zahlreiche Gänse, Schwäne, Enten, Säger, Taucher, Rallen, Limikolen, Möwen und Seeschwalben	nein	deren Funktion als Nahrungs-, Aufzucht-, Sammlungs- oder Mausergebiet für zahlreiche Vogelarten wird durch die geringfügige vorhabensbedingte temporäre Störung eines in ähnlicher Weise durch den Schiffsverkehr und bestehende Hafennutzungen vorbelasteten räumlich enge begrenzten Bereiches nicht beeinträchtigt
als Brutgebiet für Röhrichtbrüter	nein	die Brutgebiete für Röhrichtbrüter sind vom Vorhaben nicht betroffen
und Erhaltung ungehinderter Wechselmöglichkeiten in angrenzende Teillebensräume (Vorländer, Marschen)	nein	und die bestehenden Wechselmöglichkeiten zu den angrenzenden Teillebensräumen werden nicht verändert
Erhaltung oder Wiederherstellung der Eignung als (Teil-)Lebensraum für Seehund und Schweinswal	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und dessen Eignung als Teillebensraum für marine Säuger wird nicht eingeschränkt die temporären, räumlich eng begrenzten vorhabensbedingten Störwirkungen betreffen nur kleine, randliche und durch Schiffsverkehr und bestehende Hafenanlagen vorbelastete Bereiche der Jagdhabitate; sie haben keine Auswirkungen auf den Erhaltungszustand

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Förderung von Lebensraumtypen oder Arten, z. B. des Nordseeschnäpels (*Coregonus* sp.) und des Störs (*Acipenser sturio*), die zum Zeitpunkt der Unterschutzstellung keine signifikanten Vorkommen im Schutzgebiet aufweisen, jedoch als natürliche und wesentliche Bestandteile des Elbeästuars anzusehen sind und nach ihrer Wiedereinwanderung zusammen mit diesem zu schützen sind	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und die Möglichkeiten zur Förderung von Lebensraumtypen und Arten, die natürliche Bestandteil des Elbästuars wären aber noch keine signifikanten Bestandteile sind, werden nicht eingeschränkt
Ziele für LRT des Teilgebiets NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' (NLWKN 2018)		
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes insbesondere des LRT 1130 'Ästuarien' (Komplex aus tideabhängigen Biotoptypen, umfasst alle Biotope vom Sublitoral bis zur Grenze des Überschwemmungsbereichs oder zur Deichlinie):	nein	es erfolgt keine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes und seiner Lebensraumtypen und es kommt nicht zu Veränderungen der hydro- und morphologischen Bedingungen oder der physiko-chemischen Wasserqualität
als naturnaher, von Ebbe und Flut geprägter, vielfältig strukturierter Flussmündungsbereich mit Brackwassereinfluss, mit Tief- und Flachwasserzonen	nein	deren Naturnähe und Charakter als von Ebbe und Flut geprägter vielfältig strukturierter Flussmündungsbereich mit Brackwassereinfluss, Tief- und Flachwasserzonen wird nicht verändert
mit Muschelbänken und anderen artenreichen Hartsubstratlebensräumen	nein	deren Muschelbänke und Hartsubstratlebensräume werden nicht verändert
mit Wattflächen, Tideröhrichten, Sandbänken, Inseln, Prielen und Nebenarmen	nein	deren Wattflächen, Tideröhrichte, Sandbänke, Inseln, Priele und Nebenarme werden nicht verändert
einschließlich der lebensraumtypischen Tier- und Pflanzenarten	nein	deren lebensraumtypischen Tier- und Pflanzenbestände werden nicht verändert
sowie naturnaher Standortbedingungen (Wasser- und Sedimentqualität, Tideschwankungen, Strömungsverhältnisse)	nein	die Naturnähe der Standortbedingungen wird nicht verändert
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes insbesondere des LRT 1140 'Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt':	nein	das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf den Erhaltungszustand des LRT 1140 im Schutzgebiet, denn
als großflächige, zusammenhängende und störungsarme Brackwasser-Wattbereiche mit einer typischen Verteilung der Sand-, Misch- und Schlickwatten	nein	es gehen keine störungsarmen Brackwasser-Wattbereiche verloren und die Verteilung der Sand-, Misch- und Schlickwatten wird nicht beeinflusst
einschließlich der lebensraumtypischen Tier- und Pflanzenarten	nein	die lebensraumtypischen Tier- und Pflanzenbestände werden nicht verändert
sowie naturnaher Standortbedingungen (Wasser- und Sedimentqualität, Tideschwankungen, Strömungsverhältnisse)	nein	die Naturnähe der Standortbedingungen wird nicht verändert

Erhaltungsziel	**Beeinträchtigung des Erhaltungsziels**	
	ja/nein	**Begründung**
Ziele für Arten des Teilgebiets NSG 'Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe' (NLWKN 2018)		
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der **Finte** (*Alosa fallax*)	nein	siehe nachfolgende Ausführungen
durch die Erhaltung der ungehinderten Durchwanderbarkeit des Ästuars zwischen dem marinen Aufwuchs- und Überwinterungsgebiet sowie dem Laich- und Aufwuchsgebiet der Fischlarven im limnischen und oligohalinen Abschnitt der Elbe	nein	die ökologische Durchgängigkeit des Ästuars bleibt erhalten, auch die temporären vorhabensbedingten Störwirkungen haben keine Barrierewirkungen auf die Finte, da sie räumlich eng begrenzt sind, zeitlich auf einige Stunden am Tag mit regelmäßigen Unterbrechungen beschränkt sind und vorwiegend außerhalb der Zeit der Laichwanderung erfolgen
durch die Gewährleistung eines physiko-chemischen Gewässerzustandes, der den Reproduktionserfolg nicht beeinträchtigt	nein	vorhabensbedingte Veränderungen der physiko-chemischen Gewässerqualität nicht zu befürchten sind
durch die Erhaltung der Funktion als Adaptations- und Sammlungsraum während der Hauptwanderungszeiten und der Eignung als Nahrungshabitat	nein	die Funktionen als Adaptations- und Sammlungsraum und die Eignung als Nahrungshabitat vorhabensbedingt nicht verändert werden
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes des **Flussneunauges** (*Lampetra fluviatilis*), des **Meerneunauges** (*Petromyzon marinus*) und des **Lachs** (*Salmo salar*)	nein	siehe nachfolgende Ausführungen
durch die Erhaltung der ungehinderten Durchwanderbarkeit des Ästuars zwischen dem marinen Aufwuchsgebiet und den Laichplätzen	nein	die ökologische Durchgängigkeit des Ästuars bleibt erhalten, auch die temporären vorhabensbedingten Störwirkungen haben keine Barrierewirkungen auf die Arten, da sie räumlich eng begrenzt sind und zeitlich auf einige Stunden am Tag mit regelmäßigen Unterbrechungen beschränkt sind, zudem wird die Wanderung der nachtaktiven Neunaugen, durch den Verzicht auf nächtliche Rammungen vermieden
durch die Gewährleistung eines physiko-chemischen Gewässerzustandes, der weder aufsteigende Laichtiere noch abwandernde Jungtiere beeinträchtigt	nein	vorhabensbedingte Veränderungen der physiko-chemischen Gewässerqualität nicht zu befürchten sind
durch die Erhaltung der Funktion als Adaptations- und Sammlungsraum während der Hauptwanderzeiten und der Eignung als Nahrungshabitat	nein	die Funktionen als Adaptations- und Sammlungsraum und die Eignung als Nahrungshabitat vorhabensbedingt nicht verändert werden
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes des **Seehunds** (*Phoca vitulina*)	nein	siehe nachfolgende Ausführungen
durch den Erhalt und die Entwicklung geeigneter störungsarmer Liegeplätze im Rahmen der natürlich ablaufenden Prozesse	nein	es gehen vorhabensbedingt keine Liegeplätze verloren und es werden auch keine Liegeplätze gestört
durch den Erhalt und die Entwicklung einer ausreichenden Nahrungsverfügbarkeit	nein	vorhabensbedingte Beeinträchtigungen der Bestände an Nahrungsfischen sind ausgeschlossen

Erhaltungsziel	Beeinträchtigung des Erhaltungsziels	
	ja/nein	Begründung
durch die Gewährleistung der unbehinderten Wechselmöglichkeit zu angrenzenden Teillebensräumen	nein	die Wechselmöglichkeiten zu angrenzenden Teillebensräumen werden vorhabensbedingt nicht eingeschränkt
Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes des **Schweinswals** (*Phocoena phocoena*)	nein	siehe nachfolgende Ausführungen
durch die Erhaltung geeigneter Lebensräume mit ausreichender Nahrungsverfügbarkeit	nein	es gehen vorhabensbedingt keine Lebensräume verloren und die Bestände an Nahrungsfischen werden nicht beeinträchtigt und die temporär gestörten Nahrungsräume stehen danach wieder zur Verfügung
durch die Gewährleistung der unbehinderten Wechselmöglichkeit zu angrenzenden Teillebensräumen	nein	die Wechselmöglichkeiten zu angrenzenden Teillebensräumen werden vorhabensbedingt nicht eingeschränkt

9.4.4.4 Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes 'Unterelbe'

Die Wirkungen des geplanten Vorhabens reichen bis in das Schutzgebiet hinein. Die Analyse der möglichen Auswirkungen des geplanten Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven auf das FFH-Gebiet 'Unterelbe' kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Es erfolgt keine Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, damit gehen auch keine Lebensraumtypen und keine Lebensräume relevanter Arten im Gebiet verloren.
- Das Vorhaben hat auch keine indirekten Auswirkungen auf die physiko-chemische Gewässergüte, die geomorphodynamische Verhältnisse, das Mosaik aus unterschiedlichen Biotoptypen und Lebensräumen oder deren Naturnähe
- Bau- und betriebsbedingte Gewässertrübungen sowie akustische und optische Beunruhigungen sind zwar räumlich und zeitlich begrenzt, reichen aber bis in das Schutzgebiet hinein. Sie haben voraussichtlich temporäre Meidungsreaktionen durch jagende marine Säuger, Fische- und Rundmäuler als Arten des Anhangs II bzw. charakteristische Arten des LRT 1130 (Ästuarien) sowie der charakteristischen Brut- und Gastvogelarten dieses LRT zur Folge. Betroffen ist jedoch nur ein sehr kleiner, durch die vorhandene Fahrrinne der Elbe sowie die bestehenden Hafenanlagen und hafennahen Betriebe vorbelasteter Bereich am Rand der sehr großen Lebens- und Aktionsräume dieser Arten. Vorhabensbedingte Bestandsveränderungen oder –einbußen sind daher ausgeschlossen. Die Beeinträchtigungen sind nicht erheblich.
- Aufgrund eines Abstandes von mindestens 2 km zum Vorhaben sind im Bereich des LRT 1140 (Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt) weder im FFH-Gebiet 'Unterelbe' noch in den angrenzenden FFH-Gebieten Meidungsreaktionen zu erwarten.
- Die bau- und betriebsbedingten Meidungsreaktionen haben aufgrund ihrer engen räumlichen und zeitlichen Begrenzung auch keine Barrierewirkung auf wandernde Arten wie die Fische und Rundmäuler nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

Das geplante Vorhaben hat somit temporäre Beeinträchtigungen der charakteristischen Arten des LRT 1130 (Ästuarien) sowie der Zielarten Finte, Flussneunauge, Meerneunauge, Lachs, Schweinswal und Seehund durch Störung und Meidung zur Folge, die jedoch nicht als erheblich im Sinne von § 34 BNatSchG einzustufen sind.

In Anlehnung an die Definition der Erheblichkeit von LAMBRECHT & TRAUTNER (2007) können die folgenden Aussagen getroffen werden, die die Unerheblichkeit der Störungen und Vertreibungen für die Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie begründen:

Die Störungen und Vertreibungen führen nicht zu

- einer Abnahme der Lebensraumfläche oder Bestandsgröße der marinen Säuger sowie der Fische und Rundmäuler des Gebietes oder zu einer Abnahme der Habitatfläche oder Bestandsgröße der Vogelarten des Gebietes
- zu einer Gefährdung der marinen Säuger sowie der Fische und Rundmäuler oder der Vogelarten, sodass diese kein lebensfähiges Element des Habitates, dem sie angehören, mehr bilden.

Das Vorhaben hat keine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele zur Folge.

9.4.5 Kumulative Wirkungen mit anderen Projekten

Da die Wirkungen des Vorhabens bis in das FFH-Gebiet 'Unterelbe' hineinreichen, sind für die Prüfung der Verträglichkeit nicht nur dessen alleinige mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu betrachten. Vielmehr ist es auch erforderlich zu prüfen, ob das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten zu Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele führen kann (Art. 6, Abs. 3 FFH-Richtlinie). Nach dem Urteil des BVerwG zur Ortsumgehung Freiberg (BVERWG 2011b) müssen die Auswirkungen anderer Pläne oder Projekte und damit das Ausmaß der Summationswirkung verlässlich absehbar sein. Das ist grundsätzlich erst dann der Fall, wenn die hierfür erforderliche Zulassung erteilt ist.

Anfragen bezüglich kumulativer Vorhaben wurden bei der Stadt Cuxhaven (Fachbereich Naturschutzbehörde und Landwirtschaft sowie beim Landkreis Cuxhaven (Untere Naturschutzbehörde) gestellt.[48] Für folgende Pläne und Projekte können demnach kumulative Beeinträchtigungen nicht von vorneherein ausgeschlossen werden:

- Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel,
- Errichtung und Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Kernkraftwerk Brunsbüttel,
- Neubau der Hadelner Kanalschleuse,
- Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe.

Die nachfolgenden Darstellungen und Bewertungen der Vorhaben und ihrer zu erwartenden Umweltauswirkungen wurden den jeweiligen Fachgutachten entnommen.

[48] Nach der Vollständigkeitsprüfung wird vor Einreichung der Endfassung noch einmal geprüft, ob eine Aktualisierung erforderlich ist.

9.4.5.1 Potenziell kumulierende Projekte und ihre Auswirkungen

9.4.5.1.1 Stilllegung und Abbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel

Die Kernkraftwerk Brunsbüttel GmbH & Co. oHG beabsichtigt in mehreren Schritten die Stilllegung und den Abbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel (KKB) bis zur Entlassung aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes und hat einen entsprechenden Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Stilllegung und zum Abtrag des KKB gestellt.

Das KKB liegt im Osten der Stadt Brunsbüttel in einem großflächigen Industrie- und Gewerbegebiet außerhalb der Natura 2000-Gebietskulisse jedoch in räumlicher Näher zu mehreren FFH- und Vogelschutzgebieten, darunter das FFH-Gebiet 'Unterelbe' und das FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen'.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsprognose für das Stilllegungsvorhaben kommt zu dem Schluss, dass **Beeinträchtigungen der Natura 2000-Gebiete ausgeschlossen** sind (ERM GMBH 2015b). Insbesondere

- erfolgt keine Flächeninanspruchnahme innerhalb der Schutzgebiete,
- sind Störungen durch Schallemissionen oder optische Beunruhigungen aufgrund des Abstandes von ca. 500 m zu den nächstgelegenen Schutzgebieten ausgeschlossen,
- sind auch Beeinträchtigungen infolge stofflicher Emissionen, ionisierender Strahlung und radioaktiver Stoffe ausgeschlossen,
- können außerdem Beeinträchtigungen durch Wärmeemissionen sowie infolge von Wasserentnahmen und –abgaben ausgeschlossen werden.

Obwohl davon auszugehen ist, dass sich die Stilllegung des KKB und der geplante Lückenschluss für den Hafen Cuxhaven zeitlich überschneiden werden, ist daher ein Zusammenwirken der beiden Vorhaben im Sinne von § 34 BNatSchG ausgeschlossen.

Dieses Vorhaben muss daher nicht weiter berücksichtigt werden.

9.4.5.1.2 Errichtung und Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Kernkraftwerk Brunsbüttel

Im Zusammenhang mit der Stilllegung und dem Rückbau des Kernkraftwerks Brunsbüttel (KKB) wurden auch die Errichtung und der Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA) beantragt. Der Standort der geplanten LasmA befindet sich auf dem Gelände des KKB im Osten der Stadt Brunsbüttel in einem großflächigen Industrie- und Gewerbegebiet außerhalb der Natura 2000-Gebietskulisse jedoch in räumlicher Näher zu mehreren FFH- und Vogelschutzgebieten, darunter das FFH-Gebiet 'Unterelbe' und das näher am geplanten Vorhaben liegende FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen'.

Die Natura 2000-Verträglichkeitsprognose für mögliche Auswirkungen der LasmA auf das FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen' hat folgende Ergebnisse (ERM GMBH 2015a):

- Eine vorhabensbedingte Flächeninanspruchnahme erfolgt nur außerhalb der Schutzgebiete.

- Beeinträchtigungen durch ionisierende Strahlung, stoffliche Emissionen sowie Licht und optische Beunruhigung können aufgrund der Entfernung zum nächstgelegenen FFH-Gebiet von ca. 600 m ausgeschlossen werden.
- Da Schallemissionen nur in die Luft erfolgen, können Störwirkungen auf Fische ausgeschlossen werden. Diese Schlussfolgerung ist auf Schweinswale übertragbar.
- Durch die baubedingten Schallemissionen in die Luft sind Beeinträchtigungen von Seehundruheplätzen untergeordneter Bedeutung am nahegelegenen schleswig-holsteinischen Margarethener Ufer möglich, aber erhebliche Beeinträchtigungen der Seehunde sind ausgeschlossen.
- Schallbedingte Auswirkungen auf charakteristische Vögel der FFH-Gebiete wurden nicht untersucht. Aufgrund des Abstandes von mindestens ca. 600 m zum geplanten Vorhaben sind Beeinträchtigungen aber auszuschließen.

9.4.5.1.3 Neubau der Hadelner Kanalschleuse

Die Hadelner Schleuse bei Otterndorf wird in einer insgesamt vierjährigen Bauzeit erneuert. Mit den bauvorbereitenden Maßnahmen wurde bereits begonnen, die Hauptbauzeit soll im Frühjahr 2019 beginnen (ARGE IL/SBE 2017).[49]

Folgende Wirkungen auf relevante Lebensraumtypen und Arten des FFH-Gebiets 'Unterelbe' sind zu berücksichtigen (NLWKN 2017a):

- Temporär kommt es zur Inanspruchnahme von 1.893 m² und dauerhaft zu einer Inanspruchnahme von 4.315 m² Intensivgrünland im Lebensraumtyp Ästuarien (LRT 1130).
- Brut- und Gastvögel sind von bauzeitlichen Störwirkungen mit Meidungsradien von bis zu 500 m betroffen.
- Fische sind von kleinräumigen und kurzzeitigen Gewässertrübungen im Kanal betroffen, die Durchgängigkeit der Elbe wird nicht beeinträchtigt, die zwischen Elbe und Kanal durch geeignete Maßnahmen gewährleistet.
- Störwirkungen für marine Säuger werden aufgrund der Entfernung der Baustelle zur Elbe ausgeschlossen.

Der Neubau der Hadelner Kanalschleuse erfolgt in einer Entfernung von rund 10 km vom geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven. Eine zeitliche Überschneidung der Bauzeiten kann gegenwärtig nicht ausgeschlossen werden.

9.4.5.1.4 Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe

Der Antrag auf Planfeststellung zur Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Erfordernisse der Containerschifffahrt wurde bereits 2006 eingereicht und die Planung inzwischen mehrfach geändert. Die III. Planänderung wurde u. a. erforderlich, da ein Gutachten von BIOCONSULT (2010), das im Auftrag der Genehmigungsbehörde erstellt wurde, zu dem Ergebnis kommt, dass mit der Fahrrinnenanpassung erhebliche Auswirkungen auf die

[49] https://www.nlwkn.niedersachsen.de/hochwasser_kuestenschutz/kuestenschutz/ausgewaehlte_projekte/hadelner_kanalschleuse/neubau-der-hadelner-kanalschleuse-ist-beschlossene-sache-100506.html; zuletzt besucht am 07.02.2019

Natura-2000-Gebiete der Elbe verbunden sind. Die nachfolgende Zusammenfassung der Auswirkungen des Vorhabens baut auf den jeweils aktuellen Antragsunterlagen (IBL & IMS 2007c, 2008; IBL 2010) unter Berücksichtigung des Gutachten von BIOCONSULT (2010) auf.

Folgende Auswirkungen auf die Natura 2000-Gebiete werden prognostiziert:

- Eine Flächenüberformung im LRT Ästuarien durch die Vertiefung der Fahrrinne und die Anlage von Unterwasserablagerungsflächen unter Einbringung von Hartsubstraten, die zu Veränderungen der Gewässermorphologie und der Lebensraumfunktionen führt,
- weiträumige Veränderungen der Strömungsverhältnisse in der Elbe,
- bau- und betriebsbedingte, wiederkehrende aber zeitlich und lokal auf den jeweiligen Einsatzort der Bagger begrenzte, geringe Sedimentaufwirbelungen und Gewässertrübungen,
- bau- und betriebsbedingte wiederkehrende deutliche aber jeweils kurzzeitige Erhöhungen der Schwebstoffkonzentration und Gewässertrübung im unmittelbaren Nahbereich der Umlagerungsstellen Medembogen und Neuer Luechtergrund
- anlagenbedingte Veränderungen des Schwebstoffregimes in verschiedenen Abschnitten der Elbe,
- aber keine messbaren Veränderungen des Sauerstoffhaushaltes,
- Organismenverluste durch die bau- und unterhaltungsbedingte Sedimententnahme, insbesondere auch von Eiern und Larven von Fischen, dabei wird zur Minimierung der Auswirkungen auf die Finte auf Baggerarbeiten zur Laichzeit im Hauptlaichgebiet der Finte verzichtet,
- jeweils zeitlich und lokal begrenzte Störwirkungen durch Unterwasserlärm infolge der bau- und betriebsbedingten Baggerungen,
- optische und akustische Beunruhigung mit Störung von Seehunden durch die Herstellung der Umlagerungsstelle Medembogen und der Unterwasserablagerungsfläche Medemrinne-Ost, von denen die Wurfplätze am Nordufer des Medemgrundes sowie dem Nordufer der Medemrinne betroffen sind und die voraussichtlich für zwei Wurfperioden verlagert werden,
- optische und akustische Beunruhigung in einem Störradius für Brutvögel von 300–500 m, für Gastvögel von 500 m bzw. für mausernde Eiderenten von 1.000 m und für mausernde Brandgänse von 3.000 m.

BIOCONSULT (2010) kommt zu dem Ergebnis, das das Vorhaben zu einer Abnahme der Naturnähe des LRT Ästuarien führt, die einem direkten Flächenverlust von 321 ha entspricht und als erhebliche Beeinträchtigung einzustufen ist. Daher wurden zur Kohärenzsicherung Maßnahmen geplant, die zum Zeitpunkt des Eingriffs – also der Realisierung der Fahrrinnenanpassung – vollständig umgesetzt sein müssen und ihre Funktion bereits erfüllen müssen.

Insgesamt wird für die Fahrrinnenanpassung der Elbe inklusive der Verbringungsmaßnahmen ein Zeitraum von 21 Monaten veranschlagt. Eine zeitliche Überschneidung der Fahrrinnenanpassung und des Lückenschlusses im Hafen Cuxhaven kann gegenwärtig nicht ausgeschlossen werden.

9.4.5.2 Auswirkungen auf das FFH-Gebiet 'Unterelbe' durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven im Zusammenwirken mit anderen Projekten und Plänen

Wie in Kapitel 9.4 aufgezeigt, hat der geplante Lückenschluss im Hafen von Cuxhaven durch Gewässertrübungen, akustische und optische Emissionen verursachte Störungs- und Meidungswirkungen, die bis in das FFH-Gebiet 'Unterelbe' hineinreichen. Betroffen sind davon der Lebensraumtyp Ästuarien (LRT 1130) mit seinen charakteristischen Arten sowie die Zielarten Seehund, Schweinswal, Finte, Lachs, Fluss- und Meerneunauge nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Die prognostizierten Beeinträchtigungen sind jedoch gering und nicht erheblich im Sinne von § 34 BNatSchG.

Nachfolgend wird in tabellarischen Übersichten dargestellt, welche Auswirkungen die potenziell mit einander kumulierenden Vorhaben auf den Lebensraumtyp und die Zielarten haben und ob im Zusammenwirken erhebliche Beeinträchtigungen entstehen können, bzw. bestehende erhebliche Auswirkungen der Fahrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe verstärkt werden können.

Wie Tabelle 61 verdeutlicht, ergeben sich für den LRT 1130 auch im Zusammenwirken der Vorhaben keine neuen erheblichen Beeinträchtigungen. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass

- es durch den Lückenschluss in Cuxhaven keine Flächeninanspruchnahme im FFH-Gebiet 'Unterelbe' gibt und nicht zu einer Minderung der Natürlichkeit kommt, die mit einem Lebensraumverlust gleichzusetzen ist, sodass es keine kumulative Verstärkung der entsprechenden erheblichen und durch Kohärenzsicherungsmaßnahmen auszugleichenden Beeinträchtigungen infolge der Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe gibt und
- es zwar durch die Vorhaben jeweils zu kleinräumigen, temporären und zum Teil auch wiederkehrenden Störwirkungen auf charakteristische Arten kommt, diese aber auch im Zusammenwirken nicht zu Bestandsveränderungen oder –einbußen führen werden, weil auch zusammengenommen nur kleine Teile der großen Aktions- und Lebensräume dieser Arten betroffen sind, sodass ihnen ausreichende Räume mit vergleichbarer Qualität verbleiben, auf die sie temporär ausweichen können und auch keine Barrierewirkungen auf wandernde Arten entstehen.

Tabelle 62 zeigt, dass es auch im Zusammenwirken der Vorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen der Zielarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie gibt. Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass

- es zwar durch die Vorhaben jeweils zu kleinräumigen, temporären und zum Teil auch wiederkehrenden Störwirkungen auf die Fische und Rundmäuler sowie Schweinswal und Seehund kommt, diese aber auch im Zusammenwirken nicht zu Bestandsveränderungen oder –einbußen führen werden, weil auch zusammengenommen nur kleine Teile der großen Aktions- und Lebensräume dieser Arten betroffen sind, sodass ihnen ausreichende Räume mit vergleichbarer Qualität verbleiben, auf die sie temporär ausweichen können und
- auch bei einem zeitlichen Zusammenwirken keine Barrierewirkungen auf wandernde Arten entstehen, weil die Störungen nicht durchgehend wirken und zwischen den gestörten Bereichen ausreichend große ungestörte Räume verbleiben.

Tabelle 61: Übersicht über die kumulierenden Auswirkungen auf den Lebensraumtyp Ästuarien (LRT 1130)

prognostizierte Wirkungen	Lückenschluss Hafen Cuxhaven	Errichtung LasmA Brunsbüttel	Neubau Hadelner Kanalschleuse	Anpassung Fahrrinne Unter- und Außenelbe	mögliches Zusammenwirken
Flächeninanspruchnahme im LRT	keine	keine	ca. 1.900 m² Intensivgrünland temporär ca. 4.300 m² Intensivgrünland dauerhaft	Überformung von Flächen mit Verlust der Natürlichkeit, die einem direkten Verlust von 321 ha entspricht und als erhebliche Beeinträchtigung durch Kohärenzsicherungsmaßnahmen ausgeglichen wird	es kommt weder zu einer kumulativen Verstärkung der Natürlichkeitsverluste der Fahrrinnenanpassung noch zu einer Erhöhung der Flächenverluste durch die Kanalschleuse auch kumulativ kommt es somit nicht zu erheblichen Verlusten, die über die durch die Kohärenzsicherungsmaßnahmen ausgeglichenen hinausgehen
Verlust der Natürlichkeit des LRT	keine	keine	keine		
auf charakteristische Vögel	kleinräumige, temporäre Meidung von störungsbedingt vorbelasteten Wasserflächen mit Funktion als Nahrungs- und Aufenthaltsraum für Arten mit großen Aktionsräumen	keine	kleinräumige temporäre Meidung im terrestrischen Randbereich des FFH-Gebietes	kleinräumige und temporäre Meidung wechselnder Flächen entlang der Fahrrinne	auch wenn alle kleinräumigen und temporären Stör- und Meidungswirkungen zusammenfallen sollten, sind aufgrund der großen Aktionsradien der betroffenen Arten und der verbleibenden Ausweichmöglichkeiten Bestandsveränderungen oder –einbußen ausgeschlossen

prognostizierte Wirkungen	Lückenschluss Hafen Cuxhaven	Errichtung LasmA Brunsbüttel	Neubau Hadelner Kanalschleuse	Anpassung Fahrrinne Unter- und Außenelbe	mögliches Zusammenwirken
auf charakteristische marine Säuger	kleinräumige, temporäre Meidung von störungsbedingt vorbelasteten Bereichen mit Funktion als Nahrungs- und Jagdhabitat der Arten mit sehr großen Aktionsräumen	temporäre Meidung eines Seehund-Liegeplatzes untergeordneter Bedeutung außerhalb des FFH-Gebietes 'Unterelbe'	keine	kleinräumige und temporäre Meidung wechselnder Flächen durch Unterwasserlärm vorübergehende Verlagerung von Wurfplätzen der Seehunde am Nordufer von Medemgrund und -rinne (in den angrenzenden FFH-Gebieten DE 2323-392 und DE 0916-391)	auch wenn alle kleinräumigen und temporären Stör- und Meidungswirkungen in den Nahrungs- und Jagdhabitaten zeitlich zusammenfallen sollten, verbleiben den marinen Säugern aufgrund ihrer sehr großen Aktionsradien ausreichend Ausweichmöglichkeiten für die gestörten Wurf- und Liegeplätze verbleiben ebenfalls ausreichende Alternativen auch kumulierend sind daher Bestandsveränderungen oder -einbußen ausgeschlossen
auf charakteristische Fische und Rundmäuler	kleinräumige, temporäre Meidung von störungsbedingt vorbelasteten Bereichen mit Funktion als Nahrungs- und Durchzugsgebiet für Arten mit großen Aktionsräumen keine Barrierewirkung für wandernde Arten	keine	kleinräumige, kurzzeitige Meidungsreaktionen außerhalb des FFH-Gebietes möglich keine Barrierewirkung	kleinräumige und temporäre Meidung wechselnder Flächen durch Unterwasserlärm auch in Laich- und Aufwuchshabitaten keine Barrierewirkung Verluste bei Eiern und Larven	auch wenn alle kleinräumigen und temporären Stör- und Meidungswirkungen zusammenfallen sollten, sind aufgrund der großen Aktionsradien der betroffenen Arten und der verbleibenden Ausweichmöglichkeiten Bestandsveränderungen oder –einbußen ausgeschlossen eine kumulative Barrierewirkung ist ebenfalls ausgeschlossen, da auch bei Zusammenwirken der Störungen im Mündungsbereich der Elbe ausreichende Wanderräume und störungsfreie Zeiten verbleiben Beeinträchtigungen von Laich- und Aufwuchshabitaten bzw. der Reproduktion werden kumulativ nicht verstärkt

Tabelle 62: Übersicht über die kumulierenden Auswirkungen auf die relevanten Zielarten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

prognostizierte Wirkungen	Lückenschluss Hafen Cuxhaven	Errichtung LasmA Brunsbüttel	Neubau Hadelner Kanalschleuse	Anpassung Fahrrinne Unter- und Außenelbe	mögliches Zusammenwirken
marine Säuger: Seehund Schweinswal	kleinräumige, temporäre Meidung von störungsbedingt vorbelasteten Bereichen mit Funktion als Nahrungs- und Jagdhabitat der Arten mit sehr großen Aktionsräumen	temporäre Meidung eines Seehund-Liegeplatzes untergeordneter Bedeutung außerhalb des FFH-Gebietes 'Unterelbe'	keine	kleinräumige und temporäre Meidung wechselnder Flächen durch Unterwasserlärm vorübergehende Verlagerung von Wurfplätzen der Seehunde am Nordufer von Medemgrund und -rinne (in den angrenzenden FFH-Gebieten DE 2323-392 und DE 0916-391)	auch wenn alle kleinräumigen und temporären Stör- und Meidungswirkungen in den Nahrungs- und Jagdhabitaten zeitlich zusammenfallen sollten, verbleiben den marinen Säugern aufgrund ihrer sehr großen Aktionsradien ausreichend Ausweichmöglichkeiten für die gestörten Wurf- und Liegeplätze verbleiben ebenfalls ausreichende Alternativen auch kumulierend sind daher Bestandsveränderungen oder –einbußen ausgeschlossen
Fische & Rundmäuler: Finte Flussneunauge Meerneunauge Lachs	kleinräumige, temporäre Meidung von störungsbedingt vorbelasteten Bereichen mit Funktion als Durchzugsgebiet der anadromen Arten keine Barrierewirkung	keine	kleinräumige, kurzzeitige Meidungsreaktionen außerhalb des FFH-Gebietes möglich keine Barrierewirkung	kleinräumige und temporäre Meidung wechselnder Flächen durch Unterwasserlärm auch in Laich- und Aufwuchshabitaten keine Barrierewirkung Verluste bei Eiern und Larven	auch wenn alle kleinräumigen und temporären Stör- und Meidungswirkungen zusammenfallen sollten, sind kumulative Barrierewirkungen ausgeschlossen, da bei Zusammenwirken der Störungen im Mündungsbereich der Elbe ausreichende Wanderräume und störungsfreie Zeiten verbleiben Beeinträchtigungen von Laich- und Aufwuchshabitaten bzw. der Reproduktion werden kumulativ nicht verstärkt vorhabensbedingte Bestandsveränderungen oder –einbußen sind daher auch kumulativ ausgeschlossen

9.4.5.3 Beurteilung der Verträglichkeit des geplanten Vorhabens mit den Erhaltungszielen des FFH-Gebietes 'Unterelbe' im Zusammenwirken mit anderen Vorhaben und Plänen

Auch im Zusammenwirken mit den potenziell kumulierenden Vorhaben entstehen durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven keine erheblichen Beeinträchtigungen der Lebensraumtypen und Zielarten des FFH-Gebietes 'Unterelbe' bzw. werden die erheblichen und durch kohärenzsichernde Maßnahmen auszugleichenden Auswirkungen der Fahrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe nicht verstärkt.

Unter Berücksichtigung der kohärenzsichernden Maßnahmen für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe ist daher auch im Zusammenwirken mit anderen Projekten und Plänen eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet DE 2018-331 'Unterelbe' durch den geplanten Lückenschluss im Hafen Cuxhaven ausgeschlossen.

9.5 FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen'

Das FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbeästuar und angrenzende Flächen' (DE 2323-392) umfasst auf einer Fläche von 19.279 ha nahezu das gesamte schleswig-holsteinische Elbeästuar von der Mündung bis zur Unterelbe bei Wedel und grenzt unmittelbar an das niedersächsische FFH-Gebiet 'Unterelbe' an. Eingeschlossen in das Gebiet sind auch die Unterläufe von Stör, Krückau, Pinnau und Wedeler Au sowie das Vorland von St. Margarethen und die eingedeichte Haseldorfer und Wedeler Marsch. Seine Schutzwürdigkeit ergibt sich aus der Bedeutung der Unterelbe und der tidebeeinflussten Unterläufe ihrer Nebenflüsse als größtes und am besten erhaltenes Ästuar Deutschlands. Übergreifendes Schutzziel ist die Erhaltung des Elbästuars mit seinen Salz-, Brack- und Süßwasserzonen und angrenzender Flächen als möglichst naturnahes Großökosystem. Insbesondere sollen möglichst ungestörte Übergänge von den Flusswatten bis zu den tidebeeinflussten Hartholzauenwäldern und den von Prielen durchzogenen Grünlandflächen erhalten werden (LLUR 2017; MELUR o. J.-d, a).

Das FFH-Gebiet ist in sechs Teilgebiete gegliedert (MELUR o. J.-a). Dem geplanten Lückenschluss in Cuxhaven am nächsten liegt das Teilgebiet 'Neufelder Vorland und Medemgrund', das den Mündungsbereich der Elbe mit dem breiten Neufelder Vorland, Salzwiesen, vorgelagerten Watten, Sandbänken und Flachwasserzonen im Bereich des Medemgrundes umfasst (MELUR o. J.-d). Lebensraumtypen und Arten von besonderer Bedeutung sind dort der LRT 1130 (Ästuarien) sowie Seehund, Finte, Meer- und Flussneunauge. Als Lebensraum von Bedeutung kommt der LRT 1160 'Flache große Meeresarme und –buchten (Flachwasserzonen und Seegraswiesen) hinzu (MELUR o. J.-a).

Das FFH-Gebiet hat zum geplanten Vorhaben einen Abstand von ca. 925 m, sodass die vorhabensbedingten Stör- und Meidungswirkungen bis in das Gebiet hineinreichen können (vgl. Kap. 9.2). Auf der Basis der Analyse der Vorhabenswirkungen in Kapitel 9.4 sind folgende Beeinträchtigungen im Schutzgebiet zu prognostizieren:

- Es erfolgt keine Flächeninanspruchnahme innerhalb des Schutzgebietes, damit gehen auch keine Lebensraumtypen und keine Lebensräume relevanter Arten im Gebiet verloren.
- Das Vorhaben hat auch keine indirekten Auswirkungen auf die physiko-chemische Gewässergüte, die geomorphodynamische Verhältnisse, das Mosaik aus unterschiedlichen Biotoptypen und Lebensräumen oder deren Naturnähe
- Bau- und betriebsbedingte Gewässertrübungen sowie akustische und optische Beunruhigungen sind zwar räumlich und zeitlich begrenzt, reichen aber bis in das Schutzgebiet hinein. Sie haben voraussichtlich temporäre Meidungsreaktionen durch jagende marine Säuger, Fische- und Rundmäuler als Arten des Anhangs II bzw. charakteristische Arten des LRT 1130 (Ästuarien) zur Folge. Betroffen ist jedoch nur ein sehr kleiner, durch die vorhandene Fahrrinne der Elbe sowie die bestehenden Hafenanlagen und hafennahen Betriebe vorbelasteter Bereich am Rand der sehr großen Lebens- und Aktionsräume dieser Arten. Vorhabensbedingte Bestandsveränderungen oder –einbußen sind daher ausgeschlossen. Die Beeinträchtigungen sind nicht erheblich.
- Bau und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von charakteristischen Vogelarten durch Störung sind nicht zu erwarten, aufgrund des Abstandes von fast 1 km sind die Meidungsradien von Brut- und Gastvögeln deutlich überschritten. Die Mausergebiete der mit Meidungsradien von bis zu 3 km wesentlich störungsempfindlicheren mausernden Brandgänse und Eiderenten liegen im mehr als 3,4 km entfernten Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, werden also ebenfalls nicht beeinträchtigt.

Die ausführliche Analyse der vorhabensbedingten Wirkungen des Lückenschlusses in Hafen Cuxhaven hat ergeben, dass es weder für sich betrachtet noch im Zusammenwirken mit potenziell kumulierenden Projekten zu erheblichen Beeinträchtigungen des LRT 1130, der Finte, der Neunaugen sowie der Seehunde im FFH-Gebiet 'Unterelbe' kommt, die über die durch kohärenzsichernde Maßnahmen auszugleichenden der Fahrrinnenanpassung für die Unter- und Außenelbe hinausgehen.

Im daran angrenzenden FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' ist derselbe Lebensraumtyp wie im FFH-Gebiet 'Unterelbe' mit seinen charakteristischen Arten und sind dieselben Zielarten nach Anhang II von vorhabensbedingten Stör- und Vertreibungswirkungen betroffen, die zudem sehr große gebietsübergreifende Lebens- und Aktionsräume nutzen. Aufgrund des größeren Abstands des FFH-Gebiets 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' sind die Störwirkungen dort schwächer als im FFH-Gebiet 'Unterelbe'.

Da die ausführliche Untersuchung für das niedersächsische FFH-Gebiet in Kapitel 9.4 gezeigt hat, dass erhebliche Beeinträchtigungen der Lebensräume, Arten und Erhaltungsziele ausgeschlossen sind, können sie auch für das FFH-Gebiet DE 2323-392 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' ohne vertiefende Untersuchungen ausgeschlossen werden.

9.6 FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete'

Das FFH-Gebiet 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' (DE 0916-391) umfasst mit einer Gesamtgröße von 452.455 ha die Meeresbereiche, Watten und Küstensäume der Nordsee zwischen der dänischen Staatsgrenze und der Elbmündung sowie einige Halligen. Ganz oder teilweise einbezogen in das Gebiet sind auch verschiedene an den Nationalpark angrenzende Küstenstreifen und Köge. Das Wattenmeer ist eines der wertvollsten Gezeitengebiete der Welt. Es ist mit seinen Wasserflächen, Salzwiesen, Watten, Sänden, Stränden und Prielen Lebensraum einer artenreichen Pflanzen- und Tierwelt. Es ist von herausragender internationaler Bedeutung als Rast- und Brutgebiet für Wat- und Wasservögel (LKN-SH 2017a; MELUR o. J.-c).

Das Gebiet ist in drei Teilgebiete untergliedert von denen das Teilgebiet 'Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer und angrenzender Küstenstreifen (Salzwiesen und Watten zwischen NP-Grenze und Deich/Deckwerk/Dünenfuß/Abbruchkante/MThw-Linie)' dem geplanten Vorhaben im Hafen Cuxhaven am nächsten liegt (MELUR o. J.-b).

Dass FFH-Gebiet hat zum geplanten Vorhaben einen Abstand von mindestens 3,4 km (vgl. Kap. 9.2). Da direkte Beeinträchtigungen ausgeschlossen sind, ist zu prüfen ob die Wirkungen von Gewässertrübung, optischer und akustischer Störung einschließlich Unterwasserschall bis in das Schutzgebiet reichen. Das ist jedoch nicht der Fall:

- Die baubedingten Gewässertrübungen sind gering und weitgehend auf den Nahbereich der geplanten Hafenanlagen beschränkt, durch die betriebsbedingten Unterhaltungsmaßnahmen können zusätzliche Gewässertrübungen bis in 1.500–2.000 m Entfernung nicht ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 9.4.1).
- Insbesondere durch die baubedingten Rammarbeiten kommt es zur Emission von Unterwasserschall, der bei Fischen und marinen Säugern Verhaltensänderungen und Meidungsreaktionen verursachen kann. Jedoch überwiegt nach Untersuchungen der ITAP (2009) im Zusammenhang mit dem Bau von Liegeplatz 8 im Hafen Cuxhaven bereits in einigen hundert Metern Entfernung stromauf und –ab der Baustelle zumindest in der Nähe des Fahrwassers bereits wieder der durch die auf der Elbe vorbeifahrenden Schiffe emittierte Schall (vgl. Kap. 9.4.1.
- bau- und betriebsbedingte Schallemissionen in die Luft und optische Beunruhigungen führen ebenfalls zu artspezifischen Verhaltensänderungen und Meidungsreaktionen. Am empfindlichsten sind diesbezüglich die im südlichen Dithmarscher Watt mausernde Brandgänse einzustufen, die Meidungsdistanzen von bis zu 3 km (NATIONALPARKAMT SCHLESWIG-HOSTEINISCHES WATTENMEER 1997) zeigen (vgl. Kap. 9.4.1).

Die Störwirkungen des geplanten Vorhabens haben also eine Reichweite von bis zu 3 km. Sie reichen somit nicht bis in das FFH-Gebiet DE 0916-391 'NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete' hinein, daher können Beeinträchtigungen des Gebietes und seiner Erhaltungsziele ausgeschlossen werden.

10 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Der vorliegende Fachbeitrag betrachtet und bewertet mögliche Auswirkungen der geplanten Hafenerschließung auf potenziell beeinträchtigte europäische Vogelarten sowie auf weitere europarechtlich geschützte Arten im Hinblick auf die artenschutzrechtlichen Anforderungen des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Da sich auch die Abgrenzung des Untersuchungsgebietes der Umweltverträglichkeitsstudie an den vorhabenbedingten Störwirkungen von störungsempfindlichen Tierarten (im vorliegenden Fall Vogelarten) orientiert, ist dieses Untersuchungsgebiet ausreichend bemessen, um den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag für die streng geschützten Arten und europäischen Vogelarten sachgerecht erarbeiten zu können.

10.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Die rechtliche Grundlage dieses Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages bildet das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Der Artenschutz ist in den Bestimmungen der §§ 44 f. BNatSchG verankert.

Die Regelungen des Bundesnaturschutzgesetzes zum speziellen Artenschutz unterscheiden zwischen besonders geschützten Arten und streng geschützten Arten, wobei alle streng geschützten Arten zugleich zu den besonders geschützten Arten zählen (d. h. die streng geschützten Arten sind eine Teilmenge der besonders geschützten Arten).

Welche Arten zu den besonders geschützten Arten bzw. den streng geschützten Arten zu rechnen sind, ist in § 7 Abs. 2 Nr. 13 und 14 BNatSchG geregelt:

- **streng geschützte Arten:** die Arten aus Anhang A der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wild lebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels (EG Nr. 338/97), die Arten aus Anhang IV der FFH-Richtlinie (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie 92/43/EWG) sowie die Arten nach Anlage 1, Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung;
- **besonders geschützte Arten**: sämtliche streng geschützten Arten (s. o.) sowie zusätzlich die Arten aus Anhang B der EG-Verordnung über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels, die europäischen Vogelarten und die Arten nach Anlage 1, Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung.

Den europäischen Vogelarten – das sind alle einheimischen Vogelarten – kommt im Schutzregime des § 44 Abs. 1 BNatSchG eine Sonderstellung zu: Gemäß den Begriffsbestimmungen zählen sie zu den besonders geschützten Arten, hinsichtlich der Verbotstatbestände sind sie jedoch den streng geschützten Arten gleichgestellt. Weiterhin sind einzelne europäische Vogelarten über die Bundesartenschutzverordnung oder Anhang A der EG-Verordnung 338/97 als streng geschützte Arten definiert.

Die generellen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände (Zugriffsverbote) des § 44 Abs. 1 BNatSchG sind folgendermaßen gefasst:

"Es ist verboten,

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören."

Nach § 44 Abs. 5 BNatSchG gelten unter bestimmten Voraussetzungen Einschränkungen der speziellen artenschutzrechtlichen Verbote:

Für nach § 15 Abs. 1 unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Eingriffe in Natur und Landschaft, die nach § 17 Abs. 1 oder Abs. 3 zugelassen oder von einer Behörde durchgeführt werden, sowie für Vorhaben im Sinne des § 18 Abs. 2 Satz 1 gelten die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote nach Maßgabe der Sätze 2 bis 5. Sind in Anhang IV Buchstabe a der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführte Tierarten, europäische Vogelarten oder solche Arten betroffen, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 aufgeführt sind, liegt ein Verstoß gegen

1. das Tötungs- und Verletzungsverbot nach Abs. 1 Nr. 1 nicht vor, wenn die Beeinträchtigung durch den Eingriff oder das Vorhaben das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Arten nicht signifikant erhöht und diese Beeinträchtigung bei Anwendung der gebotenen, fachlich anerkannten Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden kann,
2. das Verbot des Nachstellens und Fangens wild lebender Tiere und der Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung ihrer Entwicklungsformen nach Abs. 1 Nr. 1 nicht vor, wenn die Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere vor Tötung oder Verletzung oder ihrer Entwicklungsformen vor Entnahme, Beschädigung oder Zerstörung und die Erhaltung der ökologischen Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind,
3. das Verbot nach Abs. 1 Nr. 3 nicht vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Soweit erforderlich, können auch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen festgelegt werden. Für Standorte wild lebender Pflanzen der in Anhang IV Buchstabe b der Richtlinie 92/43/EWG aufgeführten Arten gelten die Sätze 2 und 3 entsprechend. Sind andere besonders geschützte Arten betroffen, liegt bei Handlungen zur Durchführung eines Eingriffs oder Vorhabens kein Verstoß gegen die Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote vor.

Gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG können im Einzelfall die für Naturschutz und Landschaftspflege zuständigen Behörden sowie im Fall des Verbringens aus dem Ausland das Bundesamt für Naturschutz weitere Ausnahmen von den Verboten des § 44 BNatSchG zulassen. Dies ist u. a. aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art möglich.

Eine Ausnahme darf nur zugelassen werden, wenn zumutbare Alternativen nicht gegeben sind und sich der Erhaltungszustand der Populationen einer Art nicht verschlechtert, soweit nicht Art. 16 Abs. 1 der Richtlinie 92/43/EWG weiter gehende Anforderungen enthält. Artikel 16 Abs. 3 der Richtlinie 92/43/EWG und Art. 9 Abs. 2 der Richtlinie 2009/147/EG sind zu beachten. Die Landesregierungen können Ausnahmen auch allgemein durch Rechtsverordnung zulassen. Sie können die Ermächtigung nach Satz 4 durch Rechtsverordnung auf andere Landesbehörden übertragen.

10.1.1 Kriterien und Beurteilungsmaßstäbe für die Bewertung der Verbotstatbestände

Das Tötungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG ist nach der Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts individuenbezogen zu verstehen. Es ist bereits erfüllt, wenn die Tötung eines Exemplars der besonders geschützten Arten nicht im engeren Sinn absichtlich erfolgt, sondern sich als unausweichliche Konsequenz eines im Übrigen rechtmäßigen Verwaltungshandelns erweist. Der Tötungstatbestand ist jedoch nur erfüllt, wenn sich das Tötungsrisiko für die betroffenen Tierarten in signifikanter Weise erhöht (BVERWG 2008b, a, 2009, 2011a).

Der Verbotstatbestand der Störung des § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ist erfüllt, wenn sich der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert. Als Störungen werden direkt auf ein Tier einwirkende Beunruhigungen oder Scheuchwirkungen bewertet, die insbesondere durch Lärm, Erschütterungen, Licht oder sonstige optische Störreize hervorgerufen werden können. Erhebliche Störungen sind während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten von Relevanz und damit fast während des gesamten Lebenszyklus der Tiere. Im artenschutzrechtlichen Kontext ist eine Störung als erheblich zu bewerten, wenn sie zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes einer lokalen Population führt. Davon ist auszugehen, wenn sich die Größe der Population und/oder ihr Fortpflanzungserfolg signifikant und nachhaltig verringern. Negative Auswirkungen auf den Erhaltungszustand einer lokalen Population sind insbesondere dann anzunehmen, wenn Tiere störungsbedingt den Wirkraum verlassen bzw. zukünftig meiden oder wenn sich ihre Überlebenschancen, ihre Reproduktionsfähigkeit oder ihr Reproduktionserfolg im gestörten Bereich verschlechtern. Die Möglichkeit des Ausweichens von Individuen auf benachbarte Lebensräume ohne negative Auswirkungen auf die lokale Population kann grundsätzlich in die Bewertung der Erheblichkeit von Störungen einbezogen werden (LANA 2009).

Entscheidend für das Vorliegen der Beschädigung einer Fortpflanzungs- und Ruhestätte ist die Feststellung, dass eine Verminderung des Fortpflanzungserfolges oder der Ruhemöglichkeiten des betroffenen Individuums oder der betroffenen Individuengruppe wahrscheinlich ist. Dieser funktional abgeleitete Ansatz bedingt, dass sowohl unmittelbare Wirkungen auf die Fortpflanzungs- und Ruhestätte als auch graduell wirksame und/oder mittelbare Beeinträchtigungen – beispielsweise durch das Meideverhalten störungsempfindlicher Arten – als

Beschädigungen aufzufassen sind. Als Fortpflanzungsstätten gelten z. B. Balzplätze, Paarungsgebiete, Neststandorte, Brutplätze oder -kolonien sowie Wochenstubenquartiere.

Entsprechend umfassen die Ruhestätten alle Orte, die ein Tier regelmäßig zum Ruhen oder Schlafen aufsucht oder an die es sich zu Zeiten längerer Inaktivität zurückzieht. Als Ruhestätten gelten z. B. Schlaf-, Mauser- und Rastplätze, Männchenkolonien von Fledermäusen sowie Sommer- und Winterquartiere (LANA 2009).

10.1.2 Ermittlung der relevanten Arten

Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei dem geplanten Vorhaben im Falle seiner Genehmigung um die Umsetzung eines nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffs handelt. Demnach finden die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG nur eingeschränkt Anwendung (§ 44 Abs. 5 BNatSchG). Sie gelten nur für die gemeinschaftsrechtlich gemäß Anhang IV a und b der FFH-Richtlinie geschützten Tier- und Pflanzenarten sowie für die europäischen Vogelarten im Sinne der Vogelschutzrichtlinie.

Im Folgenden werden daher ausschließlich die von dem Vorhaben potenziell betroffenen Arten der Anhänge IV a und b der FFH-Richtlinie und die europäischen Vogelarten dargestellt. Diese Arten werden nachfolgend als gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten bezeichnet. Die "nur" national geschützten Arten sind im Gegensatz dazu alle anderen besonders oder auch streng geschützten Arten[50]. Abbildung 81 verdeutlicht den Zusammenhang der verschiedenen Schutzkategorien nach europäischem und deutschem Recht.

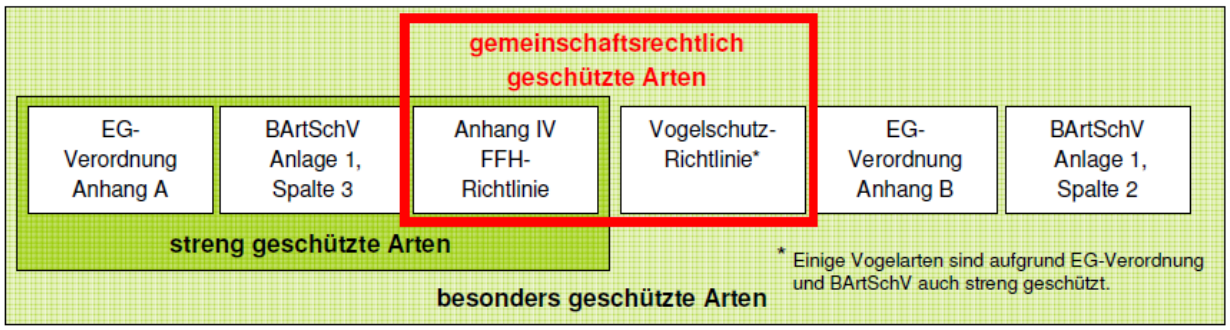

Abbildung 81: Kategorien geschützter Arten gemäß BNatSchG.
(Quelle: (BMVBS 2009))

Aufgrund der Lage des geplanten Vorhabens treten viele der Arten(-gruppen) des Anhangs IV der FFH-Richtlinie Käfer, Libellen, Insekten, Schmetterlingen, Reptilien, Amphibien, terrestrische Weichtiere und terrestrische Klein- und Mittelsäuger nicht im Untersuchungsgebiet auf und eine Betroffenheit kann im Voraus ausgeschlossen werden. Artenschutzrechtlich relevante Verbotstatbestände sind unter Berücksichtigung der Vorhabenwirkungen nicht zu erwarten.

Die Beurteilung der artenschutzrechtlichen Belange findet auf Grundlage der durchgeführten vorhabenbedingten Kartierungen von Brutvögeln (2017), Rastvögeln (2016/2017), Biotop-

[50] Eine Rechtsverordnung nach § 54 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG existiert bisher nicht, nach der auch sogenannte "Verantwortungsarten" auf nationaler Ebene streng geschützt und dadurch planungsrelevant wären.

typen (2017) und Benthosuntersuchung (2017) statt. Die Beurteilung der Fische und Säuger erfolgt auf Grundlage von Literatur und Datenbanken. Die Prüfung der Verbotstatbestände erfolgt grundsätzlich artspezifisch. In Abhängigkeit des Gefährdungs- und Schutzstatus kann insbesondere bei Ubiquisten eine Prüfung auch auf Ebene der ökologischen Gilden erfolgen. Aufgrund der Vorhabenwirkungen sind Vorkommen betrachtungsrelevanter Arten im Wesentlichen aus der Gruppe der Vögel denkbar.

10.1.2.1 Fische

Unter die streng geschützten Arten fallen in der Gruppe der Fische nur der Schnäpel (*Coregonus oxyrinchus*) und der Stör (*Acipenser sturio)*. Sie kämen natürlicherweise in der Tideelbe und somit vermutlich auch im Bereich des von den Bauarbeiten betroffenen Gebietes vor, gelten aber in der Nordsee einschließlich Wattenmeer als ausgestorben.

In den aktuellen Standarddatenbögen wird nur der Schnäpel/Nordseeschnäpel gelistet. Gemäß der Roten Liste für Deutschland gilt die Art als ausgestorben oder verschollen. In dem letzten Jahrzehnt haben die Nachweise von Schnäpeln in der Elbe jedoch merklich zugenommen. Dies ist aber vor allem auf umfangreiche Besatzmaßnahmen in der Elbe und ihren Zuflüssen zurückzuführen. Man geht davon aus, dass ohne eine Fortführung des Schnäpelbesatzes der Bestand in der Elbe wieder erlöschen würde (vgl. Kap. 6.3.2.3).

Der Stör war bis Ende des 19. Jh. häufig in der Unterelbe vertreten, doch drastische Umweltveränderungen zusammen mit einer schonungslosen Fischerei führten zum Aussterben der Art in Deutschland.

Im Weiteren wird aus Vorsorgegründen geprüft, ob durch das geplante Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände berührt werden.

Unabhängig von der Einschätzung des Vorkommens der beiden Arten erfolgt vorsorglich eine Einschätzung ihrer potenziellen Betroffenheit durch das Vorhaben.

10.1.2.2 Marine Säuger

Von den nach Anhang IV der FFH-Richtlinie streng geschützten marinen Säugern können potenziell der gewöhnliche Delfin (*Delphinus delphis*), der Weißseitendelphin (*Lagenorhynchus acutus*), der Weißschnauzendelphin (*Lagenorhynchus albirostris*), der Schwertwal (*Orcinus orca*), der Große Tümmler (*Tursiops truncates*) und der Schweinswal (*Phocoena phocoena*) im Bereich des deutschen Küstenmeeres vorkommen.

Bis auf letzteren handelt es sich hierbei jedoch um Arten, welche die AWZ der deutschen Nordsee nur durchwandern oder vereinzelt als Irrgäste auftreten. Eine Beeinträchtigung dieser Arten durch das im Bereich des Wattenmeers liegende Vorhaben kann deshalb ausgeschlossen werden, sodass sie für die weitere artenschutzrechtliche Betrachtung außer Acht gelassen werden. Von den streng geschützten Säugetierarten kommt nur der Schweinswal regelmäßig und mit einer gewissen Häufigkeit vor und ist in den Standarddatenbögen gelistet. Eine Prüfung auf eine etwaige Erfüllung artenschutzrechtlicher Verbotsbestände erfolgt daher nur für den Schweinswal in Kapitel 10.2.

10.1.2.3 Benthos

Im Untersuchungsgebiet wurden zwei Arten mit Gefährdungsstatus erfasst (MARILIM 2017). Für die Muschel *Ensis ensis* liegt mit dem Status 2 eine starke Gefährdung vor. Der Polychaet *Polygordius appendiculatus* steht in der Roten Liste auf der Vorwarnliste. Der angegebene Gefährdungsstatus wurde der aktuellen Roten Liste entnommen (RACHOR *et al.* 2013). Keine der beiden Arten wird im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt.

10.1.2.4 Vögel

Aktuelle Daten zu den **Brutvögeln** liegen aus der Kartierung 2017 durch die ARSU GmbH vor. Die Ergebnisse der Bestandserhebungen für Brutvögel sind in Kap. 6.3.2.1 beschrieben. Bei der Kartierung 2017 konnten im Radius von 500 m um den Vorhabensbereich 19 Brutvogelarten festgestellt werden. Es handelt sich überwiegend um häufige und ungefährdete Arten (vgl. Tabelle 63). Ein Gebiet erhält nur dann eine besondere Bedeutung als Brutgebiet, wenn dort Brutvogelarten vorkommen, die nach der Roten Liste der Brutvögel mindestens als gefährdet eingestuft werden (BEHM & KRÜGER 2013). Dies ist im Untersuchungsraum nicht der Fall, das Gebiet bleibt daher für Brutvögel unterhalb einer lokalen Bedeutung.

Im folgenden Kapitel 10.2 werden Brutvogelarten artenschutzrechtlich auf Artniveau behandelt, die innerhalb der Roten-Liste Deutschlands oder Niedersachsens der Kategorie 0–3 oder innerhalb des Anhangs I der EU-Vogelschutzrichtlinie zugeordnet sind, einen streng geschützten Schutzstatus oder besondere Ansprüche an ihre Fortpflanzungs- und Ruhestätte (z. B. Koloniebrüter; unabhängig von ihrem Gefährdungsstatus) besitzen. Darüber hinaus werden Brutvogelarten dargestellt, deren Brutvorkommen innerhalb der Eingriffsflächen liegen (Bachstelze) oder für die die Watt- und Wasserflächen (Bereich der Eingriffsfläche) ein wichtiges Nahrungshabitat (Austernfischer) sind oder sein können. Nicht gefährdete Vogelarten ohne besondere Habitatansprüche werden in Artengruppen bzw. Gilden (z. B. Gebüschbrüter) zusammenfassend betrachtet.

Tabelle 63: Übersicht über die im Jahr 2017 im UG nachgewiesenen Brutvogelarten

[1] RL NDS, Watten und Marschen (KRÜGER & NIPKOW 2015), [2] RL BRD (GRÜNEBERG *et al.* 2015)
0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet,
3 = gefährdet, V = Vorwarnliste,* = ungefährdet.
[3] Anhang I-Art der EU-Vogelschutzrichtlinie**,**
[4] § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt (THEUNERT 2008)
Die gelb markierten Arten sind potenziell artenschutzrechtlich betroffen und werden einzelarten-bezogen geprüft

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen[1]	RL Nds.[1]	RL BRD[2]	EU-VSR Anh. I[3]	Schutz status[4]	Status
Amsel	*Turdus merula*	*	*	*	-	§	BN
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	-	§	BN
Bachstelze	*Motacilla alba*	*	*	*	-	§	BV
Buchfink	*Fringilla coelebs*	*	*	*	-	§	BV
Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	*	*	*	-	§	BV
Fitis	*Phylloscopus trochilus*	*	*	*	-	§	BV
Gelbspötter	*Hippolais icterina*	V	V	*	-	§	BV
Gimpel	*Pyrrhula pyrrhula*	*	*	*	-	§	BV
Grünfink	*Carduelis chloris*	*	*	*	-	§	BZV
Hausrotschwanz	*Phoenicurus ochruros*	*	*	*	-	§	BV
Heckenbraunelle	*Prunella modularis*	*	*	*	-	§	BV
Karmingimpel	*Carpodacus erythrinus*	*	*	*	-	§§	BV#
Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	*	*	*	-	§	BV
Kohlmeise	*Parus major*	*	*	*	-	§	BV
Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	*	*	*	-	§	BV
Rabenkrähe	*Corvus corone*	*	*	*	-	§	BN
Ringeltaube	*Columba palumbus*	*	*	*	-	§	BV
Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	*	*	*	-	§	BV
Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*	*	*	*	-	§	BV
Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	*	*	*	-	§	BV

außerhalb des 500 m Radius

Daneben wurden während der Brutvogelerfassung weitere planungsrelevante Arten als **Gastvögel** nachgewiesen (vgl. Tabelle 64). Eine artenschutzrechtliche Betroffenheit ist für die Arten potenziell möglich, für die aufgrund regelmäßiger Sichtungen während der Brutzeit und geeigneter Habitatausstattung im direkten Umfeld zum Untersuchungsgebiet ein Brutrevier angenommen werden kann. Bei diesen Arten ist der Frage nachzugehen, ob der vorhabenbedingte Verlust an wichtigen Nahrungsflächen derart erheblich ist, dass Fortpflanzungsstätten andernorts davon beeinträchtigt werden. Dies betrifft insbesondere Arten, die auf den Watt- und Wasserflächen innerhalb der Eingriffsflächen nach Nahrung suchen, die einen großen Flächenanteil an den Eingriffsflächen ausmachen. Konkret betrifft dies die Arten Brandgans, Lachmöwe und Silbermöwe, für die die einzelnen Verbotstatbestände über einen Artenschutzbogen geprüft werden (vgl. Tabelle 66, Möwen werden zusammengefasst).

Für alle übrigen Arten kann eine Erheblichkeit eines Flächenverlustes an Nahrungsflächen verneint werden, da entweder eine Reduzierung der Jagdhabitate flächenmäßig nicht relevant ist (Weideflächen/Wiesen; Art mit großem Raumanspruch bzgl. des Nahrungserwerbes) oder diese Arten nur sporadisch innerhalb der Eingriffsflächen auftraten, und dieses daher kein essenzielles Nahrungshabitat darstellt.

Bei den **Rastvögeln** werden in Anlehnung an die Richtlinie zur Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung des LBV-SH (2009) nur Vorkommen mit mindestens landesweiter Bedeutung berücksichtigt, da kleinere Bestände von Rastvögeln eine hohe Flexibilität aufweisen.

Bei den Untersuchungen im Zeitraum zwischen Anfang September 2016 und Ende Mai 2017 sowie zwischen Anfang Juli und Anfang September 2017 konnten im Untersuchungsraum 36 Rastvogelarten (vgl. Tabelle 65) mit 10.656 Sichtungen registriert werden (vgl. Tabelle 12). Nach dem Bewertungsverfahren von KRÜGER *et al.* (2013) lässt sich eine lokale Bedeutung für die Arten Steinwälzer und Brandseeschwalbe und eine landesweite Bedeutung für die Arten Flussuferläufer, Kormoran und Flussseeschwalbe feststellen (vgl. Tabelle 13).

Für den Sandregenpfeifer liegt das Tagesmaximum mit vier Individuen nur knapp unter der Grenze für eine lokale Bedeutung (vgl. Tabelle 13). Auch die Anzahl der Berghänflinge ist mit 36 Individuen als vergleichsweise hoch einzustufen, erreicht jedoch nicht die Grenze zur lokalen Bedeutung (vgl. Tabelle 13). Aus dem Prinzip der Vorsorge werden das Rastvorkommen von Sandregenpfeifer und Berghänfling mit berücksichtigt.

Alle übrigen registrierten Arten bleiben deutlich unterhalb der Mindest-Tageszahl für eine lokale Bedeutung.

Tabelle 64: Während der Brutvogelkartierung nachgewiesenen Gastvogelarten im Jahr 2017 im UG

[1] RL NDS, Watten und Marschen (KRÜGER & NIPKOW 2015), [2] RL BRD (GRÜNEBERG *et al.* 2015)
0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste,* = ungefährdet.
[3] Anhang I-Art der EU-Vogelschutzrichtlinie**,**
[4] § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt (THEUNERT 2008)
Die gelb markierten Arten sind potenziell artenschutzrechtlich betroffen und werden einzelartenbezogen geprüft

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen	RL Nds.	RL BRD	EU-VSR Anhang I	Schutzstatus	Status
Blaumeise	*Parus caeruleus*	*	*	*	-	§	GV
Bluthänfling	*Carduelis cannabina*	3	3	3	-	§	GV
Brandgans	*Tadorna tadorna*	*	*	*	-	§	GV
Brandseeschwalbe	*Sterna sandvicensis*	*	*	1	x	§§	GV
Elster	*Pica pica*	*	*	*	-	§	GV
Feldlerche	*Alauda arvensis*	3	3	3	-	§	GV
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	2	2	2	x	§§	GV
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	2	2	1	-	§§	GV
Heringsmöwe	*Larus fuscus*	*	*	*	-	§	GV
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*			-	-	§	GV
Lachmöwe	*Larus ridibundus*	*	*	*	-	§	GV
Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*	3	3	3	-	§	GV
Star	*Sturnus vulgaris*	3	3	3	-	§	GV
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	1	1	1	-	§§	GV
Schwanzmeise	*Aegithalos caudatus*	*	*	*	-	§	GV
Silbermöwe	*Larus argentatus*	*	*	*	-	§	GV
Singdrossel	*Turdus philomelos*	*	*	*	-	§	GV
Steinschmätzer	*Oenanthe oenanthe*	1	1	1	-	§	GV
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	V	V	*	-	§	GV

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen	RL Nds.	RL BRD	EU-VSR Anhang I	Schutzstatus	Status
Stockente	*Anas platyrhynchos*	*	*	*	-	§	GV
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	V	V	*	-	§§	GV
Weißwangengans	*Branta leucopsis*	*	*	*	x	§	GV
Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	3	3	2	-	§	GV

Tabelle 65: Übersicht über die in den Jahren 2016/2017 im UG nachgewiesenen Rastvogelarten

[1] RL NDS, Watten und Marschen (KRÜGER & NIPKOW 2015), [2] RL BRD (GRÜNEBERG *et al.* 2015), [3] Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands (HÜPPOP *et al.* 2013): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V = Vorwarnliste,* = ungefährdet, - = keine Angaben; [4] Anhang I-Art der EU-Vogelschutzrichtlinie, [5] § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt (Theunert 2008)
Die gelb markierten Arten sind wertgebende Rastvogelarten, die auf eine artenschutzrechtliche Betroffenheit geprüft werden.

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen[1]	RL Nds.[1]	RL BRD[2]	RL WV BRD[3]	EU-VSR Anh. I[4]	Schutzstatus[5]
Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	*	*	*	*	-	§
Bekassine	*Gallinago gallinago*	1	1	1	V	-	§§
Berghänfling	*Carduelis flavirostris*	-	-	-	3	-	§
Blessgans	*Anser albifrons*	-	-	-	*	-	§
Brandgans	*Tadorna tadorna*	*	*	*	1	-	§
Brandseeschwalbe	*Sterna sandvicensis*	*	*	1	*	x	§§
Eiderente	*Somateria mollissima*	*	*	*	*	-	§
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	2	2	2	3	x	§§
Flussuferläufer	*Actitis hypoleucos*	1	1	2	V	-	§§
Gänsesäger	*Mergus merganser*	0	R	V	*	-	§
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	2	2	1	*	-	§§
Graugans	*Anser anser*	*	*	*	*	-	§
Graureiher	*Ardea cinerea*	V	V	*	*	-	§
Heringsmöwe	*Larus fuscus*	*	*	*	1	-	§
Kanadagans	*Branta canadensis*	0	-	-	-	-	§
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	3	3	2	V	-	§§
Kiebitzregenpfeifer	*Pluvialis squatarola*	-	-	-	*	-	§
Kormoran	*Phalacrocorax carbo*	*	*	*	*	-	§
Lachmöwe	*Larus ridibundus*	*	*	*	*	-	§

Art	wissensch. Name	RL Watten und Marschen[1]	RL Nds.[1]	RL BRD[2]	RL WV BRD[3]	EU-VSR Anh. I[4]	Schutzstatus[5]
Mäusebussard	*Buteo buteo*	*	*	*	*	-	§§
Mantelmöwe	*Larus marinus*	R	R	*	*	-	§
Meerstrandläufer	*Calidris maritima*	-	-	-	3	-	§
Pfeifente	*Anas penelope*	R	R	R	*	-	§
Pfuhlschnepfe	*Limosa lapponica*	-	-	-	*	-	§
Regenbrachvogel	*Numenius phaeopus*	-	-	-	*	-	§
Rotschenkel	*Tringa totanus*	2	2	3	3	-	§§
Star	*Sturnus vulgaris*	3	3	3	*	-	§
Silbermöwe	*Larus argentatus*	*	*	*	*	-	§
Sperber	*Accipiter nisus*	*	*	*	*	-	§§
Sandregenpfeifer	*Charadrius hiaticula*	1	1	1	*	-	§§
Sterntaucher	*Gavia stellata*	-	-	-	2	-	§
Sturmmöwe	*Larus canus*	*	*	*	*	-	§
Stockente	*Anas platyrhynchos*	*	*	*	*	-	§
Steinwälzer	*Arenaria interpres*	-	-	2	*	-	§§
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	V	V	*	*	-	§§
Weißwangengans	*Branta leucopsis*	*	*	*	*	x	§

10.2 Betroffenheit geschützter Arten

Die nachfolgend genannten gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten treten nach den vorliegenden Datengrundlagen im Untersuchungsgebiet auf. Ihre potenzielle Betroffenheit von dem geplanten Vorhaben wird in der Tabelle 66 für die einzelnen Verbotstatbestände überprüft.

Tabelle 66: Vorkommen und Betroffenheit gemeinschaftlich geschützter Arten.

* FFH-IV, Art ist in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt
BAV: Art ist in Anlage 1 Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung aufgeführt
(BAV): Art ist in Anlage 1 Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung aufgeführt
EG-A: Art ist in Anhang A der EG-Artenschutzverordnung aufgeführt
EG-B: Art ist in Anhang B der EG-Artenschutzverordnung aufgeführt
Anh. I: EU Vogelschutzrichtlinie
** Rote Listen Niedersachsen (Nds) und Deutschland (D): 0 = ausgestorben oder verschollen, 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, V =Vorwarnliste, * = ungefährdet
*** Betroffenheit: Die Zahlen beziehen sich auf die möglicherweise erfüllten Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1–5 BNatSchG, sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen möglich, werden diese in der Bewertung berücksichtigt

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
Fische					
(Nordsee-) Schnäpel	*Coregonus oxyrinchus*	FFH-IV		0/3	nein

Der Schnäpel (*Coregonus oxyrinchus*) gilt seit 1940 als weltweit ausgestorben. Die in der Nordsee und in dänischen Gewässern anzutreffenden wie auch die in deutschen Gewässern ausgesetzten Tiere gehören zur Art *Coregonus maraena* (Ostseeschnäpel). Nach THIELE (mündl.) sollten aber beide Arten hinsichtlich der FFH-Richtlinie gleich behandelt werden. Bezüglich der nationalen Artenschutzregelungen bleibt jedoch fraglich, in welcher Weise der Schnäpel zu berücksichtigen ist. Sämtliche Zugriffsverbote des § 42 Abs. 1 BNatSchG gelten ausschließlich für Beeinträchtigungen wild lebender Tiere wild lebender Arten. Nach den Definitionen in verschiedenen Vorschriften des BNatSchG und der FFH-RL bilden "wild lebende Tiere" einer "wild lebenden Art" Populationen bzw. auch Teilpopulationen. So ist schließlich eine Population dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Individuen der Art innerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes in generativen oder vegetativen Vermehrungsbeziehungen stehen (BVerwG, Urteil vom 16. März 2006, Az.: 4 A 1075.04, Rn 571).

Wenn der Populationsbegriff das Bestehen von Vermehrungsbeziehungen voraussetzt, kann der Begriff "Art" im Sinne des Artenschutzes nur die Arten erfassen, die in der freien Natur eine Fortpflanzungsgemeinschaft bilden. Auch die Einführung populationsbezogener Ansätze in § 42 Abs. 1 Nr. 2, Abs. 4, § 43 Abs. 8 BNatSchG durch das Erste Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 12. Dezember 2007 (BGBI. I 2873) belegt die Anknüpfung des Artenschutzes an das Vorhandensein entsprechender Populationen. Ohne dass solche Populationen vorhanden sind, ließe sich eine entsprechende Artenschutzrechtliche Prüfung nämlich nicht durchführen.

Auch setzt die FFH-RL in der Begriffsbestimmung "Erhaltungszustand einer Art" (Art. 1 lit. i) das Bestehen von sich selbst erhaltenden Populationen voraus.

Der EuGH hat dies dahingehend konkretisiert, dass eine "Art" im gemeinschaftlichen Sinne dann nicht besteht und auch die betreffenden Tiere dann nicht dem gemeinschaftsrechtlichen Artenschutz unterfallen, wenn eine Fortpflanzung der betreffenden Tiere in freier Wildbahn nicht möglich ist (EuGH, Urteil vom 12. Juli 2007, RS C-507/04, Rn 235–237).

Ob aus dem nicht vorhandenen oder zumindest unzureichenden Reproduktionserfolg des Schnäpels geschlossen werden kann, dass dies nicht möglich ist, bleibt fraglich. In jedem Fall kann jedoch nach den o. g. Definitionen festgestellt werden, dass der Schnäpel nach dem derzeitigen Kenntnisstand keine sich selbst erhaltende Population bildet und damit artenschutzrechtlich nicht als "Art" im Sinne § 42 Abs. 1 bezeichnet werden kann.

Unabhängig hiervon wird im Weiteren aus Vorsorgegründen geprüft, ob von dem geplanten Vorhaben arten-

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
schutzrechtliche Verbotstatbestände berührt werden. 1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Als mobile Art kann der Schnäpel den Bereichen von Bau und Anlage der Hafenerweiterung ausweichen. Aufgrund der hohen Strömungen im Bereich des linken Elbufers kann vermutet werden, dass ein Großteil der Fische im Bereich des rechten Ufers bzw. der Medemrinne aufsteigt und der Vorhabensbereich schon jetzt gemieden wird. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? Nach Angaben der Literatur zu lärminduzierten Beeinträchtigungen bei Fischen sind durch die Baumaßnahmen, unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen, allenfalls geringfügige Verhaltensänderungen der Fische wahrscheinlich. Erhebliche Beeinträchtigungen können unter Berücksichtigung der vorhandenen Ausweichmöglichkeiten aufgrund der temporär nur in einem begrenzten Raum auftretenden Schalleinträge ausgeschlossen werden. Die mit den Bauarbeiten verbundenen Trübungen (Sedimentaufwirbelungen) während der Bauzeit sowie die temporär und lokal auftretenden Trübungen während der Unterhaltungsbaggerungen werden sich nicht erheblich auf die Fischfauna auswirken, da sie zeitlich begrenzt sind und die Tiere den lokal begrenzten Aufwirbelungen ausweichen können. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Fische während der Bauarbeiten die unmittelbare Nähe des Vorhabens und somit auch die Bereiche mit höchster Trübungsrate sowie potenzielle Lärmemissionen meiden. Die vom Vorhaben während der Bauphase sowie durch die Unterhaltungsbaggerungen potenziell ausgehenden Störungen werden sich nicht auf die Reproduktionsrate der Schnäpel und somit auch nicht auf den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken, sodass es sich artenschutzrechtlich nicht um erhebliche Störungen handelt. Von dem Vorhandensein ausreichender Ausweichmöglichkeiten kann ausgegangen werden. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Der Schnäpel steigt zum Laichen in den Flüssen auf. Der Vorhabensbereich dient lediglich als Durchzugsgebiet. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden.					
Stör	*Acipenser sturio*	EG-A FFH-IV		0/0	nein
Der Europäische Stör (*Acipenser Sturio L.*) war bis Ende des 19. Jh. häufig in der Unterelbe vertreten. Doch drastische Umweltveränderungen zusammen mit einer schonungslosen Fischerei führten zum Aussterben der Art in Deutschland (GESSNER & DEBUS 2001). Der letzte Störbestand in Deutschland existierte bis 1969 in der Eider. Bis 1993 wurden noch vereinzelt Europäische Störe in der Nordsee im Bereich der großen Zuflüsse gefangen, seitdem handelt es sich bei den bekannten Störfängen ausschließlich um eingeschleppte Fremdarten wie z. B. den Sibirischen Stör (*Acipenser baeri*) oder den Russischen Stör (*Acipenser gueldenstaedtii*) (ARNDT *et al.* 2001), http://www.habitatmare.de/de/spezielle-projekte-wiederansiedlung-stoer.php Stand: 19.06.2009). Restvorkommen von *A. sturio* gibt es in der Gironde in Frankreich. Die "Gesellschaft zur Rettung des Störs e. V." betreibt die Wiederansiedlung des Störs. Juvenile Störe aus künstlicher Vermehrung werden zurzeit aufgezogen, um einen Laichfischbestand für spätere Besatzmaßnahmen aufzubauen. Zusätzlich erfolgten bereits experimentelle Besatzmaßnahmen mit z. T. markierten Tieren 2008 in der Elbe und 2009 in der Oste, um grundlegende Daten zur Biologie und Verhalten der Störe zu sammeln (http://www.habitatmare.de/de/spezielle-projekte-wiederansiedlung-stoer.php Stand: 19.06.2009, NORDHEIM *et al.* (2001)). Der Europäische Stör laicht erstmalig mit 12–15 Jahren und wandert dazu z. T. hunderte Kilometer die Gewässer hinauf. Die wenigen Individuen aus den Besatzmaßnahmen werden erst in einigen Jahren Geschlechtsreife erlangen und selbst dann ist eine selbständige Reproduktion fraglich. Daher gelten für den Europäischen Stör dieselben Voraussetzungen wie bereits für den Schnäpel erläutert: Da *A. sturio* zurzeit keine sich selbst erhaltende Population bildet, ist er artenschutzrechtlich nicht als "Art" im Sinne § 42 Abs. 1 zu bezeichnen.					

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
Unabhängig hiervon wird im Weiteren aus Vorsorgegründen geprüft, ob durch das geplante Vorhaben artenschutzrechtliche Verbotstatbestände berührt werden. 1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Als mobile Art kann der Stör den Bereichen von Bau und Anlage der Hafenerweiterung ausweichen. Aufgrund der hohen Strömungen im Bereich des linken Elbufers kann vermutet werden, dass ein Großteil der Fische im Bereich des rechten Ufers bzw. der Medemrinne aufsteigt und der Vorhabensbereich schon jetzt gemieden wird. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? Nach Angaben der Literatur zu lärminduzierten Beeinträchtigungen bei Fischen sind durch die Baumaßnahmen allenfalls geringfügige Verhaltensänderungen der Fische wahrscheinlich. Erhebliche Beeinträchtigungen können unter Berücksichtigung der vorhandenen Ausweichmöglichkeiten aufgrund der nur in einem begrenzten Raum auftretenden Schalleinträge ausgeschlossen werden. Die mit den Bauarbeiten verbundenen Trübungen (Sedimentaufwirbelungen) während der Bauzeit sowie die temporär und lokal auftretenden Trübungen während der Unterhaltungsbaggerungen werden sich nicht erheblich auf die Fischfauna auswirken, da sie zeitlich begrenzt sind und die Tiere den lokal begrenzten Aufwirbelungen ausweichen können. Entsprechend ist davon auszugehen, dass die Fische während der Bauarbeiten die unmittelbare Nähe des Vorhabens und somit auch die Bereiche mit höchster Trübungsrate sowie potenzielle Lärmemissionen meiden. Die vom Vorhaben während der Bauphase sowie durch die Unterhaltungsbaggerungen potenziell ausgehenden Störungen werden sich nicht auf die Reproduktionsrate der Störe und somit auch nicht auf den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken, sodass es sich artenschutzrechtlich nicht um erhebliche Störungen handelt. Von dem Vorhandensein ausreichender Ausweichmöglichkeiten kann ausgegangen werden. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Die Fortpflanzungsgebiete des Störs liegen weiter flussaufwärts. Der Vorhabensbereich dient lediglich als Durchzugsgebiet. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden.					
Marine Säuger					
Schweinswal	*Phocoena phocoena*	EG-A FFH-IV		1/2	möglich/2
Schweinswale treten im Bereich des Elbeästuars vor allem im Frühjahr und im Sommer auf. Es wird vermutet, dass sie im Bereich der Elbe den dort aufsteigenden Heringen folgen. Im Rahmen der Forschungsvorhabens MINOS I u. II wurden zwischen 2002 und 2006 im Frühjahr und im Sommer maximale Schweinswaldichten von 0,01–0,54 Individuen/km² festgestellt. Die Verbreitungsschwerpunkte von Schweinswalen liegen weiter nördlich in der Nordsee (GILLES *et al.* 2005). Der Vorhabensbereich weist keine besondere Bedeutung für Schweinswale auf und wird lediglich in den Monaten März bis Ende Mai von Schweinswalen frequentiert, die der jährlichen Laichwanderungszeit von Finten elbaufwärts folgen. Einzelne Schweinswale können daher vom baubedingten Unterwasserschall betroffen sein. Im Rahmen von Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen gibt es zum einen eine Bauzeitenbeschränkung. Aufgrund der jährlichen Laichwanderungszeit von Finten und nachfolgend der Schweinswale in der Elbe finden keine Rammarbeiten zwischen Mitte März und Ende Mai statt. Ferner wird durch den Einsatz von Vergrämern und einem langsamen Anstieg des rüttelbedingten Schallpegels sichergestellt, dass physiologische und auditive Beeinträchtigungen der marinen Säuger möglichst weitgehend ausgeschlossen werden können. Es verbleiben jedoch gewisse Störungs- und Vertreibungswirkungen, die einerseits bewusst herbeigeführt werden, andererseits bei Durchführung des Vorhabens nicht vollständig vermieden werden können. 1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen,					

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
beschädigt oder zerstört? Durch den Einsatz von Vergrämern werden die Tiere dem Eingriffsbereich ausweichen. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? Durch den Lärm in der Bauphase und die eingesetzten Vergrämer kann es zu Störungen und Ausweichbewegungen einzelner Tiere kommen. Diese Störwirkungen sind jedoch kurzfristig und geringfügig und werden sich nicht auf den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken. Durch die Bauzeitbeschränkung zwischen März bis Ende Mai, in der die Schweinswale den zum Laichen elbaufwärts wandernden Finten folgen, werden Störungen der Schweinswale durch Rammarbeiten vermieden. In den übrigen Monaten sind nur wenige Schweinswale in der Elbe anzutreffen. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Die Fortpflanzungsstätten befinden sich weiter nördlich bei Amrum und am Sylter Außenriff. Der Eintritt eines Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens kann ausgeschlossen werden.					
Brutvögel					
Gilde Vogelarten der offenen bis halboffenen Feldflur (Arten ohne spezifische Nistplatztreue): **Bachstelze**		-	§	*/*	nein (bei Bauzeitenregelung)
Ein Revier der Bachstelze befindet sich direkt am Deich und damit innerhalb der Eingriffsflächen. Im Zuge der Hafenerweiterung wird der Bereich des Brutvorkommens überbaut. 1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Baubedingt (Bodenbearbeitung) kann es zu einer Tötung oder Verletzung von nicht flüggen Jungvögeln oder Gelegen kommen, wenn entsprechende Baumaßnahmen während der Brutzeit der Art stattfinden. Unter Berücksichtigung einer Bauzeitenregelung für die Baufeldfreimachung ist ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen. Betriebs- und anlagenbedingt ist kein Eintritt des Tötungstatbestandes bei Umsetzung des Planvorhabens für die Art erfüllt. 2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? Die Bachstelze gilt als recht unempfindlich gegenüber Störungen. Die Effektdistanz beträgt 200 m (GARNIEL & MIERWALD 2010). Die Bachstelze ist im Raum Cuxhaven ein regelmäßiger Brutvogel (KRÜGER *et al.* 2014). Bei Umsetzung des Planvorhabens ist eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Ein Revier der Bachstelze geht durch die Flächeninanspruchnahme vollständig verloren. Im Umfeld zum Planvorhaben stehen der Bachstelze geeignete Habitatstrukturen zur Verfügung. Zudem besitzt die Art eine geringe Spezialisierung was die Habitatansprüche betrifft, sodass die ökologische Funktion der von dem Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Somit liegt keine Tatbestandserfüllung nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG vor.					

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
Karmingimpel	*Carpodacus erythrinus*	-	§§	*/*	Nein

In ca. 800 m Entfernung zu der Planfläche befindet sich ein Revier des Karmingimpels.

1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Aufgrund der großen Distanz des Brutreviers zu dem Plangebiet ist ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens hinreichend sicher ausgeschlossen.

2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?

   Nach GARNIEL & MIERWALD (2010) beträgt die Effektdistanz 300 m. Aufgrund des Abstands des Reviers von etwa 800 m zu dem Plangebiet sind erhebliche Störungen, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führen, nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ausgeschlossen.

3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Das Brutvorkommen befindet sich außerhalb der Eingriffsflächen und in ausreichend großer Distanz zum Plangebiet, sodass bei Umsetzung der Planung, die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird und somit keine Tatbestandserfüllung nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG vorliegt.

Austernfischer	*Haematopus ostralegus*	-	§	*/*	nein

Für den Austernfischer wurden zwei Reviere (1 Brutnachweis, 1 Brutverdacht) auf dem Gelände der Fabrik der Appel Feinkost GmbH & Co. KG festgestellt, wobei eine erfolgreiche Jungenaufzucht nicht nachgewiesen werden konnte. Dieser Bereich ist anthropogen überformt. Die Distanz zum Eingriffsbereich beträgt ca. 80 m.

1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Die Brutvorkommen befinden sich nicht innerhalb der direkten Eingriffsflächen und werden von dem Planvorhaben nicht tangiert, sodass kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG für die Art bei Umsetzung des Planvorhabens besteht.

2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?

   Es handelt sich um eine weit verbreitete und nicht gefährdete Art, die gegenüber Lärm nicht besonders störungsempfindlich ist. Die Effektdistanz liegt bei 100 m (GARNIEL & MIERWALD 2010) und damit liegen die Brutvorkommen innerhalb des Wirkradius. Durch die sich dazwischen befindliche Deichanlage ist davon auszugehen, dass bau- und betriebsbedingte optische und akustische Störwirkungen in gewissem Maße abgeschwächt werden. Darüber hinaus befinden sich die Brutvorkommen bereits unmittelbar in einem stark anthropogen geprägten Umfeld (Verkehr, Industrieflächen, Hafengelände). Eine Erheblichkeit der Störwirkungen durch akustische und optische Emission (bau- und betriebsbedingt) bei Umsetzung des Planvorhabens ist daher hinreichend sicher ausgeschlossen.

   Die an die Brutzentren angrenzenden Wattflächen dienen dem Austernfischer insbesondere während der Jungenaufzuchtszeit als wichtige Nahrungsquelle (Würmer, Schnecken, Muscheln, Krebse) für sich und seine Jungen. Im Zuge des Planvorhabens gehen diese Flächen dauerhaft verloren. Der Wegfall dieser Nahrungsgründe könnte sich negativ auf die Reproduktionsfähigkeit der beiden Austernfischerpaare vor Ort auswirken. Die beiden Paare werden sich entweder nicht an dem aktuellen, ohnehin anthropogen überformten Brutstandort halten oder weiter entfernt liegende Nahrungsräume (zum Beispiel die Wattflächen bei Altenbruch) aufsuchen.

   Eine Verschlechterung der lokalen Population des Austernfischers ist jedoch ausgeschlossen, da das Vorkommen des Austernfischers sich nahezu über die gesamte Küste Niedersachsens erstreckt und die lokale Population im Raum Cuxhaven bislang als stabil eingeschätzt werden kann. Ein Verbreitungs-

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
schwerpunkt der Art liegt hier nicht vor (KRÜGER *et al.* 2014). Insgesamt ist bei Umsetzung des Bauvorhabens eine erhebliche Störung mit negativer Auswirkung auf die lokale Population hinreichend sicher auszuschließen. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Die beiden festgestellten Brutvorkommen des Austernfischers befinden sich außerhalb der Eingriffsflächen, sodass diese nicht direkt von bau- und betriebsbedingter Zerstörung der Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen sind. Anlagenbedingt wird es jedoch zu einer Überbauung ihrer nahegelegenen Nahrungshabitate (Wattflächen) kommen, was möglicherweise zu einer Minderung des Fortpflanzungserfolges der betreffenden Brutpaare führen kann. Andererseits befinden sich weitere Watt- und Flachwasserflächen in räumlicher Nähe im Bereich des Altenbrucher Hafens oder der Baumrönne. Darüber hinaus profitieren die Austernfischer auch durch die ökologische Aufwertung der Flächen im Bereich der Baumrönne, da dies zu einer Verbesserung der Nahrungssituation innerhalb des artspezifischen Aktionsradius führt. Über den damit funktional abgeleiteten Ansatz kann eine mögliche Minderung des Fortpflanzungserfolgs der beiden Austernfisch-Paare hinreichend sicher nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ausgeschlossen werden.					
Gilde Vogelarten der Gehölze und Siedlungen (Arten ohne spezifische Nistplatztreue): Amsel, Buchfink, Dorngrasmücke, Fitis, Gelbspötter, Gimpel, Grünfink, Hausrotschwanz; Heckenbraunelle, Klappergrasmücke, Kohlmeise, Mönchsgrasmücke, Ringeltaube, Rotkehlchen, Zaunkönig, Zilpzalp.		-	§	V (nur Gelbspötter / *	nein
Im Untersuchungsraum gibt es etwa 230 m hinter der Deichlinie vereinzelte Gehölzstrukturen in denen häufige und ungefährdete Brutvogelarten nachgewiesen werden konnten. 1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Aufgrund der großen Distanz der nachgewiesenen Brutreviere zu dem Plangebiet und da innerhalb der direkten Eingriffsflächen keine geeigneten Brut-Habitatstrukturen vorhanden sind, ist ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG bei Umsetzung des Planvorhabens hinreichend sicher ausgeschlossen. 2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört? Es handelt sich um weit verbreitete und nicht gefährdete Arten, die gegenüber Lärm nicht besonders störungsempfindlich sind. Die Effektdistanzen liegen bei 100 m bzw. für Dorngrasmücke, Fitis, Gelbspötter, Grünfink, Mönchsgrasmücke und Zilpzalp bei 200 m (GARNIEL & MIERWALD 2010). Der Untersuchungsraum ist zudem durch Industrie und Infrastruktur stark vorbelastet, sodass die Tiere an gewisse anthropogene Störungen gewöhnt sind. Das zusätzlich durch den Deich abgeschirmte Vorhaben wird daher keine erhebliche Störung auslösen, die nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population betreffender Gehölzbrüter führt. 3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört? Die Brutreviere befinden sich außerhalb der Eingriffsflächen und in ausreichend großer Distanz zum Plangebiet. Des Weiteren sind keine geeigneten Habitatstrukturen innerhalb der direkten Eingriffsbereiche vorhanden, sodass bei Umsetzung der Planung die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und/oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG).					

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
Gastvögel (während der Brutvogelerfassung)					
Möwen (Lachmöwe, Silbermöwe)	-	§	*	nein	

1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Für die angegebenen Möwenarten wurden innerhalb der Eingriffsflächen keine Brutvorkommen nachgewiesen, diese werden jedoch außerhalb des Untersuchungsraumes angenommen. Aufgrund fehlender Brutreviere innerhalb des Eingriffsbereiches und da die Arten sehr mobil sind und den Bereich des Planvorhabens meiden können, wird ein bau-, anlagen- und betriebsbedingter Eintritt des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen.

2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?

   Der Untersuchungsraum ist durch Industrie und Infrastruktur stark vorbelastet, sodass die Tiere an gewisse anthropogene Störungen gewöhnt sind. Für Lach- und Silbermöwe wird eine Effektdistanz von 200 m zu Brutkolonien angegeben (GARNIEL & MIERWALD 2010). Innerhalb dieser 200 m Effektdistanz um das Plangebiet wurden keine Brutvorkommen nachgewiesen. Eine erhebliche Störung, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population der betreffenden Arten führt, wird daher nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen.

3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Durch den Bau der Hafenanlage gehen anlagen- und betriebsbedingt Nahrungsflächen dauerhaft verloren. Lach- und Silbermöwen sind als Opportunisten nahrungsökologisch wenig spezialisiert und zeichnen sich durch ein sehr breites Nahrungsspektrum aus (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1999). Die Nahrungsbiotope können dabei mehrere Kilometer vom Brutplatz entfernt liegen (BFN 2016). Im weiteren Umkreis sind für die beiden Arten geeignete Biotope (z. B. Wattflächen bei Döse, Hafenbereiche, etc.) vorhanden. Insgesamt werden die Wattflächen der Planfläche nicht als essenzielle Nahrungsquelle für Lach- und Silbermöwe eingestuft. Eine bloße Verschlechterung der Nahrungssituation allein reicht nicht aus, um dem Verbot nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG zu unterliegen. Der Schutz von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wird bei Umsetzung des Planvorhabens weiterhin gewahrt.

Brandgans	-	§	*	nein	

1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Für die Brandgans wurden innerhalb der Eingriffsflächen keine Brutvorkommen nachgewiesen, diese werden jedoch im Umfeld des Untersuchungsraumes angenommen. Aufgrund fehlender Brutreviere innerhalb des Eingriffsbereiches und da die Art sehr mobil ist und den Bereich des Planvorhabens meiden kann, ist ein bau-, anlagen- und betriebsbedingter Eintritt des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen.

2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?

   Der Untersuchungsraum ist durch Industrie und Infrastruktur stark vorbelastet, sodass die Tiere an gewisse anthropogene Störungen gewöhnt sind. Für die Brandgans wird eine Effektdistanz von 100 m angegeben (GARNIEL & MIERWALD 2010). Innerhalb dieses 100 m Effektradius um die Eingriffsflächen wurden keine Brutvorkommen nachgewiesen. Eine erhebliche Störung, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population der betreffenden Arten führt, ist daher hinreichend sicher ausgeschlossen (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG).

3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Die Brandgans ernährt sich hauptsächlich von Wattschnecken sowie von anderen marinen Mollusken (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1999). Durch den Bau der Hafenanlage gehen anlagen- und betriebsbedingt

Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name	Schutzstatus*	Besonders/ streng geschützt	Gefährdung RL Nds/D**	Betroffenheit***
Nahrungsflächen dauerhaft verloren. Da die Art regelmäßig bei fast jeder Begehung auf den Watt- und Wasserflächen des Eingriffsbereiches nahrungssuchend erfasst wurde und später auch mit den Jungen hier beobachtet wurde, kann eine gewisse Attraktivität der Flächen für die Art angenommen werden. Die Lage der Nahrungsbiotope kann dabei mehrere Kilometer vom Brutplatz entfernt sein (BFN 2016). Auch die Lage von Nahrungsgewässern, zu denen die Jungen nach dem Schlupf geführt werden, können weit vom Brutplatz entfernt liegen, i. d. R. 3 km (ausnahmsweise bis zu 20 km, SÜDBECK *et al.* (2005)). Aufgrund des großen Raumanspruchs der Art und dem Vorhandensein geeigneter Nahrungshabitate im Umfeld zur Planfläche (z. B. im Bereich Altenbrucher Hafen) wird eine Beschädigung des Nahrungshabitats dennoch nicht als tatbestandsmäßig eingestuft. Darüber hinaus profitiert die Brandgans auch durch die ökologische Aufwertung der Flächen im Bereich der Baumrönne, da dies zu einer Verbesserung der Nahrungssituation innerhalb des artspezifischen Aktionsradius führt.					
Gastvögel (wertgebende Arten)					
Steinwälzer, Brandseeschwalbe, Flussseeschwalbe, Kormoran, Flussuferläufer, Sandregenpfeifer, Berghänfling		-	§/§§	*/1/2	nein (unter Berücksichtigung vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen)

1. Werden Tiere gefangen, verletzt, getötet oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Die angegebenen Rastvogelarten sind sehr mobile Arten, die den Bereich des Planvorhabens meiden können. Ein bau-, anlagen- und betriebsbedingter Eintritt des Verbotstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG kann für die wertgebenden Rastvogelarten hinreichend sicher ausgeschlossen werden.

2. Werden Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört?

   Bei Umsetzung des Planvorhabens kommt es zu erheblichen Störungen (akustische und optische Störungen). Durch die ökologische Aufwertung von Flächen im Bereich des Altenbrucher Hafens profitieren auch einige der genannten wertgebenden Rastvogelarten, da sie auf diese Flächen ausweichen können. Die überwiegend fischfressenden Arten wie die Seeschwalben und der Kormoran jagen ohnehin dort, wo die Fische anzutreffen sind. Eine erhebliche Störung nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG, die von dem Planvorhaben ausgeht und zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustands der lokalen Population führt, wird mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen.

3. Werden Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Tieren aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört?

   Durch den Bau der Hafenanlage gehen anlagen- und betriebsbedingt wichtige Rastflächen für die Arten Steinwälzer, Brandseeschwalbe, Flussseeschwalbe, Kormoran, Flussuferläufer, Sandregenpfeifer und Berghänfling dauerhaft verloren. Da es sich um sehr mobile Rastvogelarten handelt werden sie andere, in der Nähe liegende Rastflächen aufsuchen. So ist es sehr wahrscheinlich, dass sie die Bereiche am Altenbrucher Hafen oder der Baumrönne nutzen werden, wo sowohl Rastmöglichkeiten als auch Nahrungsflächen vorhanden sind. Ein Eintritt des Zerstörungstatbestandes nach § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG ist damit nicht erfüllt.

Fazit

Für die betroffenen Arten Schnäpel *(Coregonus oxyrinchus),* Europäischer Stör *(Acipenser Sturio L.),* Schweinswal *(Phocoena phocoena),* Bachstelze, Karmingimpel, Austernfischer, Steinwälzer, Brandseeschwalbe, Flussseeschwalbe, Kormoran, Flussuferläufer, Sandregenpfeifer, Berghänfling und Brandgans sind artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1–3 BNatSchG hinreichend sicher ausgeschlossen.

11 Untersuchung der Verträglichkeit mit der Wasserrahmenrichtlinie

11.1 Rechtlicher Hintergrund

Die Gewässerbewirtschaftung und der Gewässerschutz werden seit dem 22. Dezember 2000 durch die Europäische Wasserrahmrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) und das in ihrer Folge novellierte Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 geregelt. Ein zentrales Element ist die koordinierte Bewirtschaftung innerhalb von Flusseinzugsgebieten.

Gemäß den §§ 27 ff. WHG sind

"Oberirdische Gewässer […], soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
2. *ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden" (§ 27 Abs. 1 WHG)*

"Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

3. *eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
4. *ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden" (§ 27 Abs. 2 WHG).*

Die Bewirtschaftungsziele können im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung durch abweichende Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG und Fristverlängerungen nach § 29 WHG relativiert werden. Darüber hinaus können vorhabenbezogene Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen unter bestimmten Voraussetzungen nach § 31 WHG zulässig sein.

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat mit Urteil vom 1. Juli 2015 (Az. C-461/13, NVwZ 2015, 1041) festgestellt, dass die Vorgaben von Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer i bis iii der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) auch im Rahmen der Zulassungsverfahren für einzelne Vorhaben Anwendung finden. Vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme sei die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Dieser Rechtsprechung hat sich das Bundesverwaltungsgericht angeschlossen (vgl. BVerwG, Urt. v. 28.04.2016 – 9 A 9.15, Rn. 29; Urt. v. 11.08.2016 – 7 A 1.15, Rn. 160; Urt. v. 10.11.2016 – 9 A 18.15, juris, Rn. 96; Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 478).

Grundlage für die Behandlung der WRRL-Belange sind die Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme, hier für die Flussgebietseinheit Elbe. Im November 2015 wurden der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021 veröffentlicht (FGG ELBE 2015a). Diese werden für das vorliegende Gutachten als Grundlage herangezogen.

Mit der Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (OGewV) werden die Vorgaben aus der WRRL und der UQN-Richtlinie (2008/105/EG) u. a. für die Bestimmung des ökologischen und chemischen Zustands von Oberflächengewässern in nationales Recht umgesetzt. Als bundesweite Vorschrift ist die novellierte OGewV am 24.06.2016 in Kraft getreten und wird als Grundlage für das vorliegende Gutachten herangezogen.

Die Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser sind in Art. 4 WRRL und § 47 WHG aufgeführt:

"Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;
2. alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;
3. ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung".

11.2 Methodik

Im Hinblick auf die Bewirtschaftungsziele nach dem Wasserrecht gilt als Prüfungsmaßstab für die Frage, ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers bewirken kann, weder der strenge wasserrechtliche Besorgnisgrundsatz noch der Maßstab des Habitatschutzrechts, wonach jede erhebliche Beeinträchtigung ausgeschlossen sein muss. Anwendbar ist der allgemeine ordnungsrechtliche Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017- 7 A 2.15, Rn. 480).

Anders als etwa Art. 6 Abs. 6 FFH-RL verlangen zudem weder die WRRL noch das WHG eine "Summationsbetrachtung". Hierzu erklärt das BVerwG ebenfalls, dass kumulierende Wirkungen anderer Vorhaben bei der Prüfung nicht zu berücksichtigen sind (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 594).

11.2.1 Verschlechterungsverbot

Vor diesem rechtlichen Hintergrund erfolgt in dem Fachbeitrag eine Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens hinsichtlich einer möglichen Verschlechterung des chemischen oder des ökologischen Zustands bzw. Potenzials der betroffenen Oberflächenwasserkörper (OWK) (Verschlechterungsverbot). Nach der Rechtsprechung liegt eine Verschlechterung des Zustands eines OWK nicht erst vor, wenn der gesamte OWK in eine niedrigere Zustandsklasse fällt oder erheblich beeinträchtigt wird, sondern bereits, sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente (QK) im Sinne des Anhangs 5 der WRRL um eine Klasse verschlechtert. Befindet sich die betreffende QK bereits in der niedrigsten Klasse, stellt jede weitere Verschlechterung dieser Komponente eine "Verschlechterung des Zustands" eines

OWK dar (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 479). Für die Verschlechterungsprüfung sind dabei lediglich die biologischen QK maßgeblich. Für die Verschlechterungsprüfung sind alle QK zu berücksichtigen, allerdings präzisiert das BVerwG die Rolle der hydromorphologischen, chemischen und allgemein chemisch-physikalischen QK als "unterstützend". Eine negative Veränderung von unterstützenden QK reicht somit für die Annahme einer Verschlechterung nicht aus (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 499). Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands ist erst dann anzunehmen, wenn eine Veränderung einer unterstützenden Qualitätskomponente sich in spezifischer Weise auf eine biologische Qualitätskomponente mit Relevanz für den gesamten Wasserkörper aus-wirken kann.

Als Grundlage für die Prüfung des Verschlechterungsverbots dienen die Zustands- und Potenzialbewertungen, die im aktuellen Bewirtschaftungsplan (BWP) für den betroffenen OWK dokumentiert sind. Weitere Erhebungen sind nicht notwendig, sofern die Monitoring-Daten nicht veraltet oder unvollständig sind (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 488 f.). Verschlechterungen müssen sich auf den gesamten Wasserkörper auswirken und somit an den Messstellen des WRRL-Monitorings nachweisbar sein. Die Lage der Messstellen ist so gewählt, dass sie den Zustand des jeweiligen OWK repräsentieren. Das BVerwG bestätigt diese Auffassung, indem klargestellt wird, dass der Ort der Beurteilung die jeweils repräsentativen Messstellen sind (Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 506). Lokal begrenzte Veränderungen/Eingriffe sind somit nicht relevant, solange sie nicht zu einer Verschlechterung der Messergebnisse führen.

Zu beachten ist jedoch, dass sich lokale Veränderungen der unterstützenden QK in einem solchen Umfang auf die biologischen QK auswirken können, dass eine Relevanz für den gesamten OWK besteht. In solchen Fällen kann eine zusätzliche Betrachtung des Eingriffsbereichs notwendig werden (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 506).

In Bezug auf den chemischen Zustand wird eine Verschlechterung angenommen, sobald es durch die Auswirkungen des Vorhabens zur Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm im Sinne der Anlage 8 der OGewV kommt. Hat ein Schadstoff die Umweltqualitätsnorm bereits überschritten, ist jede weitere vorhabenbedingte messtechnisch erfassbare Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017– 7 A 2.15, Rn. 578).

Die zeitliche Komponente wird bei der Bewertung der Auswirkungen auf die unterschiedlichen QK berücksichtigt. In der LAWA Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot wird festgehalten, dass kurzzeitige Verschlechterungen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben können, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wiedereinstellt (LAWA 2017). Diese Auffassung wird ebenfalls in der Common Implementation Strategy (CIS 2006) vertreten. So stellen vorübergehende Verschlechterungen keine tatsächlichen Veränderungen dar, wenn sich der Ausgangszustand innerhalb kurzer Zeit, ohne dass Verbesserungsmaßnahmen notwendig sind, wieder einstellt. Das Umweltbundesamt nennt als Anhaltspunkt für die Definition des Begriffs "kurzfristig" die Überwachungsintervalle der Monitoringprogramme der WRRL (UBA 2014). Laut Messnetzkonzept findet die Überwachung der biologischen QK im Übergangsgewässer (Kapitel 11.4) alle drei Jahre (Fische: 3 Befischungen innerhalb von 6 Jahren) statt (FGG Elbe 2007). Die physikalisch-chemischen QK werden alle drei Monate gemessen, für prioritäre Stoffe ist eine monatliche Erfassung vorgesehen (FGG ELBE 2007)

11.2.2 Verbesserungsgebot

Im Weiteren wird in dem Fachbeitrag geprüft, ob das Vorhaben im Widerspruch zu den langfristigen Bewirtschaftungszielen für den betroffenen Wasserkörper steht und der gute ökologische Zustand bzw. ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers zum maßgeblichen Zeitpunkt erreichbar bleiben (Verbesserungsgebot).

Der maßgebliche Zeitpunkt ergibt sich aus § 29 WHG, wobei Fristverlängerungen zu berücksichtigen sind. Die Fristverlängerungen für das Verbesserungsgebot enthält der Bewirtschaftungsplan für die betreffende Flussgebietseinheit (§ 83 Abs. 2 Nr. 2 WHG).

Das Verbesserungsgebot wird durch die wasserwirtschaftliche Planung (Bewirtschaftungspläne und Maßnahmenprogramme) verwirklicht. Dabei sind die Maßnahmenprogramme das zentrale Instrument der Planung und führen die Schritte auf, die unternommen werden sollen, um die Gewässer entweder einem guten ökologischen Zustand/Potenzial und chemischen Zustand zuzuführen oder sie diesem Ziel unter Ausnutzung der Ausnahmeregelungen der §§ 30 und 31 WHG jedenfalls näherzubringen (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 585).

Für einen Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist maßgeblich, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, (Rn. 582).

In dem wasserrechtlichen Fachbeitrag ist daher zu prüfen, ob die im Maßnahmenprogramm genannten Maßnahmen durch die beantragten Gewässerbenutzungen ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden (vgl. zu dieser Vorgehensweise BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 584).

Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. iv WRRL sieht vor, die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärere gefährlicher Stoffe, zu beenden oder schrittweise einzustellen (sog. Phasing-Out-Verpflichtung). Bei der Prüfung des Verbesserungsgebotes ist die Phasing-Out-Verpflichtung unterstützend zu berücksichtigen. Allerdings ist die Phasing-Out-Verpflichtung derzeit nicht in einer vollziehbaren Weise konkretisiert, sodass zwingende Vorgaben zur schrittweisen Verringerung und Einstellung aller prioritären Stoffe nicht bestehen (BVerwG, Urt. V. 02.11.2017 - 7 C 25/15, Rn. 53). Damit ergeben sich aus der Phasing-Out-Verpflichtung derzeit keine über die Einhaltung der UQN hinausgehenden Anforderungen an ein Vorhaben.

11.2.3 Bewertung des Zustands der Oberflächengewässer

Im vorliegenden Gutachten werden die Auswirkungen der geplanten Hafenerweiterung auf die Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials der betroffenen OWK geprüft.

Der geplante Lückenschluss liegt im Übergangsgewässer der Tideelbe (Kapitel 11.4). Im aktuell gültigen BWP für das Flussgebiet Elbe (Bewirtschaftungszeitraum 2016 bis 2021) wird die Tideelbe (OWK T1.5000.01, km 654,9-727,0) als Übergangsgewässer beschrieben und als "erheblich verändert" (Heavily Modified Waterbody = HMWB) eingestuft. Damit sind als Ziele der Bewirtschaftungsplanung das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand zu erreichen (vgl. § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG). Tabelle 67 zeigt die nach Anlage 3 der

OGewV für die Kategorie der "Übergangsgewässer" relevanten QK und Parameter. Aufgrund der räumlichen Begrenztheit des Eingriffs, ist nicht mit Auswirkungen in anderen OWK zu rechnen (vgl. Kap. 11.3 und 11.5).

Tabelle 67: Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials von Oberflächengewässern der Kategorie "Übergangsgewässer"
(Quelle: OGewV, Anlage 3)

Biologische Qualitätskomponenten gemäß Anlage 3 Nr. 1 OGewV		
Qualitätskomponentengruppe	**Qualitätskomponente**	**Parameter**
Gewässerflora	Phytoplankton[1]	Artenzusammensetzung, Biomasse
	Großalgen oder Angiospermen[2]	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit
	Makrophyten/Phytobenthos[2]	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit
	Fischfauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, Altersstruktur

[1] Die QK Phytoplankton und Phytobenthos werden im Bewirtschaftungsplan 2016-2021 nicht bewertet. Weiterführende Begründung in Kapitel 11.6.1.
[2] Zusätzlich zum Phytoplankton ist die jeweils geeignete Teilkomponente zu bestimmen

Tabelle 68 enthält die entsprechenden hydromorphologischen sowie die allgemein chemischen und physikalisch-chemischen QK, die unterstützend zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials zu Rate gezogen werden.

Tabelle 68: Unterstützende Qualitätskomponenten zur Einstufung des ökologischen Zustands/ Potenzials von Oberflächengewässern der Kategorie "Übergangsgewässer"
(Quelle: E-OGewV, Anlage 3)

Qualitätskomponenten	**Parameter**
Hydromorphologische Komponenten gem. Anlage 3 Nr. 2 OGewV	
Morphologie	Tiefenvariation
	Menge, Struktur und Substrat des Bodens
	Struktur der Gezeitenzone
Tidenregime	Süßwasserzustrom
	Seegangsbelastung
Chemische Qualitätskomponenten gem. Anlage 3 Nr. 3.1 OGewV	
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Schadstoffe nach Anlage 6 der OGewV in Wasser, Sedimenten, Schwebstoffen oder Biota
Allgemeine physikalisch-chemische Komponenten gem. Anlage 3 Nr. 3.2 OGewV	
allgemeine physikalisch-chemische Komponenten	Sichttiefe
	Temperaturverhältnisse
	Sauerstoffhaushalt
	Salzgehalt
	Nährstoffverhältnisse

Die Bewertung des ökologischen Zustandes eines natürlichen Wasserkörpers erfolgt anhand einer fünfstufigen Klassen-Skala: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials eines künstlichen oder erheblich veränderten Wasserkörpers (wie in diesem Fall) werden die Klassen höchstes, gutes, mäßiges, unbefriedigendes oder schlechtes Potenzial verwendet. Die behördliche Gesamtbewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials erfolgt durch die Zusammenfassung der Bewertungen der für den entsprechenden Wasserkörper relevanten biologischen QK.

Eine einheitliche Methodik zur Definition des ökologischen Potenzials wurde durch die Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser vorgelegt (LAWA 2012, 2015). Als Referenz für das ökologische Potenzial dient ein natürlicher Gewässertyp, der dem HMWB am nächsten kommt. Diese Methode orientiert sich an dem CIS-Leitfaden zur "Identifizierung und Auswertung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern" (CIS 2002). Die Übertragbarkeit der LAWA Methode auf Übergangsgewässer wurde durch eine Studie von BioConsult bestätigt (BIOCONSULT 2014b). Dabei wurde nachgewiesen, dass die Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands mittels biologischer QK grundsätzlich auch für die Bewertung des ökologischen Potenzials verwendet werden können. Für einige Bewertungsverfahren ist lediglich eine Anpassung von Klassengrenzen notwendig, um die Auswirkungen der signifikanten Nutzungen zu berücksichtigen.

Gleichwertig zum ökologischen Zustand/Potenzial der Gewässer erfolgt die Bewertung des chemischen Zustands. Entscheidend für die Einteilung des chemischen Zustands ist die Einhaltung der in Anlage 8 der OGewV aufgeführten Umweltqualitätsnormen (UQN). Die aufgeführten Stoffe der Anlage 8 entsprechen der Änderungsrichtlinie in Bezug auf prioritäre Stoffe 2013/39/EU.

Bei der Bewertung des chemischen Zustands gibt es zwei Einstufungen. Werden alle UQN eingehalten, verfügt das Gewässer über einen "guten chemischen Zustand". Werden eine oder mehrere UQN überschritten, wird der chemische Zustand mit "nicht gut" bewertet.

11.2.4 Beurteilungsmaßstäbe

11.2.4.1 Oberflächengewässer

Im Fall der unterstützenden QK muss geprüft werden, ob sich vorhabenbedingte Veränderungen so erheblich auf die biologischen QK auswirken, dass es zu einer Verschlechterung kommt. Da es zurzeit noch an abgestimmten Bewertungsverfahren etwa für die hydromorphologischen QK, insbesondere bei der Bewertung von Auswirkungsprognosen bei der Vorhabenzulassung, mangelt, erfolgt die gutachterliche Bewertung im Einzelfall verbal-argumentativ (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 502).

Dabei ist hervorzuheben, dass sich Vorhaben in der Regel direkt auf die unterstützenden QK auswirken. Die daraus resultierenden indirekten Auswirkungen auf die bewertungsrelevante Einstufung der biologischen QK sind schwer zu quantifizieren. So führen beispielsweise saisonale Schwankungen zu einer "Zufälligkeit" der Bewertungsgrundlage (Probenahme), zusätzlich können fehlende Erkenntnisse der Ökosystemforschung (z. B. Änderungen der Zusammensetzung der Fischfauna) die Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen erschweren (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 502).

Die im Fachbeitrag Wasser durchzuführende Auswirkungsprognose der Änderungen von unterstützenden QK auf die Bewertung der biologischen QK muss dennoch "nachvollziehbar, schlüssig und fachlich untersetzt sein" (BVerwG, Beschluss vom 2. Oktober 2014 – 7 A 14.12 – Rn. 6).

Die ermittelten Auswirkungen fließen abschließend als zu erwartende Änderungen der Artenzusammensetzung/-häufigkeit in die entsprechenden Bewertungsverfahren der jeweiligen biologischen QK ein (vgl. Tabelle 69). Anlage 5 der OGewV[51] listet die Bewertungsverfahren auf, die zur Einstufung des ökologischen Zustands/Potenzials eines OWK anzuwenden sind. Für Übergangsgewässer wird nur das 'Fishbased Assessment Tool – Transitional waters' (FAT-WT) zur Bewertung der Fischfauna aufgeführt. Für die weiteren biologischen QK bestehen nach Abschluss der zweiten Interkalibrierungsphase keine interkalibrierten Bewertungsverfahren (BIRK *et al.* 2013).

Als Bewertungsgrundlage für die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die biologischen QK dienen in dieser Unterlage die Bewertungsverfahren, die ebenfalls die Grundlage der Bewertung im aktuellen BWP darstellen (FGG ELBE 2015a). Nähre Informationen zu den einzelnen Bewertungsverfahren sind im Kapitel 11.6 enthalten.

Tabelle 69: Verfahren zur Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials der biologischen Qualitätskomponenten im aktuellen Bewirtschaftungsplan
(Quelle: (FGG ELBE 2015a))

Qualitätskomponente	Bewertungsverfahren	Einstufung
Makrophyten/ Phytobenthos	STI_{MT}	5-stufige Bewertung der Abweichung von der Referenz
Benthische wirbellose Fauna	AeTV	
Fischfauna	FAT-TW	

11.2.4.2 Grundwasser

Gemäß § 4 der Grundwasserverordnung (GrwV) ist der mengenmäßige Zustand des Grundwassers als "gut" zu bezeichnen, wenn die Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserangebot im langfristigen Mittel nicht übersteigt. Durch die Erhaltung des guten mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers, können negative Beeinträchtigungen von angeschlossenen Oberflächengewässern sowie Landökosystemen durch Schwankungen, die über ein natürliches Maß hinausgehen, ausgeschlossen werden.

Eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Kriterium nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 und 2 Buchst. a) bis d) GrwV nicht mehr erfüllt wird. Bei Kriterien, die bereits vor der Maßnahme nicht erfüllt werden, stellt jede weitere negative Veränderung eine Verschlechterung dar (LAWA 2017).

Der gute chemische Zustand des Grundwassers wird erreicht, wenn die Schwellenwerte der in Anlage 2 der GrwV aufgeführten Stoffe nicht überschritten werden. Als Grundlage zur Beurteilung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Grundwasser dient die

[51] http://www.gesetze-im-internet.de/ogewv_2016/anlage_5.html

Bewertung des mengenmäßigen und chemischen Zustands im aktuellen BWP (FGG ELBE 2015a).

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers liegt vor, sobald mindestens ein Schadstoff den für den jeweiligen Grundwasserkörper maßgeblichen Schwellenwert nach § 7 Abs. 2, § 5 Abs. 1 oder 2 in Verbindung mit Anlage 2 GrwV überschreitet, es sei denn die Bedingungen nach § 7 Abs. 3 oder § 7 Abs. 2 Nr. 2 Buchst. a) bis c) GrwV werden erfüllt. Für Schadstoffe, die den maßgebenden Schwellenwert bereits überschreiten, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Konzentration eine Verschlechterung dar (LAWA 2017).

Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot wird angenommen, wenn das Vorhaben die Erhaltung oder Erreichung des guten mengenmäßigen und guten chemischen Zustands zu dem Zeitpunkt gefährdet, der für den jeweiligen Grundwasserkörper unter Berücksichtigung eventuell bestehender Fristverlängerungen maßgeblich ist.

11.3 Wirkfaktoren

Die vorhabenbedingten Wirkfaktoren und die daraus resultierenden Auswirkungen können wie folgt systematisch unterteilt werden:

- **baubedingte Wirkfaktoren**, die durch Baustelleneinrichtungen und den Baustellenbetrieb verursacht werden,
- **anlagenbedingte Wirkfaktoren**, die durch die geplanten baulichen Anlagen entstehen,
- **betriebsbedingte Wirkfaktoren**, die aus dem geplanten Betrieb des Hafens mit Anlieferung, Lagerung, Umschlag und Abtransport der Güter sowie Unterhaltung der Kaianlagen und Liegewannen resultieren.

In Kapitel 5.3 wurden die voraussichtlichen Wirkfaktoren der geplanten Hafenerweiterung, die eine mögliche Betroffenheit der Schutzgüter von Umwelt, Natur und Landschaft bewirken, identifiziert. In dem folgenden, der eigentlichen Relevanzprüfung vorgezogenen Schritt, wird für die einzelnen Wirkfaktoren eine generelle Bedeutung für die Bewertung nach WRRL ermittelt. Betrachtet werden zunächst alle Wirkfaktoren, durch die es gemäß Tabelle 1 zu einer möglichen Beeinträchtigung von Schutzgütern kommt, die den QK gemäß WRRL entsprechen. Das sind die Schutzgüter "Boden / Sedimente" und "Wasser" welche die hydromorphologischen sowie die chemisch und physikalisch-chemischen QK umfassen wie auch die Schutzgüter "Pflanzen / Biotope", "Benthos", "Fische", welche die biologischen QK repräsentieren. Die Beschreibung der Wirkfaktoren erfolgt nach der Aufzählungsreihenfolge in Tabelle 1.

Kann während der Beschreibung der Wirkfaktoren dargelegt werden, dass eine generelle Beeinträchtigung einer QK auszuschließen ist, erfolgt an dieser Stelle eine Abschichtung, sodass im weiteren Verlauf der Bearbeitung des Fachbeitrags auf eine Betrachtung der entsprechenden QK verzichtet werden kann. Für alle QK für die eine Beeinträchtigung an dieser Stelle nicht ausgeschlossen wird, erfolgt eine detaillierte Beschreibung der Auswirkungen der entsprechenden Wirkfaktoren (Kapitel 11.5 und 11.6). Ob diese Auswirkungen zu einer Beeinträchtigung im Sinne des Verschlechterungsverbots bzw. des Verbesserungsgebots führen, wird abschließend in den Kapiteln 11.8 und 11.9 dargelegt.

Für landseitige Wirkfaktoren (z. B. Flächenversiegelung) ist eine Auswirkung auszuschließen.

11.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Durch die Baumaßnahmen wird es wasserseitig nur zu einer geringen temporären Flächeninanspruchnahme kommen. Die Arbeiten finden mit Hilfe von Schiffen (Pontonbooten) statt, sodass bis auf die Verankerungen keine Beeinträchtigung des Gewässerbodens zu erwarten ist. Durch das Absenken der Verankerungen auf das Sediment ist kleinflächig mit Verlusten von sessil lebenden Tieren und Pflanzen zu rechnen. Nach Beendigung der Baumaßnahmen kann die betroffene Fläche wieder besiedelt werden.

Akustische Emissionen durch den Baubetrieb besitzen in dem durch Schiffsverkehr und Umschlagstätigkeiten belasteten Raum eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme stellt der durch Rammungen und Aufspülarbeiten verursachte Unterwasserschall dar. Während der Errichtung des Offshore-Basishafens Cuxhaven wurde der Unterwasserschalleintrag eines Saugbaggers sowie einer Schlagramme gemessen. Zusätzlich wurde die bestehende Vorbelastung (Wind- und Strömungsgeräusche, Schiffs- und Industriegeräusche) ermittelt (ITAP 2009).Während der Aufspülarbeiten mit einem Saugbagger wurde der Einzelereignispegel (englisch: Sound Exposure Level – SEL) gemessen. Im Gegensatz zum häufig gebräuchlichen Dauerschallpegel ist der SEL nicht abhängig von der Mittelungszeit und den Pausen zwischen den Ereignissen (z. B. Rammungen) und eignet sich somit besser für die Messung von Einzelereignissen. In einer Entfernung von ca. 200 m ist ein Schalldruck von 145 re 1 µPa gemessen worden. Abbildung 82 gibt einen Überblick über das festgestellte Frequenzspektrum. Es wird deutlich, dass die Schallintensität ab 1 kHz deutlich abnimmt.

Abbildung 82: Terzspektrum des Saugbaggers während des Aufspülens des Offshore-Basishafens Cuxhavens (Quelle: ITAP (2009))

Beim Rammen der Tragbohlen der Spundwand wurde in einer Entfernung von 200 m ein Schalldruck von 155 dB re 1 µPa gemessen. Abbildung 83 gibt einen Überblick über die festgestellten Schallpegel bei verschiedenen Frequenzen. Es wird deutlich, dass es bei ca. 500 Hz zu einem deutlichen Abfall der Schallintensität kommt.

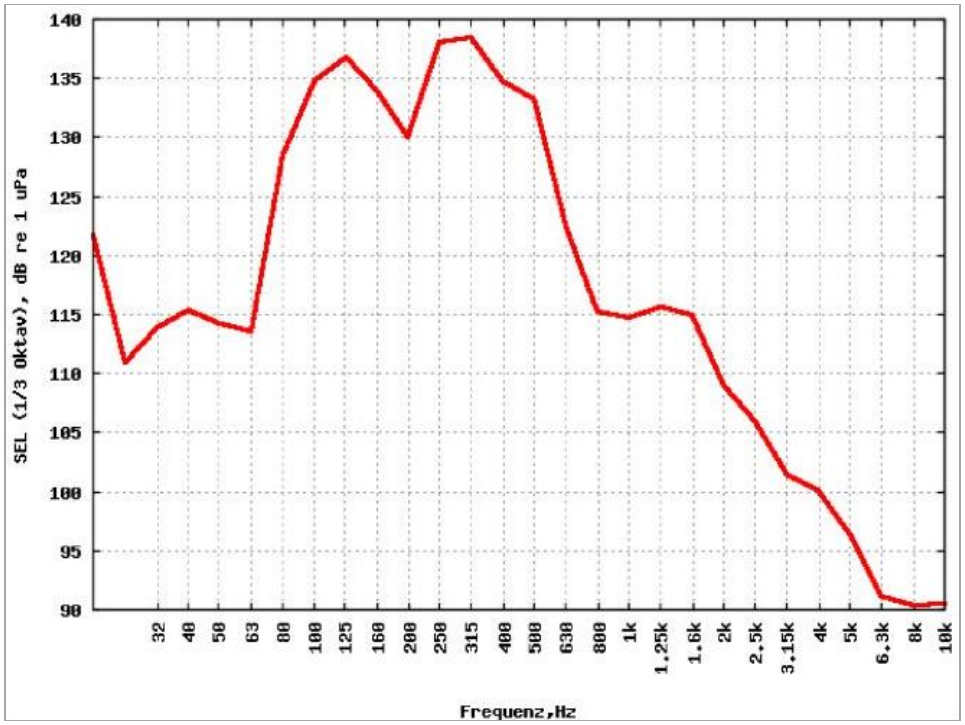

Abbildung 83: Terzspektren des Rammschalls beim Einbringen der Tragbohlen des Offshore-Basishafens Cuxhaven in 200 m Entfernung (Quelle: ITAP (2009))

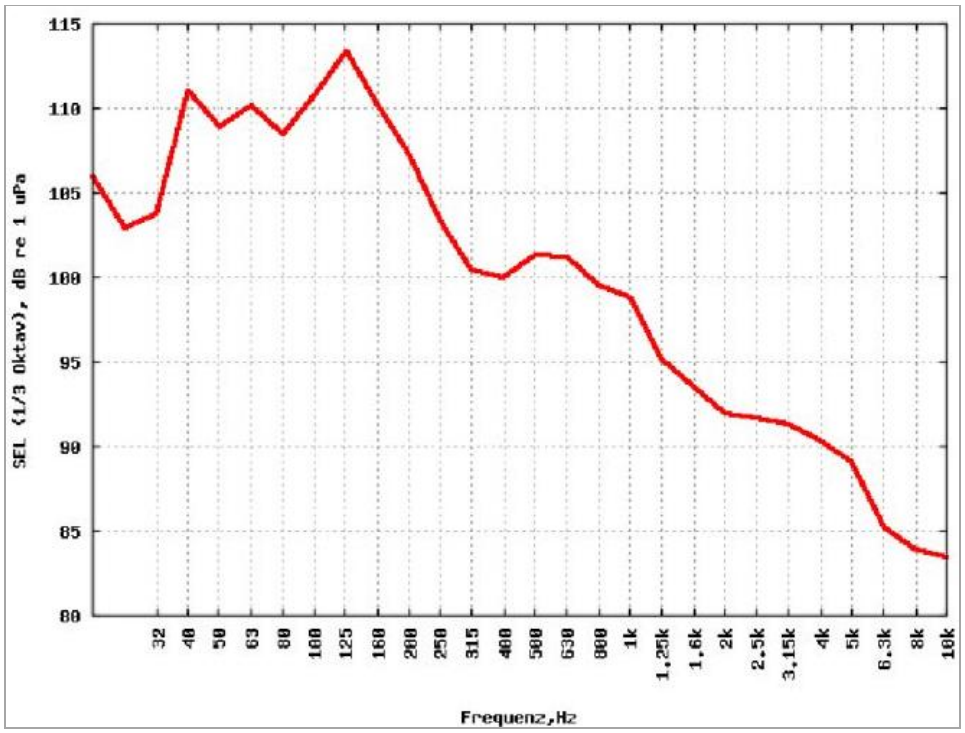

Abbildung 84: Terzspektrum der Hintergrundgeräusche in der Elbe in ca. 400 m Entfernung zur Baustelle des Offshore-Basishafens in Cuxhaven (Quelle: (ITAP 2009))

Der in Cuxhaven bestehende Hintergrundschall setzt sich im Wesentlichen aus Wind- und Strömungs-, Schiffs- und Industriegeräuschen zusammen (ITAP 2009). Für den Geräuschpegel der Hintergrundgeräusche wurde ein Schallpegel von 132 dB re 1 µPa ermittelt.

Der Hintergrundschall und der durch die Bauarbeiten verursachte Unterwasserschall liegen im gleichen Frequenzbereich, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Hintergrundlärm kontinuierlich ist, während die Rammen einen impulsartigen Schall erzeugen. Aufgrund der prinzipiell identischen Bauweise des Offshore-Basishafens und des geplanten Lückenschlusses sowie der Lage im selben Wirkraum, können die Ergebnisse auf das geplante Bauvorhaben übertragen werden. Um die baubedingten Lärmemissionen beim Rammen zu minimieren sind für das geplante Vorhaben zudem nach Möglichkeit Vibrationsrammen zu verwenden. Grundsätzlich ist durch den Einsatz von Vibrationsrammen eine Pegelminderung von 10 bis 20 dB im Vergleich zum Einsatz von Schlagrammen zu erwarten (BFG 2002).

Der durch die Rammen und Saugbagger zu erwartenden Unterwasserschall könnte aufgrund seiner Intensität zwar im direkten Umfeld der Schallquelle physische Schäden bei Fischen verursachen (Grenzwert der FISHERIES HYDROACOUSTIC WORKING GROUP (2008) beträgt 187 dB (SEL)), jedoch ist mit einer Vertreibung aus einem Gebiet zu rechnen, das den akustisch vorbelasteten Hafenbereich überschreitet, sodass es nicht zu Schädigungen von Fischen durch die akustische Emission kommt. Während der Rammarbeiten steht den Fischen somit zeitlich begrenzt eine Fläche im Hafenbereich nicht zur Verfügung. Die Rammarbeiten müssen jedoch häufig unterbrochen werden, sodass sich die Verscheuchungswirkung selbst an Tagen mit Einsatz von Rammen nur auf wenige Stunden beschränkt. Somit sind beispielsweise auch während der lärmintensiven Bauphase Wanderbewegungen möglich sind. Während der Kern-Wanderzeit (15.04. bis 15.06.) von empfindlichen Fischarten wie z. B. der Finte findet darüber hinaus kein Einsatz der lärmintensiven Schlagrammen statt.

Die typische Betriebsdauer der Schlagrammen liegt zudem bei rund einer Stunde. Darauf folgt jeweils eine längere Umrüstphase mit dem Einrichten neuer Bohlen sowie dem Umsetzen der Ramme (ITAP 2009). In diesen Phasen ist eine Wanderung von Fischen ebenfalls möglich. Durch optische Emissionen, die durch den Baubetrieb entstehen, sind keine Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten QK zu erwarten.

Bei der Rammung der Pfähle werden zeitlich begrenzt Erschütterungen verursacht, die sich negativ auf die Benthoslebensräume auswirken können. Eine prinzipielle Gefährdung besteht insbesondere für Miesmuschelbänke im "Böschungsbereich" zwischen Flach- und Tiefwasserbereichen, die durch die Erschütterungen abrutschen können. In diesem Fall besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Wirkfaktor und der Beeinträchtigung einer biologischen QK. Im Vorhabensbereich konnte ein Vorkommen der Miesmuschel nachgewiesen werden (vgl. Abbildung 16). Es kann davon ausgegangen werden, dass es in diesem Fall zu einem Verlust des Miesmuschelvorkommens kommt, der sich nicht "kurzfristig" wieder regeneriert. Für die übrigen Vertreter der Benthoslebensgemeinschaft sind keine dauerhaften direkten Beeinträchtigungen zu erwarten.

Durch den Rückbau vorhandener Steinschüttungen sowie durch bau- und betriebsbedingte Sedimentumlagerungen kann es zur Remobilisierung von abgelagerten Schadstoffen aus dem Sediment kommen (vgl. Kap. 6.8.3.2). Durch ein in Auftrag gegebenes Schadstoffgutachten ist die Schadstoffbelastung des Sediments im Vorhabensbereich dokumentiert (IMP 2018). Es liegt eine Belastung vor, sobald der im Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe festgelegte obere Schwellenwert (OSW) eines Schadstoffs im Sediment überschritten

wird (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE 2013). Der OSW entspricht für WRRL-relevante Schadstoffe der in der Anlage 5 der OGewV aufgeführten UQN. Für Schadstoffe, für die bisher noch keine UQN festgelegt wurden, wurde der OSW durch die Auswertung von wissenschaftlicher Literatur sowie unter Heranziehen der Rückstands-Höchstmengenverordnung und der Baggergutrichtlinie für den Küstenbereich (RHMV 2009 bzw. GÜBAK 2009, zitiert in FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2013)) im Sedimentmanagementkonzept abgeleitet.

Wie in Tabelle 70 dargestellt ist, überschreitet im Sediment des Vorhabensbereichs die Menge von zwei Schadstoffen den OSW in mindestens einer Probe (von insgesamt 10 Proben im Eingriffsbereich). Es handelt sich dabei um Stoffe, die gemäß Anlage 8 der OGewV relevant für die Bewertung des chemischen Zustands sind. Eine Überschreitung von flussgebietsspezifischen Schadstoffen konnte im Sediment nicht nachgewiesen werden (IMP 2018). Somit bedarf es im Nachfolgenden einer detaillierten Betrachtung des chemischen Zustands, da vorhabenbedingte Auswirkungen auf Grundlage der Ergebnisse des Schadstoffgutachtens nicht im Vorfeld ausgeschlossen werden können.

Aufgrund der Versiegelung und Abtrennung des Eingriffsbereichs sind Einträge von Schadstoffen in das Grundwasser nur in äußerst geringem Umfang zu erwarten (vgl. Kap. 6.8.3.1 und 11.3.2.). Eine messbare Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser wird ausgeschlossen.

Tabelle 70: Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm bzw. des oberen Schwellenwertes im Sediment des Vorhabensbereichs
(Quelle: IMP (2018))

Parameter	Einheit	OSW[1]	Probe mit Überschreitung	Wert
Fluoranthen	mg/kg TS	0,25	Probe 1	0,476
			Probe 2	0,253
			Probe 4	0,285
Tributylzinn	µg/kg TS	20	Probe 4	32

[1] Entspricht den Angaben des Sedimentmanagementkonzepts der FGG Elbe (zitiert in (2017e)).

Baubedingt kommt es infolge der Herstellungsbaggerungen zu Sedimentaufwirbelungen und Trübungen. Die Sedimente können in den Kiemen der Fische zu Verklebungen führen und sich auf der Oberfläche von Fischeiern, Makrozoobenthos (MZB) oder Pflanzen ablagern, wodurch die Sauerstoffaufnahme bzw. die Photosyntheseleistung beeinträchtigt werden kann. Aufgrund der im Vorhabensbereich anstehenden überwiegend sandigen Sedimente werden jedoch allenfalls kleinräumig erhöhte Trübungen im Umkreis des Baggerfelds auftreten. Die ebenfalls in geringeren Anteilen vorkommenden feineren Sedimentfraktionen werden voraussichtlich länger, allerdings ebenfalls nur temporär in der Wassersäule verbleiben. Die im Vorhabensbereich vorherrschenden uferparallelen Strömungen bewirken, dass neben der Baustelle vorwiegend die angrenzenden Liegewannen, Zufahrten und das Elbwasser betroffen sind. Somit verbleibt eine temporäre Betroffenheit von Bereichen, die in Natürlichkeit sowie ihren Werten und Funktionen für Natur und Umwelt bereits durch Schiffsverkehr und Hafenbetrieb eingeschränkt sind. Dauerhafte Beeinträchtigungen bewertungsrelevanter QK sind somit auszuschließen.

Während der Bauarbeiten kann es durch die Veränderung des Gewässerbodens und des Ufers bzw. durch den Einsatz von Schiffen im Nahbereich des Vorhabens zu geringfügigen Änderungen der Strömungsverhältnissen kommen. Da die baubedingte Änderung der Strömungsverhältnisse lediglich von begrenzter Dauer ist, kommt es zu keinen dauerhaften Beeinträchtigungen von unterstützenden QK.

Durch die Entnahme von Sediment könnten während der Bauarbeiten Pflanzen, Vertreter des MZB sowie Fischeier und -larven getötet werden. Allerdings ist eine besondere Funktion des betroffenen Bereiches als Laichhabitat oder Aufwuchsgebiet nicht bekannt. Aufgrund der zeitlichen und räumlichen Beschränkung des Eingriffs ist nicht von einer signifikanten Beeinträchtigung der Populationen auszugehen. Unversiegelte Flächen können zudem anschließend wieder besiedelt werden.

Insgesamt sind die baubedingten Wirkfaktoren aufgrund der zeitlichen Begrenzung nicht in der Lage sich dauerhaft auf die unterstützenden oder biologischen QK auszuwirken und somit zu einer anhaltenden Verschlechterung des ökologischen Potenzials zu führen. Eine Ausnahme stellt der potenzielle Verlust einer Miesmuschelbank dar. Die möglichen Auswirkungen werden in Kapitel 11.8.2 betrachtet.

Des Weiteren wird durch die Remobilisierung von Schad- und Nährstoffen im Sediment eine Betrachtung des chemischen Zustands notwendig (Kap. 11.7).

11.3.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

Wegen der anlagenbedingten Flächenaufspülung kommt es wasserseitig auf einer Fläche von ca. 23,6 ha zu einem permanenten Lebensraumverlust. Darüber hinaus führen die Abgrabungen zu einer morphologischen Veränderung des Lebensraums auf einer Fläche von rund 60 ha.

Dass die geplante Hafenanlage eine Wirkung als Fremdkörper oder (Wander-)Hindernis für Fische darstellt, ist auszuschließen. Der umliegende Küstenabschnitt ist durch den Bau und den Betrieb der übrigen Liegeplätze des Hafens bereits seit Jahren vorbelastet. Zudem befindet sich das Vorhaben im Mündungstrichter der Elbe, hier steht den Fischen ausreichender Raum zum Ausweichen zur Verfügung.

Durch die Anlage werden lokale Änderungen der Strömungsverhältnisse sowie des Erosionsgeschehens im direkten Vorhabensbereich initiiert, die nicht geeignet sind, zu einer dauerhaften Verschlechterung des ökologischen Potenzials zu führen.

Durch die Einbringung von Hartsubstrat ändert sich kleinräumig die Flächenverfügbarkeit von Weichsubstrat besiedelnden Arten. Es kommt zu einer Verschiebung von Weichsubstratsiedlern hin zu Hartsubstratsiedlern. Es gilt zu überprüfen, ob die veränderte Artenzusammensetzung im Vorhabensbereich zu einer Beeinträchtigung der Messstellen des MZB führt.

Versiegelung von Flächen im terrestrischen, limnischen oder ästuarinen Bereich sind potenziell dazu in der Lage die Neubildung von Grundwasser zu beeinflussen. Der zu betrachtende Grundwasserkörper grenzt allerdings direkt an die Elbe (Kap. 11.4.3), sodass die Wasserstandsschwankungen des Flusses einen viel stärkeren Einfluss auf die Grundwasserneubildung haben, als die Versickerung von Niederschlags- oder Oberflächenwasser. Durch die Abgrabungen werden die hydraulischen Zusammenhänge zwischen dem Wasserkörper der

Elbe und dem Grundwasser verstärkt. Allerdings führt die Versiegelung durch die Spundwände zu einem Strömungshindernis für das Grundwasser. Das Eindringen von Salz oder Schadstoffe aus der Elbe wird dadurch gemindert, sodass in der Summe keine erheblichen Auswirkungen auf die Wechselwirkungen zwischen Elbe und Grundwasser zu erwarten sind (vgl. Kap. 6.8.3.1)

Somit verbleiben als **anlagebedingte Wirkfaktoren,** für die zu prüfen ist, ob sie zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials führen können, **eine dauerhafte Flächenüberformung sowie die Einbringung von Hartsubstrat**, die sich auf die wasserseitige Flächenaufspülung und die Abgrabungen der Fahrrinne aufteilen. Anlagebedingte Auswirkungen auf den chemischen Zustand können hingegen ausgeschlossen werden.

11.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Bei den betriebsbedingt voraussichtlich einmal im Monat erforderlich werdenden Unterhaltungsmaßnahmen im Bereich der Zufahrten und Liegewannen kommt es infolge des Wasserinjektionsverfahrens zu erhöhten Trübungsgehalten. Eine Literaturstudie von MEYER-NEHLS (2000) fasst für verschiedene Wasserinjektionsarbeiten und -versuche zusammen, dass die unmittelbaren Auswirkungen auf den Schwebstoffhaushalt im Allgemeinen gering sind. Die ausgewerteten Quellen belegen, dass im weiteren Bereich der Baggerstelle überwiegend keine nennenswerte Veränderung der Schwebstoffkonzentration im mittleren und oberflächennahen Wasserkörper festgestellt wurde. Der Abtransport der mobilisierten Sedimente erfolgte in Form einer sohlnahen Dichteströmung. Erhöhte Schwebstoffkonzentrationen traten, wenn überhaupt, nur über kurze Zeiträume und Entfernungen auf. Durchgeführte Untersuchungen zu den Auswirkungen von Wasserinjektionsbaggerungen im Bereich der Rhinplate (Elbe-Übergangsgewässer auf der Höhe von Glückstadt) haben gezeigt, dass die beschriebenen Auswirkungen in vergleichbarem Ausmaß grundsätzlich auch in der Unterelbe zu erwarten sind (MEYER-NEHLS 2000). Im Zuge der Untersuchungen kam es zu einer geringfügig erhöhten Trübung im Nahbereich der Baggerfelder, während in einem Umfeld von 1.500–2.000 m lediglich noch sohlnah erhöhte Trübungswerte (250–725 FTU[52]) zum Zeitpunkt der Baggerung festgestellt werden konnten. Kurz nach Beendigung der Baggerarbeiten stellten sich im Bereich der Baggerfelder sohlnah bereits wieder natürliche Trübungsverhältnisse (25–260 FTU) ein. Acht Tage nach der letzten Aktivität konnten gegenüber dem Zeitraum vor Beginn der Baggerungen keine Änderungen in den Trübungswerten mehr festgestellt werden. Zwölf Tage nach Beendigung der Arbeiten war auf den Baggerfeldern wieder eine natürliche Sohlbeschaffenheit vorhanden (MEYER-NEHLS 2000).

Bei Untersuchungen der Auswirkungen von Wasserinjektionsbaggerungen auf den Sauerstoffhaushalt in der Tideelbe im Bereich des Hamburger Hafens konnten nach WITTE *et al.* (1998) (zitiert in MEYER-NEHLS (2000)) die nachfolgend beschriebenen Auswirkungen festgestellt werden. Die direkten Auswirkungen auf den Sauerstoffhaushalt waren insgesamt gering. In den meisten Fällen konnte unmittelbar hinter dem Injektionsgerät lediglich ein geringes bis gar kein Absinken der Sauerstoffkonzentration festgestellt werden. Eine vergleichsweise stärkere Verringerung der Sauerstoffkonzentration hing stets mit einer ver-

[52] FTU = Formazine Turbidity Unit. Die Werte ergeben sich durch die Verdünnung der Trübungsstandardflüssigkeit Formazin

stärkten Remobilisierung von Sedimenten und der darin enthaltenen sauerstoffzehrenden Stoffe zusammen. Während Versuchsbaggerungen im Alten Hafen und Vorhafen von Cuxhaven wurden vergleichbare Ergebnisse festgestellt. Die Trübungswolke beschränkte sich lediglich auf das untere Drittel der Wassersäule. Die ursprünglichen Sauerstoffverhältnisse stellten sich kurzfristig wieder ein (KROHN 1991 zit. in MEYER-NEHLS 2000).

In einem Umkreis von bis zu 2.000 m um die Baggerstelle ist unter Zugrundelegung der Erkenntnisse aus dem Bereich der Unterelbe während der Unterhaltungsmaßnahmen mit sohlnah erhöhten Trübungswerten und geringeren Sauerstoffgehalten zu rechnen. Es ist aber zu erwarten, dass die Auswirkungen nicht über die Fahrrinne hinaus wirken, da es hier zu einer starken Durchmischung kommt. Von den temporär und zeitlich begrenzt sohlnah auftretenden erhöhten Trübungsgehalten und dem verringerten Sauerstoffgehalt sind insbesondere bodenbewohnende Arten und sohlnah wandernde Fischarten wie Neunaugen betroffen. Aufgrund der räumlichen Begrenzung ist davon auszugehen, dass ein Umschwimmen des betroffenen Bereichs möglich sein wird. Zudem treten im Bereich der Elbe auch unter natürlichen Bedingungen erhöhte Trübungsgehalte auf, sodass davon auszugehen ist, dass die Tiere an solche Bedingungen präadaptiert sind. Somit wird auch ein Durchschwimmen der sohlnahen Trübungsfahne nicht zu Beeinträchtigungen führen. Die kurzfristigen Veränderungen entsprechen der natürlichen zeitlichen und räumlichen Dynamik. Laichgebiete sind von der erhöhten Trübung und den potenziellen Sauerstoffdefiziten nicht betroffen.

Eine stärkere Betroffenheit ist generell für Arten des MZB zu erwarten. Zwar stellen sich die ursprünglichen Trübungs- und Sauerstoffverhältnisse vergleichsweise zügig nach Beendigung der Unterhaltungsbaggerung wieder ein, aufgrund der Regelmäßigkeit der Maßnahme sind negative Auswirkungen dennoch nicht auszuschließen. Nach MEYER-NEHLS (2000) können Wasserinjektionsbaggerungen zu einer Homogenisierung des Sediments führen, was sich auf die Zusammensetzung und die Artenvielfalt der benthischen Gemeinschaft auswirken kann.

Wie in Kapitel 6.8.3.2 dargelegt, sind betriebsbedingt keine erheblichen Auswirkungen durch Schadstoffeinträge zu prognostizieren.

Der betriebsbedingte Schiffsverkehr sowie die Umschlagstätigkeiten führen zu keinen zusätzlichen akustischen Beeinträchtigungen bzw. Veränderungen der Strömungsverhältnisse, da es sich beim Vorhabensgebiet um ein bereits viel befahrenes Gewässer mit intensiver Hafenwirtschaft handelt.

11.3.4 Relevante Wirkfaktoren

Nach Abschätzung einer möglichen Beeinträchtigung von bewertungsrelevanten QK durch die Wirkfaktoren des geplanten Lückenschlusses verbleiben fünf Wirkfaktoren zur weiteren Betrachtung (vgl. Tabelle 71). Die Auswirkungen der Wirkfaktoren auf die unterstützenden QK werden in Kapitel 11.5 betrachtet.

Tabelle 71: Relevante Wirkfaktoren und potenziell betroffene Qualitätskomponenten

	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Gewässerflora	Makrozoobenthos	Fische	Chemischer Zustand
Baubedingte Wirkfaktoren							
Erschütterung durch Rammungen					x		
Stoffliche Emissionen des Baubetriebs		x	x				x
Anlagebedingte Wirkfaktoren							
Dauerhaften Flächenüberformung	x			x	x	x	
Einbringung von Hartsubstrat					x		
Betriebsbedingte Wirkfaktoren							
Gewässertrübung durch Unterhaltung und Schiffe					x		

11.4 Untersuchungsraum

11.4.1 Gewässersystem Elbe

Der geplante Lückenschluss liegt in der Flussgebietseinheit (FGE) "Elbe". Die FGE Elbe umfasst insgesamt zehn Koordinierungsräume, wovon sich fünf im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland befinden. Der vom Vorhaben betroffene OWK "Elbe-Übergangsgewässer" (DE_TW_DESH_T1.5000.01) gehört zum Koordinierungsraum Tideelbe (vgl. Abbildung 85).

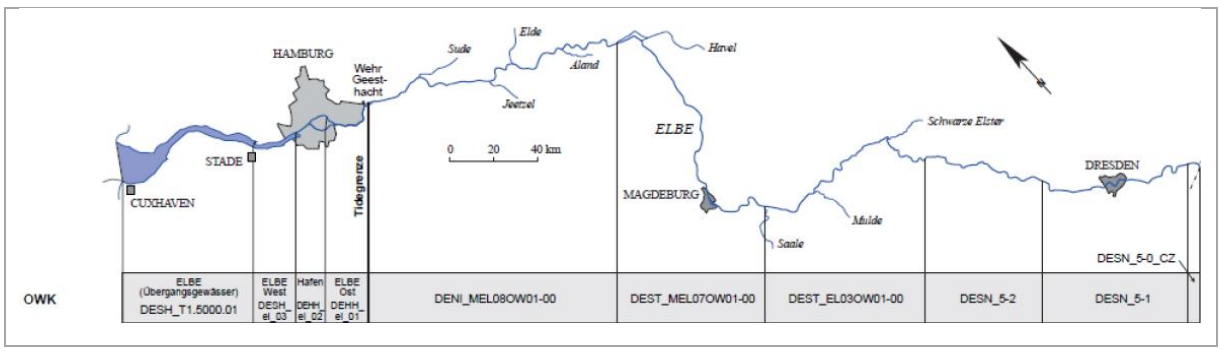

Abbildung 85: Übersicht des deutschen Anteils der Flussgebietseinheit Elbe
(Quelle: FGG ELBE (2015a))

Der Koordinierungsraum Tideelbe umfasst folgende tidebeeinflussten OWK der Elbe:

- OWK Elbe-Ost (DE_RW_DEHH_el_01),
- OWK Hafen (DE_RW_DEHH_el_02),
- OWK Elbe-West (DE_RW_DESH_el_03),
- OWK Elbe-Übergangsgewässer (DE_TW_DESH_T1.5000.01)

Er erstreckt sich vom Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9) bis zur Mündung in die Nordsee an der Seegrenze bei Cuxhaven-Kugelbake (Elbe-km 727,7) und besitzt eine Länge von insgesamt 141,8 km. Zusätzlich schließt der Koordinierungsraum die der Elbmündung vorgelagerten Küstengewässer der Nordsee mit ein (ARGE ELBE 2004a).

11.4.2 Oberflächenwasserkörper

Der OWK "Elbe-Übergangsgewässer" (km 654,9-727,7) verläuft von der Einmündung der Schwinge bis zum angrenzenden Küstengewässer. Das geplante Vorhaben befindet sich im Bereich der Stadt Cuxhaven (vgl. Abbildung 86). Aufgrund der lokalen Begrenztheit des Vorhabens wird nicht von einer Betroffenheit weiterer OWK ausgegangen. Eine konkrete Analyse der Auswirkungsbereiche der einzelnen Wirkfaktoren erfolgt in Kapitel 11.3.

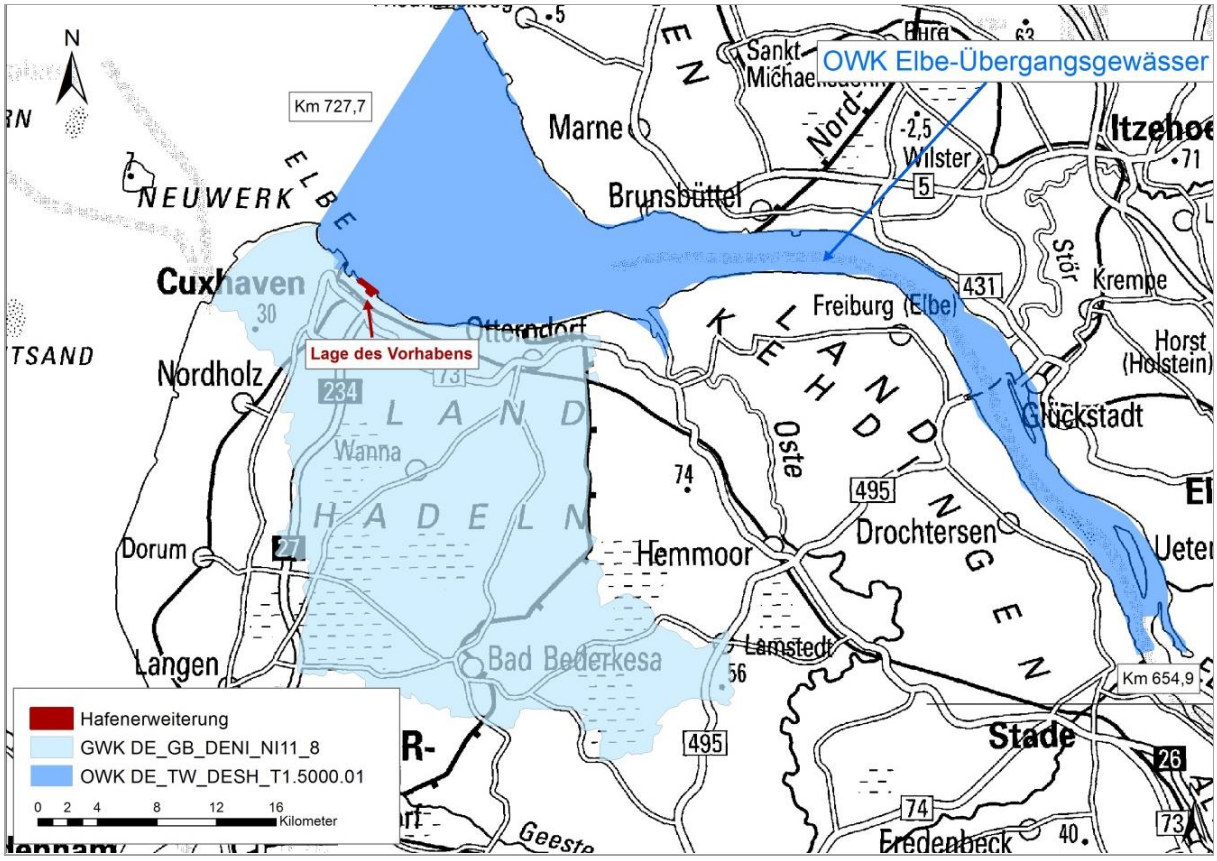

Abbildung 86: Lage des Vorhabens innerhalb des OWK

Der betroffenen OWK ist ein Übergangsgewässer (Gewässertyp T1). Nach Art. 2 der WRRL handelt es sich bei Übergangsgewässern um "*Oberflächenwasserkörper in der Nähe von*

Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im Wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden".

Die Elbe wird als Schifffahrtsstraße genutzt und wird aufgrund der damit verbundenen Veränderungen der Gewässerstruktur im aktuellen BWP als "erheblich verändert" (HMWB) eingestuft (FGG ELBE 2015a).

Tabelle 72 umfasst die obligatorischen und optionalen Faktoren zur Beschreibung des OWK nach WRRL Anhang II Nr. 1.2.3 (System B).

Tabelle 72: Beschreibung des Oberflächenwasserköpers "Elbe-Übergangsgewässer"
Faktoren nach WRRL Anhang II Nr. 1.2.3. Entnommen aus ARGE 2004).

Obligatorische Faktoren	
geographische Breite (Hochwert)	5944821 bis 5974508
geographische Länge (Rechtswert)	3535485 bis 3480164
Tidehub	mesotidal (< 3,1 m)
Salzgehalt	oligohalin bis polyhalin (0,3 bis 22 ‰)
Optionale Faktoren	
Tiefe	< 30 m unter Kartennull (KN)
Strömungsgeschwindigkeit	< 1,5 m/s
Wellenexposition (Auflaufhöhe)	< 2 m
Verweildauer (mittl. Abflussverhältnisse)	< 25 Tage
Durchschnittliche Wassertemperatur	11 bis 12 °C
Schwankungsbereich Wassertemperatur	-0,3 bis 26 °C
Durchmischungseigenschaften	polymiktisch
durchschnittliche Zusammensetzung des Substrates	Schluff / Weichsedimente bis Kies
Wattfläche (KN bis +3 m)	48%
Flachwasser (KN bis -2 m)	11%
Tiefwasser (unter -2 m bez. Auf KN)	41%
Mittlerer Gehalt abfiltrierbarer Stoffe (Trübung)	120 mg/l (oberflächennah)
Schwankungsbereich abfiltrierbarer Stoffe	5 bis 770 mg/l (oberflächennah)

11.4.3 Grundwasserkörper

Das geplante Vorhaben liegt im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) "Land Hadeln Lockergestein" (GWK DE_GB_DENI_NI11_8). Sowohl der chemische als auch der mengenmäßige Zustand des GWK wird aktuell mit "gut" bewertet (FGG ELBE 2015a). Eine ausführliche Beschreibung des Grundwassers ist dem Kapitel 6.8.3.1 zu entnehmen.

Bau-, anlage- sowie betriebsbedingt ist nur mit geringen Auswirkungen auf das Grundwasser zu rechnen (vgl. Kap. 6.8.3.1). Es kommt vorhabenbedingt zu keiner Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands des GWK. Eine detailliertere Betrachtung des Grundwassers entfällt daher im weiteren Verlauf der Unterlage.

11.5 Relevanzprüfung der unterstützenden Qualitätskomponenten

Im folgenden Kapitel wird geprüft, ob die vorhabenbezogenen relevanten Wirkfaktoren (Tabelle 71) prinzipiell in der Lage sind, eine signifikante Beeinträchtigung der unterstützenden QK zu bewirken, sodass indirekt eine Verschlechterung von einer oder mehreren biologischen QK zu erwarten ist.

11.5.1 Morphologie

Die QK Morphologie setzt sich aus den Parametern "Tiefenvariation", "Menge, Struktur und Substrat des Bodens" sowie "Struktur der Gezeitenzone" zusammen (vgl. Tabelle 68). Aufgrund der baulichen Maßnahmen des geplanten Vorhabens ist grundsätzlich mit einer Beeinträchtigung der QK Morphologie zu rechnen.

Die Aufspülung der Kaianlagen sowie die Anpassung der Gewässertiefe im Bereich der Hafenzufahrt führen zu Veränderungen der Tiefenvariation, der Substratbedingungen sowie der Struktur der Gezeitenzone im Vergleich zum natürlichen Zustand der Tideelbe. Zwar handelt es sich bei dem geplanten Lückenschluss bereits um einen Bereich der stark morphologisch überprägt ist, allerdings bedeutet das Bauvorhaben eine weitere lokale Veränderung der Morphologie.

Die Ausbaggerung der Gewässersohle, die die Zufahrt von der Fahrrinne zum neuen Hafenbereich ermöglicht, führt zu einer Verringerung der Tiefenvariation, da sich die Gewässertiefe den umliegenden Hafenzufahrten angleicht. Die morphologischen Kräfte ändern sich durch den Bau des Liegeplatzes allerdings nur geringfügig, sodass es zu keiner signifikanten Erhöhung der Schubspannungen kommt (DHI WASY GMBH 2017b). Laut Sedimenttransport-Studie sind Änderungen im Sedimentkonzentrationsprofil zu vernachlässigen, da es *"unter Berücksichtigung der geringen Sinkgeschwindigkeiten von Schluff und Feinsanden in Kombination mit den verhältnismäßig schnellen Tideströmungen im strömungsaktiven Bereich der geplanten Liegeplätze nicht zu einer Tendenz erhöhter Erosion oder Sedimentation kommt*" (DHI WASY GMBH 2017b).

Durch das Aufspülen des Hafenbereichs geht Gewässerboden verloren, der somit nicht mehr zur Besiedelung von MZB, Fischen und Pflanzen zur Verfügung steht. Das Einbringen von Hartsubstrat ändert zudem die Besiedlungsmöglichkeiten der vorkommenden Pflanzen und MZB-Vertreter sowie die Lebensstruktur für Fische. Zusätzlich kann es durch die regelmäßige Unterhaltungsbaggerungen zu einer Veränderung der Sedimentzusammensetzung kommen, was wiederum zu einer Anpassung/Veränderung des Artenspektrums des MZB führt (vgl. Kap. 11.3.3).

Da durch das Einsetzten der Spundwände die vergleichsweise naturnahe Ausprägung der Gezeitenzone verloren geht, kommt es zu einem Verlust von Lebensraum für speziell an tidebeeinflusste Uferbereiche angepasste Arten wie zum Beispiel dem Wattwurm (*Arenicola marina*).

Im aktuellen BWP wird für das Elbe-Übergangsgewässer auf signifikante morphologische Belastungen hingewiesen (FGG ELBE 2015a). Die Beeinträchtigung der Morphologie ist in erster Linie auf den bisherigen Ausbau der Fahrrinne sowie die regelmäßige Unterhaltung zurückzuführen. Eine Bewertung der Parameter der QK Morphologie findet im BWP jedoch

nicht statt. Stattdessen erfolgte im Zuge der Erstellung des Sedimentmanagementkonzepts ein Vergleich des Ist-Zustandes mit einem naturnahen Referenzzustand der Elbe. Die Bewertung für die Parameter "Tiefenvarianz", "Korngrößenverteilung des Substrates" sowie der "Uferstruktur" fielen dabei allesamt mäßig aus (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE 2013). Diese Bewertungen können für die Bewertung der QK Morphologie sowie der einzelnen Parameter herangezogen werden.

Tabelle 73: Bewertung der QK Morphologie für den OWK Tideelbe

Bewertung der Einzelparameter[1]			**Gesamtbewertung QK Morphologie**
Tiefenvariation	Menge, Struktur und Substrat des Bodens	Struktur der Gezeitenzone	
mäßig	mäßig	mäßig	mäßig

[1] Im aktuellen Bewirtschaftungsplan findet keine differenzierte Bewertung der QK Morphologie statt. Die aufgeführte Bewertung stammt ersatzweise aus dem Sedimentationsmanagementkonzept.

Es bleibt festzuhalten, dass die Beeinträchtigungen lediglich lokal auftreten und nach der Bauphase den Bedingungen der übrigen Hafenbereiche entsprechen. Die Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die Morphologie sind aber prinzipiell dazu in der Lage, zu Beeinträchtigungen für alle biologischen QK zu führen. Insbesondere für den dauerhaften Lebensraumverlust von MZB und Makrophyten gilt zu überprüfen, ob sich die Veränderungen negativ an den Messstationen auswirkt.

11.5.2 Tidenregime

Die QK Tidenregime setzt sich aus den Parametern "Süßwasserzustrom" und "Seegangsbelastung" zusammen (vgl. Tabelle 68).

Die modellierten Veränderungen der Strömungsgeschwindigkeiten fallen so gering aus, dass es zu keiner Beeinflussung des Parameters "Süßwasserzustrom" kommt (DHI WASY GMBH 2017a).

In dem durch Hafenbau vorbelasteten Gebiet kommt es durch den Ausbau zu keiner Veränderung des Seegangs. Durch verstärkten Wellengang, in Folge einer zu erwartenden Erhöhung des Schiffsverkehrs, ist nicht mit vorhabenbedingter Ufererosion zu rechnen. Im Bereich des Hafens ist das Ufer nach Vollendung der Hafenerweiterung zudem lückenlos befestigt. Eine zusätzliche Beeinträchtigung der QK Morphologie (Parameter "Struktur der Gezeitenzone") liegt nicht vor.

Eine weitere Bertachtung des QK Tidenregime erfolgt nicht.

11.5.3 Flussgebietsspezifische Schadstoffe

Im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum überschreitet mindestens ein flussgebietsspezifischer Schadstoff die UQN, somit fällt die Bewertung "mäßig" aus (vgl. Abbildung 87). Im aktualisierten BWP erfolgt keine Präzisierung, um welche Stoffe es sich handelt (FGG ELBE 2015a).

Bau-, anlage- sowie betriebsbedingt ist eine zusätzliche Belastung des OWK durch flussgebietsspezifische Schadstoffe nicht zu erwarten (vgl. Kap. 6.8.3.2 und Kap. 11.3).

11.5.4 Allgemein physikalisch-chemische Komponenten

Negative Auswirkungen auf die Parameter "Temperaturverhältnisse", "Salzgehalt" und "Nährstoffverhältnisse" sind vorhabenbedingt nicht zu erwarten.

Der Parameter "Sichttiefe" wird anhand der Schwebstoffkonzentration beschrieben. Baubedingt sowie während der Unterhaltungsbaggerungen kommt es lokal im Bereich der Arbeiten zu einer Erhöhung der Schwebstoffkonzentration aufgrund von aufgewirbelten Sedimenten. Nach Beendigung der Arbeiten nimmt die Schwebstoffkonzentration allerdings zügig wieder ab, sodass es zu keiner dauerhaften Veränderung des Parameters kommt (vgl. Kap. 11.3.3).

Die betriebsbedingte Änderung des Sauerstoffgehalts ist wie die Trübung des Wassers auf die Zeit der Unterhaltungsbaggerung beschränkt. Im Bereich von Cuxhaven ist das im Fluss transportierte organische Material bereits so weit abgebaut, sodass im Vorhabensbereich nur noch geringe Sauerstoffzehrungs-Werte beobachtet werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Sauerstoffgehalte im betroffenen Bereich sehr gut sind (vgl. Abbildung 39 bis Abbildung 42). Eine zeitliche Mobilisierung von sauerstoffzehrenden Stoffen führt daher nicht zwangsläufig zu Zehrungspotenzialen, die das Sauerstoffangebot im Wasser überschreiten. Gemäß den Angaben aus den Untersuchungen zur Wasserinjektionsbaggerung (MEYER-NEHLS 2000), stellen sich die Sauerstoffverhältnisse nach der Baggerung "nach relativ kurzer Zeit wieder ein". Somit ist zu erwarten, dass die Abstände zwischen den Unterhaltungsbaggerungen in jedem Fall ausreichend groß sind, sodass es nicht zu einer dauerhaften Beeinflussung des Sauerstoffgehalts im Vorhabenbereich kommt (vgl. Kap. 11.3.3).

Abschließen bleibt festzuhalten, dass es durch das geplante Vorhaben zu keinen dauerhaften Änderungen der allgemein chemisch-physikalischen Parameter kommt, sodass eine Beeinträchtigung der biologischen QK auszuschließen ist.

11.6 Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten

Nachfolgend wird die Bewertung der biologischen QK aus dem aktuellen BWP dargestellt (FGG ELBE 2015a).

Relevant ist die Bewertung der verschiedenen biologischen QK für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016–2021). Um eine mögliche Zustandsveränderung einzelner QK im vorangegangenen Bewirtschaftungszeitraum zu belegen, wird zusätzlich auf weitere Untersuchungsergebnisse, insbesondere des koordinierten Elbemessprogramms (KEMP) zurückgegriffen.

Der gesamte OWK Elbe-Übergangsgewässer verfügt zurzeit über ein mäßiges ökologisches Potenzial (vgl. Abbildung 87).

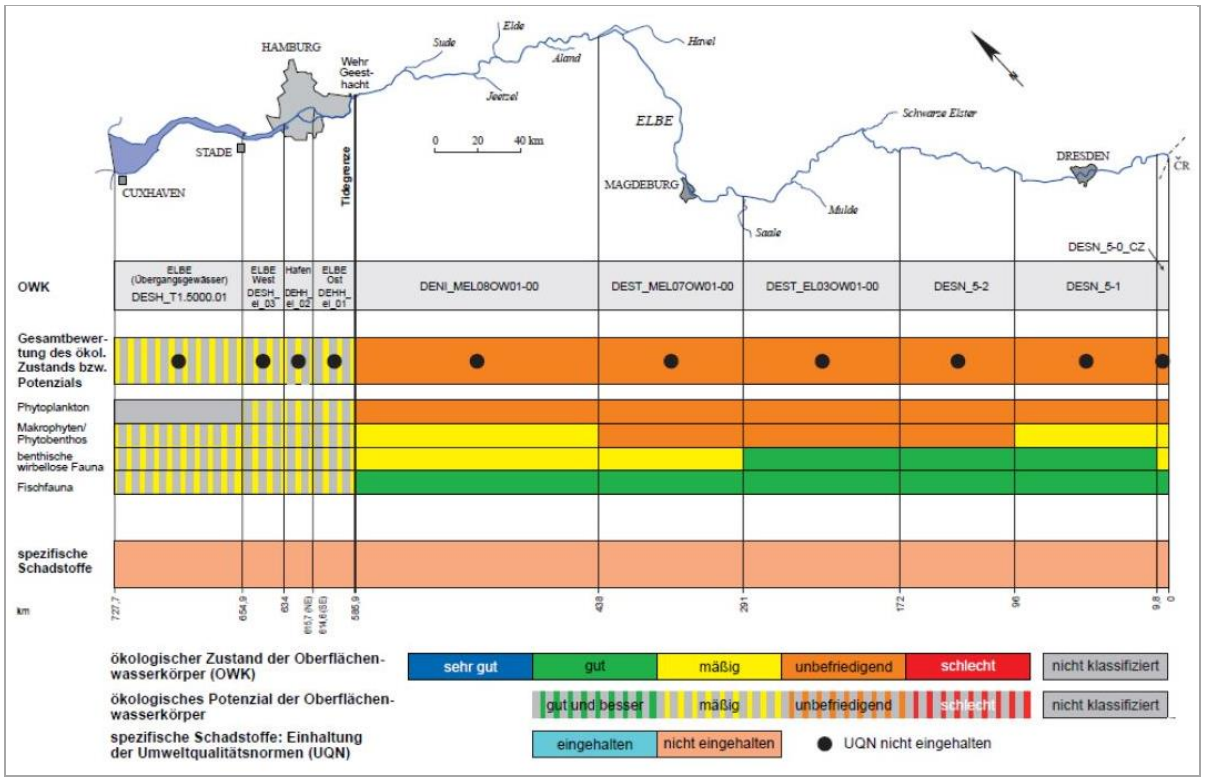

Abbildung 87: Bewertung des ökologischen Zustands/Potenzials sowie der biologischen Qualitätskomponenten und der spezifischen Schadstoffe im Elbestrom.
(Quelle: FGG Elbe (2015))

11.6.1 Gewässerflora

11.6.1.1 Phytoplankton

Im Gegensatz zur Anlage 3 Nr. 1 der OGewV wird das Phytoplankton in dem LAWA-Projekt "Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee" als nicht geeignete QK für die Bewertung des ökologischen Zustands eingestuft (JAKLIN *et al.* 2007). In einer vom NLWKN in Auftrag gegebenen Literaturstudie wird als Begründung die hohe Schwebstoffkonzentration und die damit einhergehende starke Wassertrübung in Übergangsgewässern genannt (VAN BEUSEKOM 2011). Der damit verbundene Lichtmangel verhindert eine Ausbildung von Phytoplanktonpopulationen. Entsprechend dieser Einschätzung erfolgte sowohl im aktuellen wie auch im vorangegangenen BWP keine Bewertung der QK Phytoplankton für das Übergangsgewässer Tideelbe (FGG ELBE 2009, 2015a). Diese Einschätzung, dass es sich beim Phytoplankton um eine nicht geeignete QK für die Bewertung von Übergangsgewässern handelt, wird inzwischen ebenfalls von der Europäischen Kommission geteilt (EUROPEAN COMMISSION 2012; NLWKN 2014).

Somit findet in dieser Unterlage keine weitere Betrachtung der QK Phytoplankton statt.

11.6.1.2 Großalgen

Die Ausbreitung von Makroalgen (Grünalgen) ist ein Indikator für die Nährstoffbelastung der Küsten- und Übergangsgewässer. Die Erfassung der Bestände findet viermal jährlich statt und weist für die Übergangsgewässer der Nordsee bisher keine größeren Ausbreitungsgebiete nach. Im Gegensatz zu den Küstengewässern findet für die Übergangsgewässer aktuell jedoch keine Bewertung statt, da das zu Grunde gelegte Bewertungssystem für diesen Gewässertyp keine plausiblen Ergebnisse liefert (KOLBE 2007). Diese Entscheidung wurde auch nach der zweiten Interkalibrierungsphase der WRRL-Bewertungsverfahren beibehalten (NLWKN 2012).

Die Großalgen stellen somit keine geeignete Teilkomponente zur Bewertung der Gewässerflora dar.

11.6.1.3 Phytobenthos

Die QK Phytobenthos betrachtet den Algenaufwuchs in Wattbereichen und der lichtdurchfluteten Zone der Wassersäule. Aufgrund der starken Wassertrübung findet eine natürliche Limitation der Phytobenthosbestände statt, sodass sich die QK Phytobenthos ebenfalls nicht für die Bewertung von Übergangsgewässern eignet (ARGE ELBE 2004a). Eine gezielte Untersuchungen zur Beurteilung des Phytobenthos als QK gemäß WRRL für die Tideelbe zeigte auf, dass kein anwendbares Bewertungsverfahren vorliegt (GUTOWSKI 2006). Dementsprechend findet die Bewertung der Gewässerflora im aktuellen BWP ohne die QK Phytobenthos statt (FGG ELBE 2015a).

Somit findet in dieser Unterlage keine weitere Betrachtung der QK Phytobenthos statt.

Dementsprechend beruht die Beurteilung der Gewässerflora im aktuellen BWP lediglich auf der Bewertung der QK Makrophyten (FGG ELBE 2015a).

11.6.1.4 Makrophyten

Für die Tideelbe erfolgt die Bewertung der Makrophyten mittels des Verfahrens zur "Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in Tidegewässern Nordwestdeutschlands" (BMT-Verfahren) nach STILLER (2005, 2011). Für die Bewertung werden sowohl submers (abgetaucht) vorkommende Makrophyten als auch emers (aufgetaucht) wachsenden Röhrichtbestände, Queller- und Schlickgrasfluren sowie typische Salzpflanzengesellschaften berücksichtigt. Die Seegrasbestände sind darin eingeschlossen.

Die Bewertung basiert auf dem "Standorttypieindex-Makrophyten" (STI_M), der das naturraumspezifische Verhältnis von stenotopen (mit enger Bindung an bestimmte Umweltfaktoren) und euryotopen (mit breitem Schwankungsbereich an bestimmte Umweltfaktoren) Arten des Ist-Zustandes mit einer gewässertypspezifischen Referenz vergleicht. Für die Bewertung von Tidegewässern erfolgte durch STILLER (2005, 2011) eine Anpassung einzelner Parameter, deren Ergebnis der "Standorttypieindex-Makrophyten in Tidegewässern (STI_{MT}) ist. Grundlage bildet eine gewässerspezifische Artenliste, die eine Einteilung in ökologische Kategorien beinhaltet. Die einzelnen Kategorien spiegeln die Bedingungen (gestört/naturnah) von Fließgewässern wider, in denen die entsprechende Art grundsätzlich mit "hoher Vitalität" auftritt (vgl. Tabelle 74).

Tabelle 74: Ökologische Kategorien für die Indikatorgruppen Makrophyten
(Quelle: LUNG (2002), zitiert in (STILLER 2005))

Kategorie	Beschreibung
1	Allochtone bzw. eurytope Arten, die überwiegend in gestörten Fließgewässern- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten
2	Eurytope Arten, die in naturnahen und gestörten Fließgewässer- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten
3	Eury- und stenotope Arten, die überwiegend in naturnahen Fließgewässer- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten
4	Stenotope Arten, die nur in naturnahen Fließgewässern- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten

Zusätzliches Bewertungskriterium ist die Besiedlungsstruktur (Ausdehnung, Zonierung und Vitalität der Makrophytenbestände). Durch einen Vergleich mit einem Referenzzustand wird ein Faktor ermittelt, der die Beeinträchtigung repräsentiert (BS-Faktor).

In der gesamten Tideelbe werden die bewertungsrelevanten Makrophytenbestände an 15 verschiedenen Messstellen erfasst (vgl. Abbildung 88). Die Bewertung der einzelnen OWK setzt sich aus dem gemittelten Ergebnis der jeweiligen Messstellen zusammen. Im OWK Tideelbe-Übergangsgewässer befinden sich neun der 15 Messstellen (TEL-MP-07 bis TEL-MP-15).

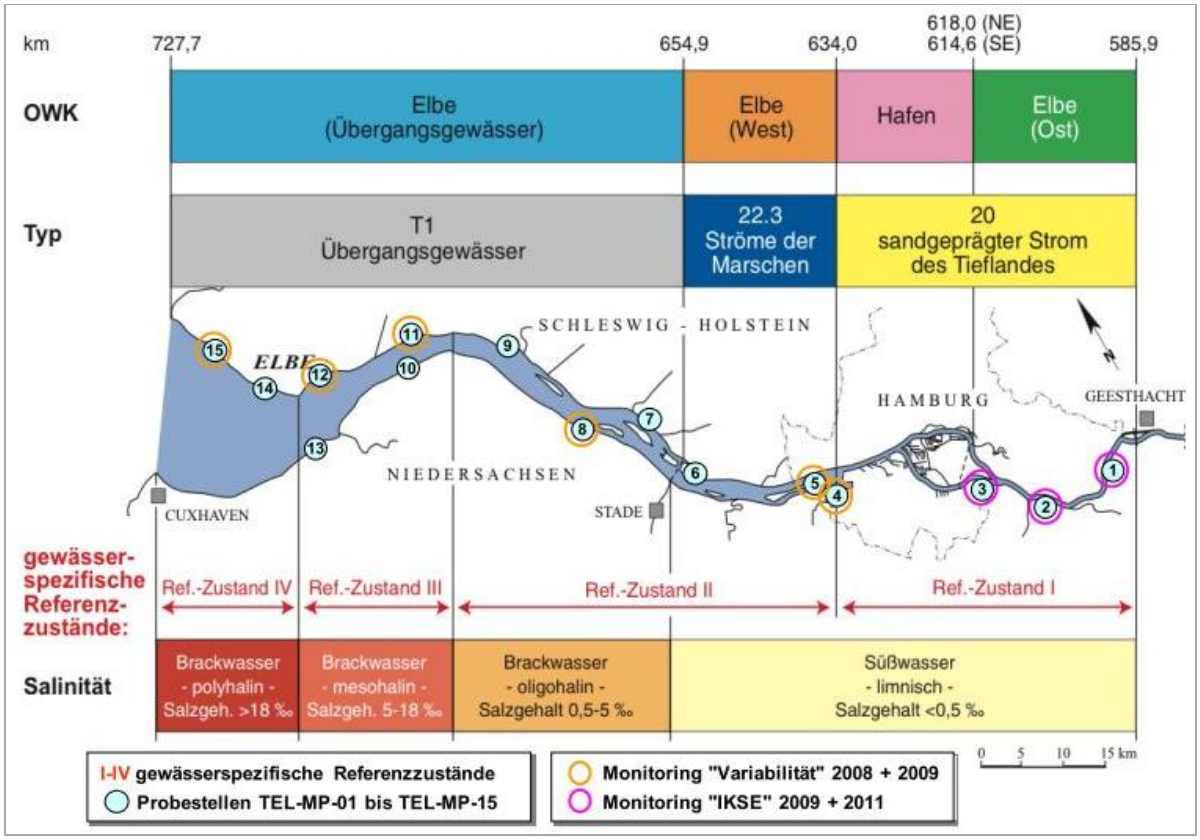

Abbildung 88: Lage der 15 WRRL-Monitoringstellen für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe (TEL-MP-01 bis TEL-MP-15)
(Quelle: STILLER (2013))

Seit 2007 findet mit Hilfe des STI_{MT} eine regelmäßige Überwachung der QK Makrophyten in der Tideelbe statt (STILLER 2007, 2008, 2009, 2010). Die Bewertung der QK Makrophyten im aktuellen BWP (Zeitraum 2016–2021) basiert auf STILLER (2013). Für den vorangegangenen Bewirtschaftungszeitraum stammen die Erhebungen aus dem Jahr 2007 (STILLER 2008). Die Bewertung der einzelnen Messstellen des OWK Elbe-Übergangsgewässer ist in Tabelle 75 dargestellt.

Tabelle 75: Bewertung der einzelnen Messstellen im OWK Elbe-Übergangsgewässer für die Qualitätskomponente Makrophyten und Angiospermen
(Quelle: STILLER (2013))

Messstelle	**Vegetation**	**Ökologischer Zustand** nach Stiller (2008)[1]	**Ökologischer Zustand** nach Stiller (2013)[1]
TEL-MP-07	Sumpfdotterblumen-Tideröhricht	unbefriedigend	unbefriedigend
TEL-MP-08	Schilf-, Strand-, Teichsimsen-Tideröhricht	mäßig	mäßig
TEL-MP-09	Schilf-, Strand-, Teichsimsen-Tideröhricht	mäßig	mäßig
TEL-MP-10	Strandsimsen-Brackwasserröhricht	mäßig	mäßig
TEL-MP-11	Schilf-, Strand-, Teichsimsen-Tideröhricht	unbefriedigend	unbefriedigend
TEL-MP-12	Schilf-, Strandsimsen-Brackwasserröhricht	unbefriedigend	mäßig
TEL-MP-13	Strandsimsen-Brackwasserröhricht	unbefriedigend	unbefriedigend
TEL-MP-14	Schlickgras-Queller-Bestand	unbefriedigend	unbefriedigend
TEL-MP-15	Queller-Schlickgras-Bestand	mäßig	mäßig

[1] In STILLER (2008, 2013) wird der ökologische Zustand und nicht das ökologische Potenzial bewertet

Die Bewertung der einzelnen Messstellen liegt zwischen "mäßig" und "unbefriedigend". Das Verhältnis der vorkommenden Arten der jeweiligen ökologischen Kategorien untereinander spiegelt keinen guten ökologischen Zustand wider. Aufgrund von morphologischen Beeinträchtigungen (Fahrrinnenausbau) liegt der Anteil von Arten, welche bevorzugt in gestörten Lebensräumen siedeln über dem Referenzwert. Zusätzlich ist die Besiedlungsstruktur der Makrophytenbestände beeinträchtigt. Die "Ausdehnung", die "Vegetationszonierung" und die "Vitalität" sind jeweils unterschiedlich stark gestört. Teilweise erreicht ein Bewertungskriterium der Besiedlungsstruktur eine optimale Ausprägung, aufgrund der übrigen Defizite ergibt sich jedoch für alle Messstellen eine zusätzliche Abwertung (BS-Faktor) (vgl. STILLER (2013)). Die Gesamtbewertung des OWK fällt "unbefriedigend" aus (vgl. Tabelle 76).

Tabelle 76: Bewertung des ökologischen Zustands des OWK Elbe-Übergangsgewässer für die Bewirtschaftungszeiträume 2009–2015 und 2016–2021

Ökologischer Zustand	**sehr gut**	**gut**	**mäßig**	**unbefriedigend**	**schlecht**
	< 1,5	**1,5 < 2,5**	**2,5 < 3,5**	**3,5 < 4,5**	**≤ 4,5**
Bewertung nach Stiller (2008)				3,99	
Bewertung nach Stiller (2013)				3,94	

Betrachtet man die Bewertung der einzelnen Messstellen über den Zeitraum des regelmäßigen Monitorings (2007–2013), so zeigt sich, dass die Veränderungen marginal ausgefallen

sind. Lediglich die Messstelle TEL-MP-12 wurde in vorherigen Gutachten (STILLER 2008, 2010) zeitweise mit "unbefriedigend" bewertet. In STILLER (2013) wird die veränderte Bewertung mit periodischen Störungen durch Unterhaltungsbaggerungen zur Vorlandentwässerung erklärt. Im Zeitraum zwischen den Störungen stellt sich eine Erholung des Bestands ein. Für alle anderen Messstellen konnten nur geringe Auf- und Abwärtsbewegungen der STI_{MT} festgestellt werden; zu einem Zustandswechsel kam es in diesem Zeitraum nicht. Somit lässt sich anhand der STI_{MT}-Werte zurzeit kein genereller Trend hin zu einer allgemeinen Verbesserung oder Verschlechterung beobachten (STILLER 2013).

Veränderungen ergeben sich aktuell hauptsächlich innerhalb der bestehenden Vegetationsbestände. Ausfälle von Standorten bzw. bemerkenswerte Neubesiedelungen konnten größtenteils nicht verzeichnet werden. Dementsprechend ändert sich die Bewertung des ökologischen Zustands kaum (vgl. Tabelle 76).

Als eventuell zukünftige Beeinträchtig muss die Auflandung an mehreren Standorten erwähnt werden. Bei dieser Entwicklung handelt es sich zwar um einen natürlichen Prozess der Sukzession, allerdings wird dieser Prozess durch anthropogene Einflüsse beschleunigt (STILLER 2013). Als Hauptursache ist die erhöhte Sedimentfracht infolge des Elbe-Fahrrinnenausbaus sowie der dazugehörigen Unterhaltungsbaggerungen zu nennen. Zusätzlich behindern mechanische Belastungen durch erhöhte Strömung und Wellenschlag die wasserseitige Ausbreitung der Vegetation (STILLER 2010). Sofern keine wasserseitige Ausbreitung der Bestände erfolgt, verringert sich hierdurch der Makrophytenanteil an der Ufervegetation (Zunahme von Landröhricht oder Gehölzen). Es ist zu erwarten, dass sich insgesamt die Fläche bewertungsrelevanter Makrophytenbestände verringert, zudem leidet die Besiedlungsstruktur der vorhandenen Bestände. Zusätzlich kann sich der Anteil von Arten der ökologischen Kategorien 1 und 2 erhöhen. Dies würde sich deutlich negativ auf die Bewertung der QK Makrophyten niederschlagen. Bei der Betrachtung des Verschlechterungsgebots und des Verbesserungsgebots gilt es daher auf diese Beeinträchtigung ein besonderes Augenmerk zu richten.

Da es sich bei dem Elbe-Übergangsgewässer jedoch um einen stark veränderten Wasserkörper handelt, muss die Bewertung im Vergleich zum höchsten ökologischen Potenzial erfolgen. Im aktuellen BWP verfügt das QK Makrophyten mittels Experteneinschätzung über ein mäßiges ökologisches Potenzial.

Auf Grundlage der Ergebnisse von STILLER (2013) erfolgte im aktuellen BWP die Bewertung des ökologischen Zustandes nach dem "Prager Ansatz"[53]. Hierbei wird zur Ableitung des aktuellen ökologischen Potenzials maßnahmenbezogen vorgegangen. Da im Bewirtschaftungszeitraum nur wenige wirksame Einzelmaßnahmen durchführbar sind, ist lediglich eine geringe Verbesserung der biologischen QK zu erwarten, die eine Verbesserung um maximal eine Bewertungsstufe nach sich führen würde. Dementsprechend ist das aktuelle Potenzial als mäßig zu beurteilen (vgl. Tabelle 77) (schriftl. Mitt. FGG Elbe vom 07.09.2015, zitiert in IBL (2015)).

[53] Der Prager Ansatz ist eine ausschließlich maßnahmenbezogene Methode zur Festlegung des guten ökologischen Potenzials. Eine Definition des "guten ökologischen Potenzials " wurde im Rahmen des Workshops "Wasserrahmenrichtlinie und Hydromorphologie " (Prag, Oktober 2005) vorgeschlagen.

Tabelle 77: Bewertung der QK Makrophyten im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021
(Quelle: FGG ELBE (2015a))

Potenzialklasse	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
			X[1]		

[1] Bewertung nach dem Prager Ansatz

Das ökologische Potenzial der QK Makrophyten wird aktuell nicht mit "schlecht" bewertet. Es bleibt somit zu prüfen, ob sich die QK Makrophyten vorhabenbedingt um mindestens eine Potenzialklasse verschlechtert (vgl. Kap. 11.8.1).

11.6.2 Gewässerfauna

11.6.2.1 Benthische wirbellosen Fauna

Die Bewertung der QK Makrozoobenthos basiert im OWK Elbe-Übergangsgewässer auf dem von KRIEG (2005) entwickelten Ästuartypieverfahrens (AeTV). Die signifikante Nutzung der Tideelbe als Schifffahrtsstraße bedeutet erhebliche Beeinträchtigungen für den OWK im Allgemeinen und die benthische Wirbellosenfauna im Speziellen. Die Bewertung des MZB von starkveränderten Übergangsgewässern erfolgt daher mit einer Anpassung des AeTV an die Potenzialbewertung (BIOCONSULT 2013, 2014b). Aufgrund des häufigen Vorkommens gewässertypischer Mesofauna (Polychaeta, Oligochaeta und Chironomiden) findet bei diesem Verfahren im Vergleich zur Fließgewässerbewertung nach MEIER *et al.* (2006) die Beprobung mit einer kleineren Maschenweite von 250 µm statt. Das Verfahren setzt sich aus den drei Kernparametern Aestuar-Typie-Index (AeTI), Mittlere Artenzahl (MAZ) und Alpha-Diversität[54] (ADF) zusammen. Insgesamt ergibt sich eine Maß zur Einordung der "allgemeinen Degradation" (KRIEG 2013).

Für den AeTI wurde den definitionsgemäß systemtypischen Benthosarten ein sogenannter "Eco-Wert" zugeordnet, der ihre Bindung an den speziellen Lebensraum widergibt. Der Eco-Wert ist eine dimensionslose Zahl von 1 bis 5 und gibt Auskunft über die Qualität als Indikatorart (1 = euryök, 5 = stenök[55]). Die Indizierung erfolgte auf der Basis von Literaturrecherchen und Expertenwissen (KRIEG 2005). Für die Adaption an die Bewertung nach WRRL werden die einzelnen Arten auf Grundlage ihres Eco-Werts einer "Öko-Klasse" zugeordnet (vgl. Tabelle 78). Entsprechend der Bewertung nach WRRL spiegeln Vertreter der Öko-Klasse I einen guten ökologischen Zustand des Gewässers wider, die Öko-Klasse 5 steht für einen schlechten Zustand. Dabei werden sensitive, stenöke Arten mit dem Eco-Wert 5 in die Öko-Klasse I eingeordnet, analog dem höchsten ökologischen Zustand. Grundsätzlich verhalten sich Eco-Wert und Öko-Klasse gegensätzlich zueinander. Der Gesamtkatalog der typischen Bewohner tidebeeinflusster Gewässer wird dabei laufend aktualisiert und umfasst aktuell 333 Arten (KRIEG 2005, 2014).

[54] Die Alpha-Diversität beschreibt die Anzahl der in einem Lebensraum vorkommenden Arten, unabhängig von der Abundanz der einzelnen Arten.

[55] Euryök – Bezeichnung für Organismen, die sehr unterschiedliche Umweltbedingungen tolerieren; Gegensatz: stenök – Bezeichnung für Organismen, die große Schwankungen der Umweltbedingungen nicht tolerieren

Tabelle 78: Definition des eco-Werts nach KRIEG (2005)

Öko-Klasse	Definition
I	Charakterart mit sehr starker Bindung; stenöke Art, bspw. genuine Brackwasser- oder rheobionte Art, stenotop
II	Charakterart mit sehr starker Bindung; weitgehend stenöke Art, bspw. Salzpräferenz oder rheo-/limnophil, oft stenotop
III	Bindung mehr oder weniger ausgeprägt; noch euryöke Art, bspw. salztolerant oder limno-/rheophil
IV	schwache Bindung; euryöke Art, bspw. schwache Salztoleranz, eher limnophil
V	keine spezifische Bindung; extrem (hol-) euryöke Art, bspw. Ubiquist, Generalist

Über das Verhältnis der vorkommenden Arten der jeweiligen Öko-Klasse wird der AeTI berechnet, dabei wird stenöken (starke Bindung) eine höhere Index Gewichtung zu teil, als euryöken Arten und Gewässerubiquisten (BIOCONSULT 2014b).

Für die Berechnung innerhalb des AeTV werden die drei Kernparameter je nach ihrer Bedeutung unterschiedlich gewichtet. Der AeTI geht als Kernstück des Verfahrensmit 54 % in die Berechnung des gewichteten Mittelwerts ein. Auf die mittlere Artenzahl und die Alpha-Diversität entfallen 36 % bzw. 10 %.

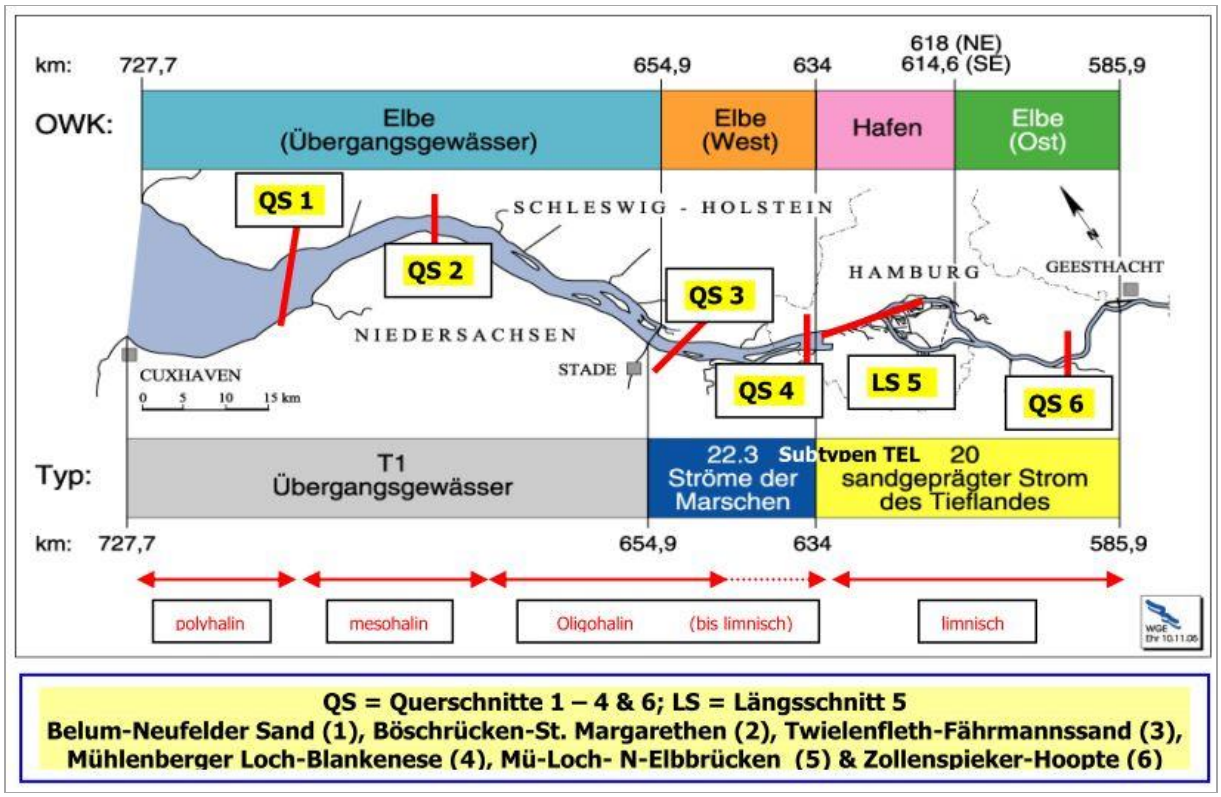

Abbildung 89: Gewässerquerschnitte der Probenahmestellen für die QK Makrozoobenthos in der Tideelbe.
Die Lage des QS 1 weicht bei der Probennahme aus dem Jahr 2007 minimal von der dargestellten Abbildung ab. (Quelle: KRIEG (2013))

Die Datenerhebungen für die Bewertung der QK Makrozoobenthos erfolgten im Rahmen des KEMP. Für den Bewirtschaftungszeitraum 2009-2015 fand die Bewertung des ökologischen Zustands der QK Makrozoobenthos auf Grundlage des Gutachtens von KRIEG (2008) statt (Erhebung 2007). Die Bewertung für den aktuellen BWP beruht ebenfalls auf einem Gutachten von KRIEG (2013) (Erhebung 2012). Für die Gutachten von Krieg (2008, 2013), auf denen die Bewertungen der beiden Bewirtschaftungszeiträume beruhen, wurden jeweils insgesamt vierzehn Proben von zwei verschiedenen Gewässerquerschnitten gezogen (vgl. Abbildung 89). Zehn Proben stammen von den lagestabilen Watten, die restlichen vier aus dem Geschiebematerial der Fahrrinne.

Für den Bewirtschaftungszeitraum 2009-2015 erfolgte die Bewertung der QK Makrozoobenthos anhand des ökologischen Zustands (FGG ELBE 2009). KRIEG (2008) konnte im Übergangsgewässer insgesamt 31 Indikatorarten nachweisen. Die Gewässerubiquisten[56] (Öko-Klasse IV & V) sind mit 13 Arten vertreten. Hinzu kommen acht euryöke Arten (Öko-Klasse III) sowie insgesamt zehn ästuar- und flusstypische Indikatorarten (Öko-Klasse I & II). Somit ergibt sich eine einigermaßen gleichmäßige Verteilung über die unterschiedlichen Eco-Werte. Betrachtet man zusätzlich die Abundanz der einzelnen Arten, so zeigt sich jedoch, dass rund 60 % der Gesamtabundanz auf die Gruppe der Ubiquisten und Opportunisten[57] entfällt. Verantwortlich dafür ist in erster Linie das massenhafte Vorkommen von *Marenzelleria spp.,* Vertretern der Polychaetenfamilie Spionidae. Insgesamt ergibt sich ein AeTI von 2,27, dies entspricht einem "mäßigen" Wert (vgl. Tabelle 79). Die Biodiversitätsindizes (MAZ und ADF) weisen hingegen ein "unbefriedigendes" Ergebnis auf. Im Vergleich zu vorherigen Untersuchungen (KRIEG 2006, 2007) konnte insbesondere eine deutliche Abnahme der Individuendichte beobachtet werden. Die Fahrrinne stellt nach wie vor einen Extremlebensraum dar, der nur von wenigen Arten besiedelt wird (KRIEG 2008). Beruhend auf der Erhebung aus dem Jahr 2007 (KRIEG 2008), verfügte die QK im Bewirtschaftungszeitraum 2009-2015 über einen mäßigen ökologischen Zustand, Grund war die Abnahme der Individuendichten (MAZ) mit einer Tendenz zu unbefriedigenden Zuständen (KRIEG 2008; FGG ELBE 2009). Diese Tendenz wurde während einer weiteren Untersuchung im Jahr 2010 innerhalb des Bewirtschaftungsraums 2009 – 2015 bestätigt (vgl. Tabelle 79).

Im Jahr 2012 konnten insgesamt 46 Indikatorarten nachgewiesen werden (KRIEG 2013). Großen Zuwachs verzeichneten die Arten der mittleren Öko-Klasse III mit nun 18 Vertretern sowie der heterogene Gruppe der Generalisten[58] und Opportunisten (Öko-Klasse IV & V) mit insgesamt 21 Arten im Jahr 2012. Dem gegenüber stehen nur sieben Arten der typisch ästuarinen Indikatoren (Öko-Klasse I & II). Allerdings verdoppelte sich der Anteil der Individuen der Öko-Klasse I an der Gesamtabundanz annähernd auf 22 %. Somit ergibt sich ein im Vergleich zu der Bewertung aus dem Jahr 2008 leicht verschlechterter AeTI von 2,33. Dieser Wert befindet sich allerdings weiterhin im zentralen Bereich der ökologischen Zustandsklasse "mäßig".

Die berechnete MAZ hat sich im Vergleich zu den vorherigen Untersuchgen deutlich erhöht, liegt aber ebenfalls im mittleren Bereich und entspricht somit einem mäßigen ökologischen

[56] Ubiquisten sind in der Lage eine Vielzahl an unterschiedlichen Lebensräumen zu besiedeln

[57] Opportunisten können unter passenden Gegebenheiten auch außerhalb ihres eigentlichen Verbreitungsbereichs vorkommen

[58] Arten die mit unterschiedlichen Lebensraumbedingungen zurecht kommen

Zustand. Bei der ADF sind weiterhin Defizite zu erkennen, sodass die Bewertung "unbefriedigend" ausfällt. Allerdings bewegt sich der Wert an der Grenze zum mäßigen Zustand (>5,0, vgl. Tabelle 79). Somit ist die "Biodiversität" mit dem Ergebnis des AeTI vergleichbar.

Insgesamt verfügt der OWK Elbe-Übergangsgewässer nach KRIEG (2013) über einen mäßigen ökologischen Zustand, mit einer Tendenz zu einer "guten" Einstufung.

Vergleicht man die Bewertungsergebnisse der QK MZB im Elbe-Übergangsgewässer über den Zeitraum von 2005–2012 so zeigt sich, dass leichte Tendenzen zu einer Verschlechterung erkennbar sind. KRIEG (2013) weist darauf hin, dass "der Charakter einer einmaligen Stichprobe nicht überwertet werden darf". Einen signifikanten Nachweis einer Verschlechterung gibt es nicht, zumal das Ergebnis der Untersuchungen aus dem Jahr 2012 wieder eine ein im Vergleich zu den Jahren 2007 und 2010 verbessertes Resultat darstellt. (KRIEG 2013). Um die Entwicklung der QK besser interpretieren zu können, empfiehlt KRIEG (2013) die Erhöhung der Untersuchungsfrequenz.

Tabelle 79: Übersicht der Bewertung des OWK Elbe-Übergangsgewässer nach AeTV im Zeitraum von 2005-2012
(Quellen: KRIEG (2008, 2013))

Erhebungsjahr / Kernparameter	2005	2006	2007[1]	2010	2012[1]
AeTI	2,58	1,98	2,27	2,74	2,33
MAZ	7,1	9,3	6	6,1	13,6
ADF	9,5	10,6	3,1	2,2	4,7
Gesamtbewertung	mäßig	mäßig	mäßig	unbefriedigend	mäßig

1 Erhebungen als Grundlage für den jeweiligen Bewirtschaftungsplan

Die Bewertung der QK Makrozoobenthos erfolgt im aktuellen BWP nach dem AeTV auf Grundlage der Daten von KRIEG (2013).

Tabelle 80: Bewertung der QK Makrozoobenthos im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021
(Quelle: (FGG ELBE 2015a))

Potenzialklasse	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
			X		

Das ökologische Potenzial der QK Makrozoobenthos wird aktuell nicht mit "schlecht" bewertet. Es bleibt somit zu prüfen, ob sich die QK Fischfauna vorhabenbedingt um mindestens eine Potenzialklasse verschlechtert (vgl. Kap. 11.8.3).

11.6.2.2 Fischfauna

Aufgrund der besonderen Lebensraumbedingungen von Übergangsgewässern (Gradient des Salzgehalts, Trübung, Einfluss der Tide) kann das bundesweit gängige Verfahren für die Bewertung von Fließgewässern des Binnenlandes (fischbasiertes Bewertungssystem – fiBS) nicht angewendet werden. Als Alternative wurde eine Bewertungsmethode (Fischbased Assessment Tool – Transitional waters, FAT-TW) entwickelt, welche an die spezifischen Gegebenheiten von Übergangsgewässern angepasst ist und die spezielle, artenreiche Gemeinschaft der dortigen Fischfauna berücksichtigt (BIOCONSULT 2006).

Als Grundlage für die Bewertung dient eine Fisch-Referenzgemeinschaft, die das Artenspektrum und die Häufigkeiten der einzelnen Arten aus einem Zeitraum vor Beginn der ersten großen Strombaumaßnahmen (1870–1920) widerspiegelt. Aufgrund der damaligen vergleichsweise geringen anthropogenen Beeinflussungen stellt die Referenz den (sehr) guten ökologischen Zustand dar (BIOCONSULT 2006).

Bewertet wird zum einen die Anzahl von Vertretern bestimmter ökologischer Gilden (Diadrome Arten, Ästuarine Residente, Marin-Juvenile, Marin-Saisonale). Die gemeinhin spezifischen Ansprüche der Gildenvertreter an ihren Lebensraum lassen eine Ableitung von spezifischen Beeinträchtigungen zu. So kann z. B. das Fehlen von diadromen Arten auf ein bestehendes Wanderhindernis hinweisen.

Zum anderen werden die artspezifischen Häufigkeitswerte bestimmter Arten bewertet, die im Gegensatz zum fiBS nicht die relative Häufigkeit darstellen, sondern auf tatsächlichen Fangzahlen beruhen. Insgesamt wird die Abundanz von sechs ausgewählten Indikatorarten bewertet, die aufgrund ihrer unterschiedlichen Habitatansprüche sowie ihrer naturschutzfachlichen und/oder kommerziellen Bedeutsamkeit ausgewählt wurden (vgl. Tabelle 82).

Für die Indikatorarten Finte und Stint findet zusätzlich eine altersgruppenbezogene Häufigkeitsbetrachtung statt (BIOCONSULT 2006).

Die Bewertung der QK Fischfauna für den Bewirtschaftungszeitraum 2009–2015 erfolgte auf Grundlage von Bestandserfassungen aus den Jahren 2004–2007. In BIOCONSULT (2009) wurde der ökologische Zustand des OWK Elbe-Übergangsgewässers mit "mäßig" bewertet (vgl. Tabelle 81). Für den aktuellen BWP liegt kein Hintergrunddokument zur QK Fischfauna vor, die Bewertung von neueren Bestandserfassungen führte zu einer mäßigen Bewertung des ökologischen Potenzials (FGG ELBE 2015a). Zur näheren Betrachtung der Fischfauna wird im Folgenden zusätzlich auf die Ergebnisse aus BIOCONSULT (2009) zurückgegriffen.

Tabelle 81: Ökologischer Zustand der QK Fischfauna im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den Bewirtschaftungszeitraum 2009–2015
(Quelle: BIOCONSULT (2009))

Zustandsklassen	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
	1,0 - ≥ 0,9	< 0,9 - ≥ 0,7	< 0,7 - ≥ 0,5	< 0,5 - ≥ 0,25	< 0,25
EQR[1]			0,5		

[1] ecological quality ratio (ökologischer Qualitätsquotient)

Aufsummiert über die Bestandserfassungen von 2004–2007 konnten im OWK Elbe-Übergangsgewässer 47 Fischarten nachgewiesen werden. Vor allem die Gilden der marin-juveni-

len und der diadromen Arten waren im Vergleich zur Referenz gut vertreten (Abweichung zur Reverenz <35 % = Qualitätsklasse "gut").

Bei Betrachtung der Abundanz der einzelnen Indikatorarten fallen besonders die deutlichen Defizite bei den Arten Finte, Großer Scheibenbauch und Hering auf (vgl. Tabelle 82). Der Stint war während der Bestandsaufnahmen zwar sehr häufig vertreten, allerdings ist diese Art in der Referenz mit einer außerordentlich hohen Individuenanzahl aufgeführt.

Tabelle 82: Bewertungsergebnisse der QK Fischfauna für das OWK Elbe-Übergangsgewässer für den Bewertungszeitraum 2009–2015
verändert nach BIOCONSULT (2009), Datengrundlage Bestandserfassungen 2004 – 2007

Parameter	Erreichen der Referenzwerte [%]
Artenzahl marin-juv	67,0
Artenzahl marin-sais	55,6
Artenzahl-ästuarine Residenten	44,0
Artenzahl diadrome	75,0
Abundanz Finte (inkl. Altersstruktur)	22,2
Abundanz Stint (inkl. Altersstruktur)	56,0
Abundanz Flunder	67,0
Abundanz Gr. Scheibenbauch	17,0
Abundanz Hering	35,3
Abundanz Kaulbarsch	67,0
Gesamtbewertung	mäßig

Als Grund für die Beeinträchtigung der Fischfauna sind wahrscheinlich die Strombaumaßnahmen sowie die dazu gehörigen Unterhaltungsmaßnahmen zu nennen (BIOCONSULT 2009). Allerdings gibt es keine durchgehenden Aufzeichnungen über die Bestandsentwicklungen der Arten, sodass eine differenzierte Analyse der Auswirkungen von anthropogenen Einflüssen nur eingeschränkt möglich ist. In BIOCONSULT (2009) wurden ebenfalls Bestandserhebungen aus den 1980er Jahren ausgewertet. In diesem Fall fiel die Bewertung des ökologischen Zustands "unbefriedigend" aus. Ein genereller Trend zu einer Verbesserung der QK Fischfauna ist aufgrund der geringen Bewertungsfrequenz jedoch noch nicht festzustellen.

Die angesprochenen signifikanten Nutzungen des OWK führen zu Beeinträchtigungen, die eine Einstufung als HMWB gerechtfertigt haben. Dementsprechend muss für die QK Fischfauna das ökologische Potenzial bewertet werden. Die aktuellen Bestandserhebungen wurden daher auf Grundlage von BIOCONSULT (2014a, 2014b) ausgewertet (Mitt. FGG Elbe vom 07.09.2015, zitiert in IBL (2015)). Im aktuellen BWP wird das ökologische Potenzial der QK Fischfauna des OWK Elbe-Übergangsgewässer mit "mäßig" bewertet.

Tabelle 83: Bewertung der QK Fischfauna im OWK Elbe-Übergangsgewässer für den aktuellen Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021
(Quelle: FGG ELBE (2015a))

Potenzialklasse	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
			X		

Das ökologische Potenzial der QK Fischfauna wird aktuell nicht mit "schlecht" bewertet. Es bleibt somit zu prüfen, ob sich die QK Fischfauna vorhabenbedingt um mindestens eine Potenzialklasse verschlechtert (vgl. Kap. 11.8.3).

11.7 Bewertung des chemischen Zustands

Der chemische Zustand des Elbe-Übergangsgewässers wird aktuell als "nicht gut" eingestuft (vgl. Tabelle 85). Vielmehr erreicht zurzeit kein OWK des deutschen Teils der FGG Elbe den guten chemischen Zustand (FGG ELBE 2015a). Das Verfehlen des guten chemischen Zustands ergibt sich in erster Linie durch die flächendeckende Überschreitung der Umweltqualitätsnorm des prioritären Stoffes Quecksilber in Biota, der nach Art. 8a) Nr. 1a der Richtlinie 2013/39/EU als ubiquitär (allgegenwärtig) identifiziert ist (FGG ELBE 2015a). Eine Anreicherung des toxischen Schwermetalls ist insbesondere in Fischen messbar. Ausschlaggebend für die ubiquitäre Verbreitung des Schadstoffs ist die weltweite Quecksilber-Emission in die Atmosphäre (FGG Elbe Schadstoffe 2015).

Eine Übersicht aller im Elbe-Übergangsgewässer festgestellten Schadstoffe mit Überschreitungen der UQN ist in Tabelle 84 dargestellt.

Tabelle 84: Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016–2021)
(Quelle: FGG ELBE (2015a, 2015c))

Schadstoff	Überschreitung UQN (Medium)
Anthracen	Wasser
Bromierte Diphenylether	Wasser
Fluoranthen	Wasser
Hexachlorbenzol	Biota
Quecksilber	Biota
Nickel	Wasser
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)	Wasser
Tributylzinn (TBT)	Wasser

Die übrige Schadstoffbelastung des Elbe-Übergangsgewässers ist hauptsächlich durch die Situation flussaufwärts sowie in den Zuflüssen bestimmt. Dabei stammt die Belastung häufig nicht aus gegenwärtigen Schadstoffeinträgen, vielmehr handelt es sich um langlebige Schadstoffverbindungen, die sich in Lebewesen oder dem Sediment angereichert haben und beständig ins Gewässer abgegeben werden. Der ursprüngliche Eintrag der Stoffe stammt aus einer früheren, intensiven Nutzung in der Industrie, Landwirtschaft oder Schifffahrt (FGG ELBE 2015c).

Im Vergleich zum Bewirtschaftungszeitraum 2009–2015 hat sich die Anzahl der Schadstoffe mit Überschreitung der UQN im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum von drei auf acht Stoffe erhöht (FGG ELBE 2009, 2015b). Grund dafür ist in erster Linie die Berücksichtigung der Änderungsrichtlinie 2013/EU mit geänderten UQN im aktuellen Bewirtschaftungsplan. Im Maßnahmenprogramm werden verschiedene Maßnahmen aufgeführt, die die Schadstoffbelastung zukünftig reduzieren sollen. Aufgrund der dauerhaften Schadstoffbelastung ist eine Erreichung des guten chemischen Zustands bis 2021 unwahrscheinlich (FGG ELBE 2015a, b).

Tabelle 85: Bewertung des chemischen Zustands im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum (2016–2021)
(Quelle: FGG ELBE (2015a))

Chemischer Zustand	gut	nicht gut
		x

Die Auswertung der monatlichen Schadstoffmessungen an den KEMP-Messstellen (Abbildung 90) im Zeitraum 2012 bis 2014 zeigt, dass im Bereich Cuxhaven lediglich Tributylzinn (Wasser) und Benzo[g,h,i]-perylen (Wasser) die UQN überschreitet. Dabei gilt es zu erwähnen, das im aktuellen Schadstoffbericht nur die Ergebnisse von Stoffen in der Wasser- und Feststoffphase dargestellt sind (FGG ELBE 2017e). Untersuchungen aus dem Jahr 2016 zeigen, dass insbesondere die Belastung von Quecksilber in Biota (Fischmuskulatur) ebenfalls im Bereich von Cuxhaven (Messstelle Strom (Km 725,5) vorhanden ist (vgl. Elbe Daten-Portal[59]).

[59] https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal.html

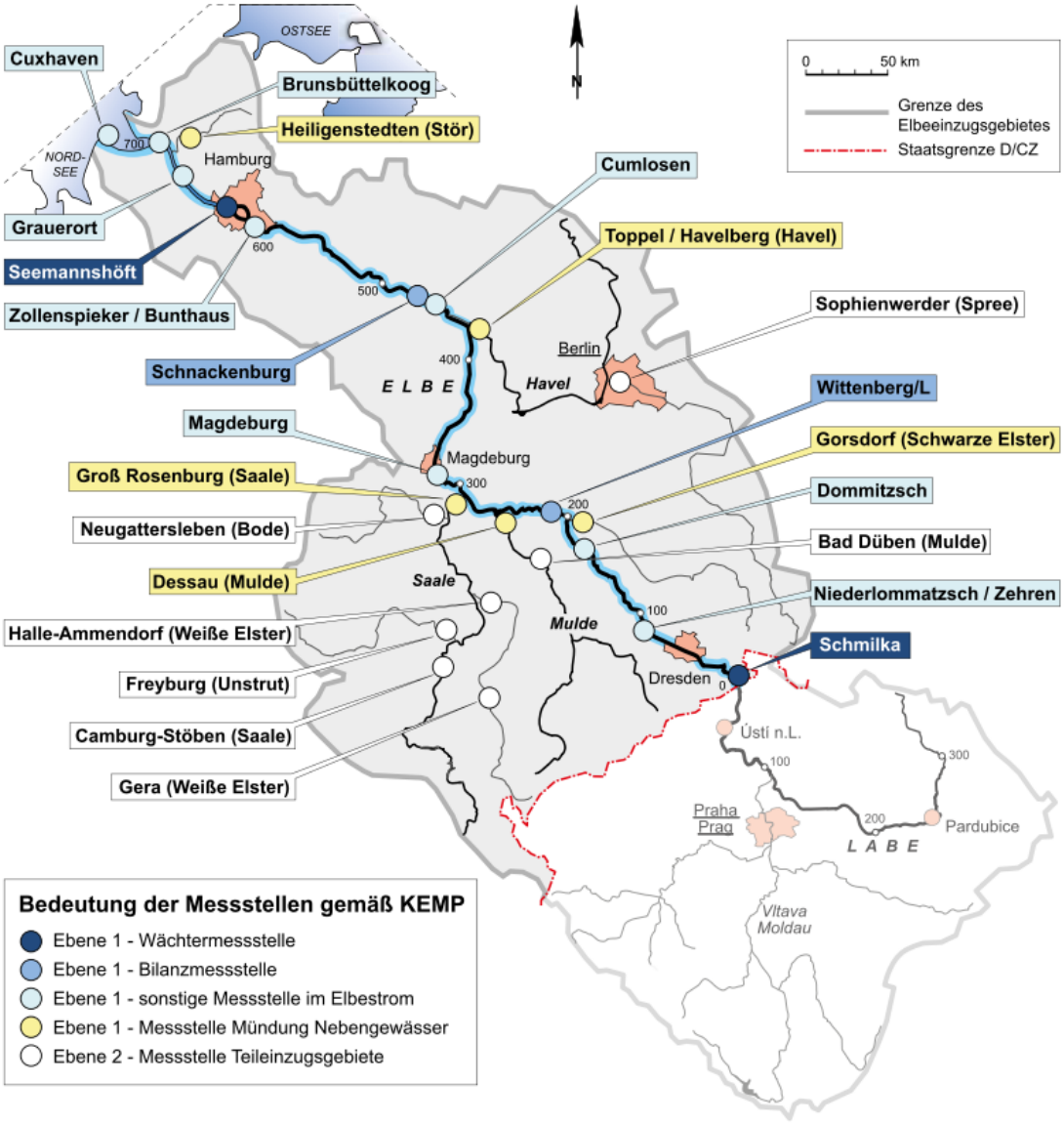

Abbildung 90: Verteilung der Schadstoffmessstellen innerhalb der Elbe (KEMP)
(Quelle: (FGG ELBE 2017e))

11.8 Auswirkungen auf das Verschlechterungsverbot

Im folgenden Kapitel wird für alle biologischen QK, für die eine Verschlechterung gemäß aktueller Rechtsprechung bisher nicht ausgeschlossen werden konnte, eine detaillierte Betrachtung in Hinblick auf das Verschlechterungsverbot durchgeführt.

11.8.1 QK Makrophyten

Durch den geplanten Bau der Kaianlagen gehen rund 23,6 ha potenzieller Lebensraum für bewertungsrelevante Makrophyten verloren. Die Eingriffsfläche sowie die Bereiche der Unterhaltungsarbeiten liegen in mehr als 15 km Entfernung zu den nächstgelegenen Makrophyten-Messstellen (vgl. Abbildung 88). Direkte negative Auswirkungen auf die Messstellen

bzw. auf den von ihnen repräsentierten Gewässerabschnitt sind nicht zu erwarten. Die überbaute Fläche ist nahezu vegetationslos (vgl. Kap. 6.4.2). Eine Ausbreitung von Makrophyten der Eingriffsfläche hin zu den bewertungsrelevanten Flächen findet nicht statt. Indirekte Auswirkungen der unterstützenden QK (Morphologie) sind aufgrund der räumlichen Begrenzung ebenfalls auszuschließen.

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der QK Makrophyten ist somit auszuschließen.

11.8.2 QK Benthische wirbellosen Fauna

Durch die beschriebenen Veränderungen der unterstützenden QK ist eine direkte Beeinträchtigung der QK Morphologie an der Messstelle und damit eine direkte Beeinträchtigung der QK Benthische wirbellosen Fauna auszuschließen.

Die starke lokale Beeinträchtigung der Morphologie (Flächenüberformung und Einbringen von Hartsubstrat) stellt jedoch einen kompletten Lebensraumverlust der aktuellen MZB-Population auf 23,6 ha Flachwasser- und Wattfläche dar. Weil weitere Hafenflächen angrenzen, stehen im direkten Umfeld keine Ausweichlebensräume zur Verfügung. Es ist davon auszugehen, dass es zum Verlust der lokalen Flachwasser- und Wattlebensgemeinschaften kommt. Gesondert zu erwähnen ist der Verlust einer Miesmuschelbank im Vorhabensbereich. Eine Wiederbesiedlung aus nicht betroffenen Bereichen ist grundsätzlich möglich, benötigt aber bis zur Angleichung von Biomasse und Altersstruktur mitunter mehrere Jahre. Eine Verschlechterung der QK Makrozoobenthos kann somit nicht von vornherein ausgeschlossen werden.

Als mögliches Szenario wird in diesem Fall in Betracht gezogen, dass die Teilpopulationen der Vorhabenfläche und der Messstelle eine Metapopulation gemäß LEVINS (1969) darstellen. Durch Verdriftung erreichen Individuen des Vorhabensbereichs die Messstelle und bilden dort eine Nebenkolonie. Aufgrund der (kontinuierlichen) Einwanderung können sich somit Arten an der Messstelle ansiedeln, die aufgrund ihrer kleinen Bestände und/oder suboptimalen Umweltbedingungen über eine hohe Aussterbewahrscheinlichkeit verfügen. Der Verlust des Ausbreitungszentrums könnte somit zukünftig zu einer Änderung der Artenzusammensetzung bzw. der Abundanzen führen. Um die möglichen Auswirkungen einschätzen zu können, wird auf die Ergebnisse der MZB-Erhebung im Bereich des geplanten Lückenschlusses zurückgegriffen (MARILIM 2017).

Bewertungsgegenstand ist das Elbe-Übergangsgewässer. Verglichen wird die Artenzusammensetzung der Vorhabenfläche mit dem Arteninventar der Messstelle "QS 1", die 15 km stromauf des geplanten Lückenschlusses liegt. Auf einen Vergleich der ebenfalls im Übergangsgewässer der Elbe gelegenen Messstelle "QS 2" kann aufgrund der größeren Entfernung (ca. 35 km)zum geplanten Lückenschluss verzichtet werden (vgl. Abbildung 89). Gleiches gilt für die Monitoringstation des angrenzenden Küstengewässers (NLWKN 2010), aufgrund der Entfernung (ca. 30 km) ist eine Beeinträchtigung auszuschließen.

Die Bewertung der einzelnen Messstellen basiert aktuell auf den Kartierungen von KRIEG (2013) sowie der Berechnung mittels AeTV. Für die Bewertung des ökologischen Potenzials des Übergangsgewässer fanden die Kartierungsergebnisse Anwendungen im AeTV (BIOCONSULT 2013; FGG ELBE 2015a).

Während der MZB-Erhebungen im Vorhabensbereich im Jahr 2017 wurden insgesamt 41 Taxa identifiziert. Die aufwendige Determination der Oligochaeten steht aktuell jedoch noch aus (Stand: 12.02.2019) und kann zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht werden. Um dennoch Aussagen hinsichtlich der Oligochaeten machen zu können, findet eine separate Betrachtung der potenziell im Gebiet vorkommenden Oligochaeten statt, bei der die Ausbreitungswahrscheinlichkeit der bewertungsrelevanten Arten abgeschätzt wird.

Von den bisher bestimmten MZB-Taxa zählen 25 zu den nach KRIEG (2013) systemtypischen Benthosarten. Die entsprechenden Öko-Klassen der einzelnen Vertreter sind in Tabelle 86 aufgelistet (ohne Oligochaeten).

Tabelle 86: MZB-Arten der Vorhabenfläche mit Öko-Klassen nach Krieg (2013)

Art oder Gattung	System	Öko-Klasse[1]	Vorkommen QS 1[2]
Abludomelita obtusata	Crustacea	kA	
Balanus improvisus	Crustacea	5	
Bathyporeia pilosa	Crustacea	4	x
Brachyura juv.	Crustacea	kA	
Capitella capitata	Polychaeta	5	x
Carcinus maenas	Crustacea	4	x
Chironomidae (larven)	Insecta	5	
Corophium volutator	Crustacea	3	x
Crangon crangon	Crustacea	3	x
Crassostrea gigas	Mollusca	kA	
Electra crustulenta	Bryozoa	3	
Ensis ensis	Mollusca	kA	
Eteone longa	Polychaeta	3	x
Eteone spezbergiensis	Polychaeta	kA	
Gammarus salinus	Crustacea	2	
Haustorius arenarius	Crustacea	2	
Hediste diversicolor	Polychaeta	kA	
Hemigrapsus sanguinaeus	Crustacea	kA	
Hemigrapsus takanoi	Crustacea	kA	
Heteromastus filiformis	Polychaeta	5	x
Hydrobia ulvae	Mollusca	4	
Jaera albifrons	Crustacea	4	
Macoma balthica	Mollusca	5	x
Marenzelleria cf.viridis	Polychaeta	5	x
Mesopodopsis slabberi	Crustacea	3	x
Mya arenaria	Mollusca	3	x
Mytilus edulis	Mollusca	4	
Neanthes succinea	Polychaeta	kA	
Nematoda indet.	Nematoda	kA	
Nemertini indet.	Nemertea	kA	
Neomysis integer	Crustacea	5	x
Nephtys hombergii	Polychaeta	3	

Art oder Gattung	System	Öko-Klasse[1]	Vorkommen QS 1[2]
Nepthys spp. (juv.)	Polychaeta	kA	
Nereididae. spp. (juv.)	Polychaeta	kA	
Petricola pholadiformis	Mollusca	5	
Phaxas pellucidus	Mollusca	kA	
Phyllodoce mucosa	Polychaeta	3	
Polydora cornuta	Polychaeta	5	
Polygordius appendiculatus	Polychaeta	kA	
Pygospio elegans	Polychaeta	5	x
Streblospio benedicti	Polychaeta	kA	

1 kA = kein Angabe (kein systemrelevantes Taxon)
2 QS 1 = Nächstgelegene MZB-Messstelle des KEMP

Der Großteil der bewertungsrelevanten Arten aus der Beprobung der Vorhabenfläche zählt zu den Gewässerubiquisten der Öko-Klassen IV & V (vgl. Abbildung 91). Zu den euryöken Arten zählt rund ein Drittel des Artenspektrums (Öko-Klasse III). Die ästuartypischen Arten umfassen lediglich zwei Vertreter der Öko-Klasse II, die Öko-Klasse I ist nicht repräsentiert.

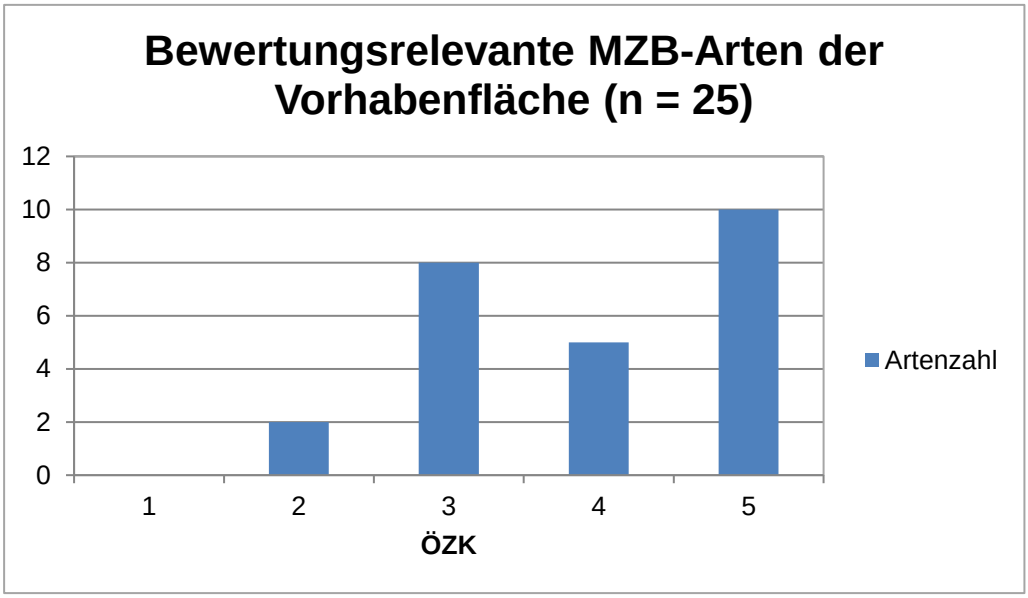

Abbildung 91: Verteilung der bewertungsrelevanten MZB-Arten über die Öko-Klassen nach KRIEG (2005) (eigene Darstellung)

Von den bewertungsrelevante Arten, die im Vorhabensbereich nachgewiesen wurden, konnten 13 ebenfalls während der Kartierungen von KRIEG (2013) an der Messstelle QS 1 bestimmt werden (vgl. Tabelle 86). Eine erfolgreiche Ausbreitung vom Bereich des geplanten Lückenschlusses hin zur Messstelle ist somit mindestens für diese Arten denkbar. Es handelt sich dabei überwiegend um Vertreter der Öko-Klassen IV & V, diese Arten wirken sich somit negativ auf die Bewertung des AeTI aus. Zu einer möglichen Verschlechterung der Bewertung würde es prinzipiell kommen, sobald mehrere Arten der Öko-Klassen I & II im Bereich der Messstellen verschwinden. Im Vorhabensbereich kommen hiervon mit *Gammerus salinus* und *Haustorius arenarius* lediglich zwei Arten vor, davon konnten keine an den Messstellen nachgewiesen werden. Es ist somit nicht davon auszugehen, dass es durch den Habitatver-

lust im Vorhabensbereich für diese Arten zu einer Verschlechterung des AeTI an der Messstelle kommt.

Eine Verschlechterung der weiteren Bewertungsparameter MDZ und ADF kann durch einen generellen Artenverlust bewirkt werden. Betrachtet man die Abundanzen an der Messstelle QS 1 (KRIEG 2008, 2013) zeigt sich, dass lediglich drei Arten der Tabelle 72 mit sehr geringen Individuenzahlen (<20 im Gesamtfang) vorkommen. Es handelt sich dabei um die im Elbästuar ansonsten häufig vorkommenden Arten *Carcinus capitata* (Gemeine Strandkrabbe), *Crangon crangon* (Nordseegarnele) und *Neomysis integer*. Es wird somit nicht zu einem Aussterben an der Messstelle kommen, da es für die weiter Zuwanderung/Wiederbesiedlung ausreichend andere Quellen gibt. Weitere geeignete Habitate für diese weitverbreiteten Arten sind im Übergangsgewässer der Elbe zahlreich vorhanden.

Zu den systemtypische Benthosarten der Öko-Klassen I–III (stenök bzw. mehr oder weniger starke Bindung ans Ästuar) zählen gemäß KRIEG (2013) 24 Oligochaeten-Arten. Davon konnten während der Untersuchungen von KRIEG (2013) acht Arten[60] an der Messstelle QS 1 festgestellt werden (vgl. Tabelle 87). Nach den Angaben im "World Register of Marine Species"[61] sowie nach KRIEG (2013) handelt es sich dabei um Arten, die (hauptsächlich) im Brack- und Süßwasser vorkommen. Systemrelevante Oligochaeten, die ausschließlich auf marine Lebensräume beschränkt sind, konnten nicht an der Messstelle nachgewiesen werden. Dies unterstreicht die Annahme, dass sich eine mögliche vom Vorhabensbereich ausgehende Ausbreitung im Übergangsgewässer auf Arten beschränkt, die (insbesondere) eine große ökologische Toleranz gegenüber der Salinität besitzen.

Tabelle 87: An der Messstelle QS 1 nachgewiesene systemrelevante Oligochaeten
(Quelle: KRIEG (2013))

Art	ÖZK	Lebensraum[1]
Amphichaeta sannio	1	**B**, S
Heterochaeta costata	3	M, **B**
Limnodrilus claparedeanus	3	**S**
Limnodrilus profundicola	3	**S**
Paranais litoralis	2	**B**
Tubificoides benedii	1	**B**
Tubificoides heterochaetus	3	M, **B**, S
Tubificoides pseudogaster agg.	3	M, **B**

[1] Zuordnung des Lebensraums nach World Register of Marine Species. Fett = Hauptlebensraum im Bereich der Tideelbe gemäß KRIEG (2013) inkl. darin zitierter Literatur. M = Küstengewässer, B = Brackwasser, S = Süßwasser

Im Bereich zwischen dem Gewässerabschnitt auf der Höhe von Cuxhaven (poly-/euhalin) und der Messstelle QS 1 (mesohalin) findet ein deutlicher Abfall des Salzgehaltes um ca. 5-10 ‰ statt (FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE 2013; HEYER 2014). Aufgrund des hohen Salzgehaltes dominieren im Bereich des geplanten Lückenschlusses marine Arten, typische

[60] Zusätzlich wurde mit *Limnodrilus hoffmeisteri* eine Art der Öko-Klasse V nachgewiesen.

[61] http://www.marinespecies.org/index.php (Stand: 14.11.2017)

Brackwasserbewohner sind unterrepräsentiert (MARILIM 2017). An der Messstelle sind hingegen hauptsächlich Brackwasserarten, bisweilen bereits Süßwasserarten[62] anzutreffen.

Unter der Berücksichtigung der dargelegten Ausbreitungswahrscheinlichkeit der Oligochaeten von der Vorhabenfläche hin zur Messstelle QS 1 beschränkt sich eine angenommene erfolgreiche Verdriftung auf die Arten, die sowohl in marinen als auch in brackischen Gewässern vorkommen können. Somit verbleiben die Arten *Heterochaeta costata*, *Tubificoides heterochaetus* und *T. pseudogaster* agg. (vgl. Tabelle 87). Aufgrund ihrer vergleichsweise großen ökologischen Potenz werden diese euryöken Arten in der Öko-Klasse III eingeordnet. Durch die im Vergleich zu den stenöken Arten geringere Index Gewichtung, würde ein Verlust dieser Arten nur zu geringen Veränderungen des AeTI führen. Zudem kommen die drei Arten, mit Ausnahme von *T. pseudogaster* agg. mit hoher Individuendichte an der Messstelle vor (>600 Individuen im Gesamtfang). Somit kann lediglich für *T. pseudogaster* agg. ein vorhabenbedingter Verlust an der Messstelle QS 1 nicht ausgeschlossen werden. Es wird daher ausgeschlossen, dass es durch den geplanten Lückenschluss zu einer Verschlechterung des AeTI kommt.

Der potenzielle Verlust von einzelnen (Oligochaeten-)Arten führt zudem nicht zu einer schlechteren Bewertung der weiteren Bewertungsparameter MDZ und ADF. Beide Parameter lagen während der Untersuchungen im Jahr 2012 im mittleren bzw. oberen Bereich ihrer Bewertungsklasse (vgl. Tabelle 79).

Eine Wiederbesiedlung der Vorhabenfläche aus nicht betroffenen Bereichen ist zudem grundsätzlich möglich, benötigt aber bis zur Angleichung von Biomasse und Altersstruktur mitunter mehrere Jahre. Das künstliche Hartsubstrat in Form der Hafenbauten wird definitiv wieder durch Austern und Miesmuscheln besiedelt (Erfahrungswert der übrigen Liegeplätze in Cuxhaven). Es wird sich eine ähnliche Lebensgemeinschaft ausbilden, wie sie zurzeit auf den Buhnen zu finden ist (MARILIM 2017).

Prinzipiell ist durch den betriebsbedingten Schiffsverkehr ein Einschleppen von Neozoen in die Elbe möglich. Allerdings besteht diese Situation bereits durch den vorhandenen Hafenbetrieb in Cuxhaven sowie in größerem Ausmaß durch den Hamburger Hafen. Im Bereich des geplanten Lückenschlusses wurden bereits fünf eingewanderte Arten nachgewiesen. Die pazifische Auster (*Magallana gigas*), die amerikanische Bohrmuschel (*Petricola pholadiformis*), der Polychaet (*Marenzelleria cf. viridis*) und die beiden asiatischen Krabbenarten *Hemigrapsus sanguineus* und *H. takanoi (MARILIM 2017)*. Durch den zusätzlichen betriebsbedingten Schiffsverkehr ist daher nicht mit einer automatischen Erhöhung der Neozoenzahlen zu rechnen. Im Fall der im Cuxhavener Hafenbereich festgestellten Neozoen handelt es sich zudem um Arten die ausschließlich bzw. überwiegend in marinen Lebensräumen vorkommen. Eine Ausbreitung flussaufwärts ist für im Mündungsbereich der Elbe etablierte Arten daher häufig ausgeschlossen.

Es ist somit auszuschließen, dass es durch die Veränderung der MZB-Lebensgemeinschaft im Vorhabensbereich zu einer Verschlechterung der Bewertung an den Messstellen der WRRL kommt.

[62] Gemäß World Register of Marine Species (http://www.marinespecies.org/index.php (Stand: 14.11.2017))

11.8.3 QK Fischfauna

Eine regelmäßige, allerdings zeitlich beschränkte Störung ist durch die Unterhaltungsbaggerungen zu erwarten. Aufgrund der durch Ablagerung wahrscheinlich vorkommenden sandigen Sedimente im Bereich der ausgebaggerten Hafenzufahrt entstehen keine großflächigen Trübungswolken, die sich zudem zeitnah wieder legen (vgl. Kap. 6.8.3.2 und Kap. 11.3.3). Diese Bereiche stehen somit grundsätzlich weiterhin als Lebensraum zur Verfügung. Die Emissionen durch die zusätzlichen Umschlagstätigkeiten sowie den erhöhten Schiffsverkehr sind in dem deutlich vorbelasteten Hafenbereich nicht von Relevanz.

Durch die dauerhafte Überprägung von Wattflächen und Flachwasserbereichen gehen 23,6 ha Lebensraum für Fische verloren. Hinzu kommt das ausgebaggerte Verbindungsstück zwischen Fahrrinne und Hafen, indem eine weitere Vertiefung des Gewässers auf eine Tiefe von NN -17,50 m erfolgt. Diese nimmt eine Fläche von rund 61.000 m² in Anspruch. Die Bereiche verfügen allerdings bereits vor der Ausbaggerung über Wassertiefen von deutlich mehr als MTnw -2 m (Grenze Flachwasser).

Flachwasserbereiche (mit weichem Substrat) stellen einen wichtigen Lebensraum in Ästuaren dar. Adulte Individuen vieler Fischarten nutzen das reichhaltige Nahrungsangebot, zudem dienen die Flachwasserbereiche jungen Fischen als Kinderstube (ELLIOTT & HEMINGWAY 2002). Die Diversität in zeitweise trockenfallenden Bereichen nimmt hingegen deutlich ab, allerdings werden die Wattbereiche von besonders angepassten Arten besiedelt (VORBERG & BRECKLING 1999).

Beispielhaft für die Gruppe der Flachwasserbereiche ist die Flunder zu nennen, ein Fisch, der insbesondere Sand- und Weichböden der Flachwasserzone besiedelt (MUUS & NIELSEN 2013). Der Anteil dieser Indikatorart am Gesamtfang wird mit "gut" bewertet (BIOCONSULT 2009). Dies zeigt die allgemein "guten" Lebensbedingungen für Fischarten im Elbe-Übergangsgewässer auf, die bevorzugt Weichsubstrate im flachen Wasser besiedeln. Damit es vorhabenbedingt zu einer Verschlechterung des Parameters "Flunder" kommt, müsste sich ihr Anteil am Gesamtfang um mehr als 2 % verringern. Dies ist insofern nicht zu erwarten, da die Vorhabenfläche nur einen Bruchteil des OWK Elbe-Übergangsgewässer (ca. 40.405 ha) repräsentiert. Der Anteil der Watt- und Flachwasserbereiche am OWK beträgt ca. 59 % (vgl. Tabelle 72), dies entspricht einer Fläche von rund 23.800 ha. Die geplante Kaianlage nimmt somit nur ungefähr 0,01 % der Watt- und Flachwasserbereiche des OWK ein.

Um eine Verschlechterung der gesamten QK Fischfauna zu bewirken, müsste es zudem zu einem Ausfall mehrere Fischarten kommen bzw. sich der Anteil der Leitarten am Gesamtfang maßgeblich verschieben. Der Landverbrauch durch Hafenbau und –betrieb ist dabei prinzipiell in der Lage einen beachtlichen Beitrag zur Reduzierung von Nahrungshabitaten beizutragen (vgl. Beispiele in ELLIOTT & HEMINGWAY (2002) S. 102). Im Fall des OWK Elbe-Übergangsgewässers ist dieser Beitrag jedoch wie beschrieben vernachlässigbar. Als Hauptursache für die Beeinträchtigung der Fischfauna in der Elbe ist in erster Linie die mehrfache Fahrrinnenanpassung zu nennen (ELLIOTT & HEMINGWAY 2002).

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung der QK Fischfauna ist somit auszuschließen.

Weiterhin gilt es zu überprüfen, ob das geplante Vorhaben den Maßnahmen im aktuellen Maßnahmenprogramm entgegenwirkt und somit einer fristgerechten Verbesserung der QK Fischfauna entgegensteht.

11.8.4 Chemischer Zustand

Laut den Angaben im aktuellen Bewirtschaftungsplan überschreiten Fluoranthen und Tributylzinn die UQN im OWK Elbe-Übergangsgewässer (FGG ELBE 2015a). Für diese beiden Stoffe werden ebenfalls die Schwellenwerte im Sediment der geplanten Baustellen überschritten.

Die Überschreitung der UQN von Fluoranthen in der Tideelbe wurde in der Feststoffphase an den Messstellen Seemannshöft und Zollenspieker/Bunthaus festgestellt (vgl. Abbildung 92 Abbildung 92). In der Wasserphase wurde die UQN im Zeitraum 2012 bis 2014 an keiner der repräsentativen Messstellen in der Elbe überschritten (vgl. Abbildung 93Abbildung 93). Im Bereich der KEMP-Messstelle Cuxhaven betrug die Konzentration von Fluoranthen in der Wasserphase nur ungefähr ein Viertel der UQN. Somit müsste sich die Konzentration mehr als vervierfachen, dass es zu einer Überschreitung kommt.

Für Tributylzinn wurde die UQN der Konzentration in der Wasserphase im Bereich Cuxhaven sowie an weiteren Messstellen in der Tideelbe im Zeitraum 2012 bis 2014 zum Teil deutlich überschritten (vgl. Abbildung 94). Allerdings konnte im Jahr 2014 in Cuxhaven ein großer Rückgang der Konzentration verzeichnet werden.

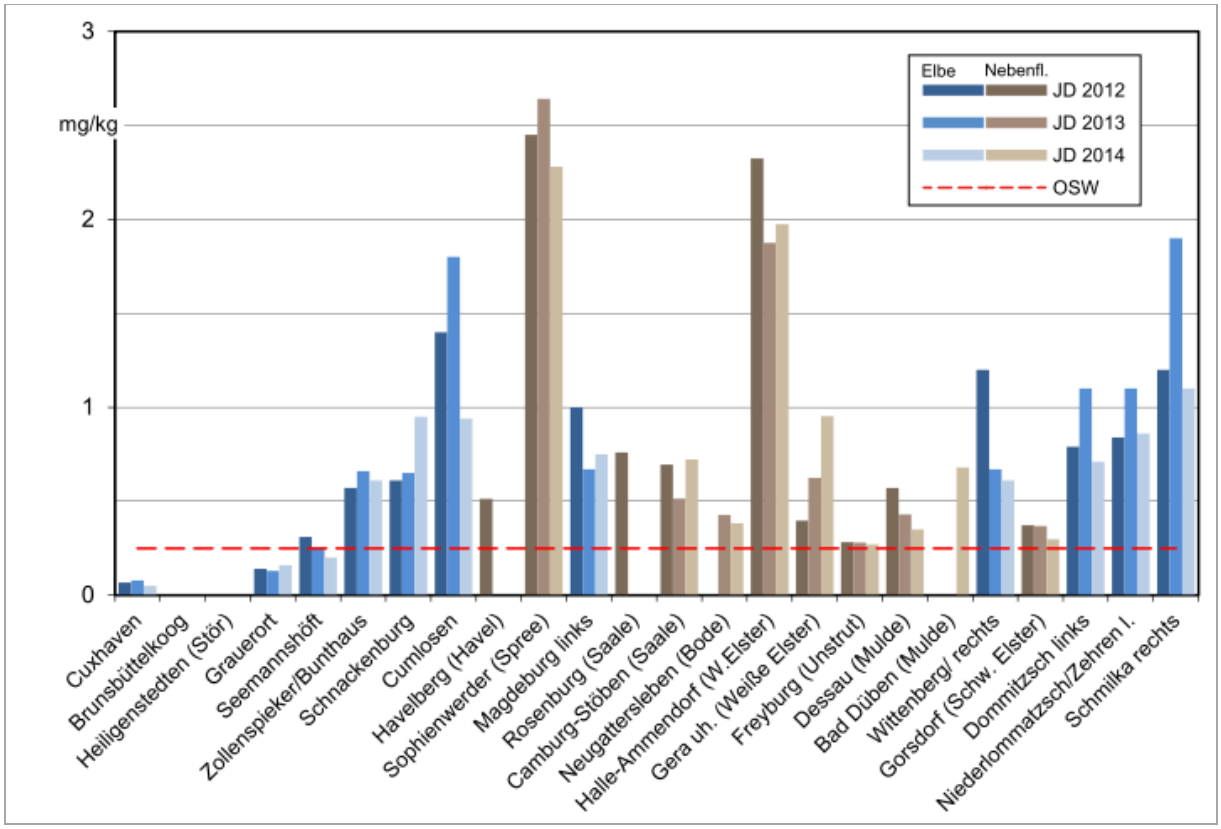

Abbildung 92: Fluoranthenkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Feststoffphase
Quelle: (FGG ELBE 2017e)

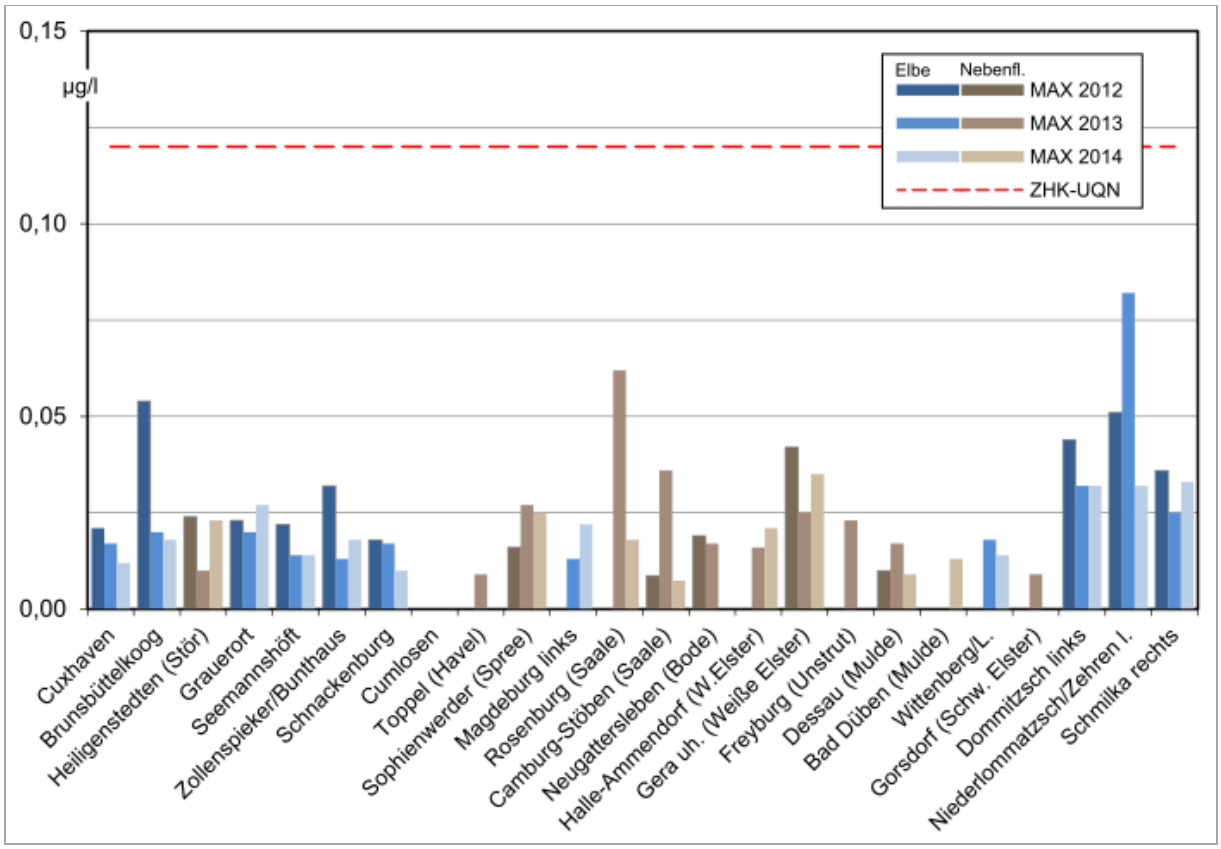

Abbildung 93: Fluoranthenkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Wasserphase
Quelle: (FGG ELBE 2017e)

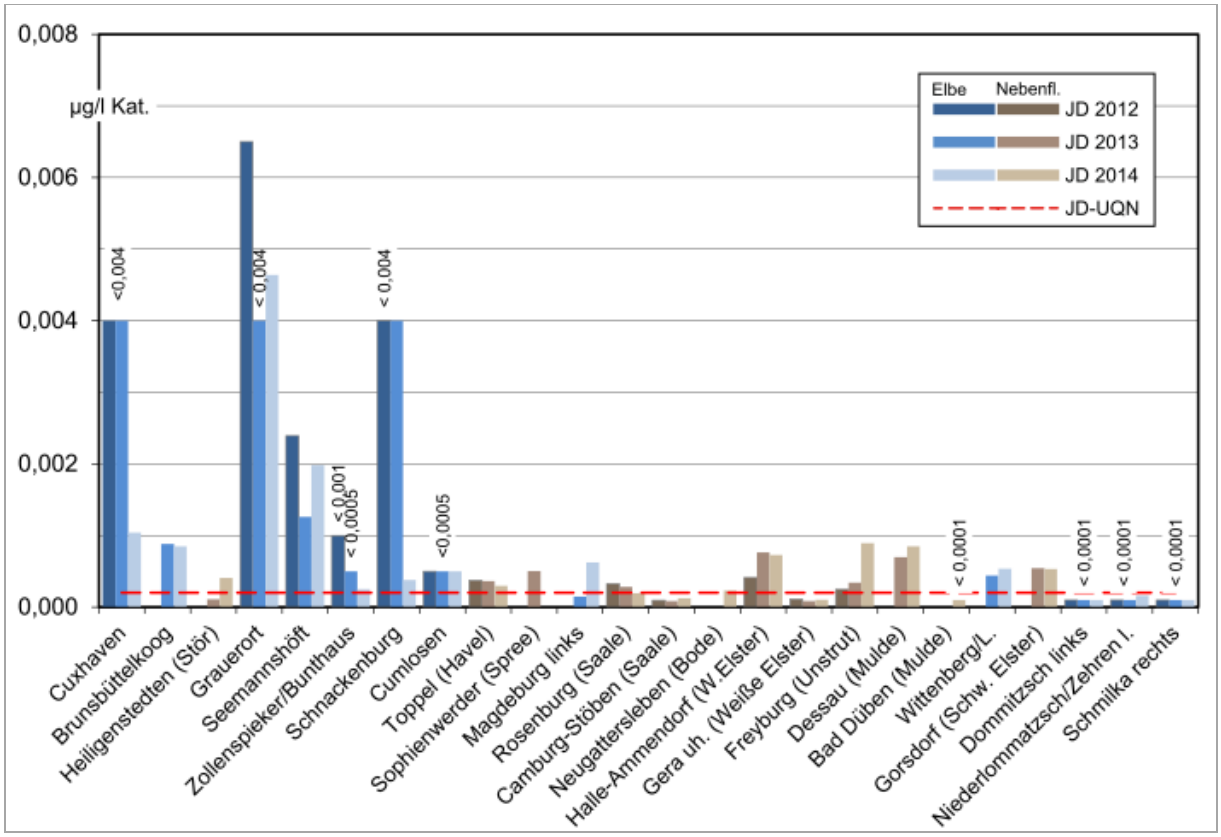

Abbildung 94: Tributylzinnkonzentration an den KEMP-Messstellen in der Wasserphase
Quelle: (FGG ELBE 2017e)

Bei fachgerechter Durchführung der Arbeiten wird durch den Einsatz der Saugbagger nur wenig Sediment aufgewirbelt. Größtenteils wird das belastete Sediment komplett durch den Bagger aufgenommen und zur Verfüllung des Hafenbeckens hinter die Spundwand verfrachtet. Durch die Spundwand werden die Schadstoffe vom Wasser der Elbe abgetrennt und können nicht mehr in den OWK gelangen. Sowohl Fluoranthen als auch Tributylzinn besitzen hohe Verteilungskoeffizienten und sind "praktisch unlöslich in Wasser"[63]. Eine Freisetzung der Stoffe in die Wasserphase geschieht somit nur im sehr geringen Maße. Sobald dennoch im Sediment gebundene Schadstoffe in Lösung gehen, kommt es sehr schnell zu einer starken Verdünnung der Zusatzkonzentration. Aufgrund der großen Wassermengen im Mündungsbereich der Elbe und des dazu räumlich relativ geringen Umfangs der Baggerarbeiten ist eine messbare Erhöhung der Schadstoffkonzentrationen an den Messstellen der Tideelbe auszuschließen.

Eine vorhabenbedingte Verschlechterung des chemischen Zustands ist somit auszuschließen.

[63] Stoffdatenbank der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung: http://gestis.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_de/000000.xml?f=templates&fn=default.htm&vid=gestisdeu:sdbdeu

11.9 Auswirkungen auf das Verbesserungsgebot

Der aktuelle BWP sieht eine Fristverlängerung und somit eine Erreichung des guten ökologischen Potenzials im Elbe-Übergangsgewässer im Jahr 2027 vor (FGG ELBE 2015a). Aufgrund der Überschreitung des "Quecksilber in Biota" wird ebenfalls eine Fristverlängerung hinsichtlich des chemischen Zustands in Anspruch genommen. Im Anhang 5–2 des BWP werden als Gründe für die Fristverlängerung die unveränderbare Dauer der Maßnahmen sowie die verzögerte Wirkung aufgrund der natürlichen, dynamischen Gegebenheiten im Übergangsgewässer genannt. Im Maßnahmenprogramm für den Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 sind mehrere Maßnahmen aufgeführt (vgl. Tabelle 88), die die stoffliche Belastung durch diffuse und Punktquellen sowie negative Auswirkungen von Abflussregulierungen und morphologischen Veränderungen verringern sollen (FGG ELBE 2015b).

Tabelle 88: Belastungsbezogene Maßnahmen im Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021 für das Elbe-Übergangsgewässer
(Quelle: FGG ELBE (2015b))

Nr.	Belastungstyp	Maßnahmenbezeichnung
17	Punktquellen	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen durch Wärmeeinleitungen
35	diffuse Quellen	Maßnahmen zur Vermeidung von unfallbedingten Einträgen
36	diffuse Quellen	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen aus anderen diffusen Quellen
67	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Tidesperrwerke/-wehre bei Küsten- und Übergangsgewässern
81	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge Bauwerke für die Schifffahrt, Häfen, Werften, Marinas
82	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Maßnahmen zur Reduzierung der Geschiebe-/Sedimententnahme bei Küsten- und Übergangsgewässern
87	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen bei Küsten- und Übergangsgewässern

Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot liegt dann vor, wenn sich absehen lässt, dass die Verwirklichung des Vorhabens die Möglichkeit ausschließt, die Umweltziele der Wasserrahmenrichtlinie - hier also ein gutes ökologisches Potenzial und einen guten chemischen Zustand des OWK "Übergangsgewässer" sowie seinen guten Zustand fristgerecht zu erreichen (vgl. BVerwG, Urt. v. 11.08.2016 – 7 A 1/15, Rn. 169). So steht das Vorhaben auch nicht per se den Maßnahmen in Bezug auf den Belastungstyp "Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen" entgegen. Die Ausweisung des Wasserkörpers als HMWB beruht auf den Veränderungen zur Nutzung durch den Schiffsverkehr. Aufgrund der Lage der Eingriffsflächen zwischen bereits bestehenden Hafenanlagen ist bereits eine Vorbelastung durch die Nutzung gegeben. Durch das geplante Vorhaben werden daher keine natürlichen Bereiche der Elbe beeinflusst. Der Eingriffsfläche ist somit prädestiniert für einen Lückenschluss und zur Schaffung von benötigten Hafenflächen.

Es ist somit auszuschließen, dass die geplante Hafenerweiterung der Zielerreichung des guten ökologischen Potenzials sowie des chemischen Zustands entgegensteht.

11.10 Fazit

Der geplante Lückenschluss befindet sich im Oberflächenwasserkörper "Elbe-Übergangsgewässer" (DE_TW_DESH_T1.5000.01). Die bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkfaktoren beschränken sich auf die Ausdehnung des Übergangsgewässers, sodass eine Betroffenheit weiterer Wasserkörper ausgeschlossen werden konnte.

Es handelt sich beim Elbe-Übergangsgewässer um einen erheblich veränderten Wasserkörper, dementsprechend ist die Erreichung des guten ökologischen Potenzials sowie des guten chemischen Zustands als Ziel definiert.

Im aktuellen Bewirtschaftungszeitraum verfügt das Elbe-Übergangsgewässer insgesamt über ein mäßiges ökologisches Potenzial. Die bewertungsrelevanten biologischen Qualitätskomponenten "Makrophyten", "benthische Wirbellosenfauna" sowie die "Fischfauna" werden ebenfalls als mäßig eingestuft. Da keine der biologischen Qualitätskomponenten in die niedrigste Klasse ("schlecht") eingestuft wurde, galt es zu überprüfen, ob es vorhabenbedingt zu einem Wechsel einer oder mehrerer Potenzialklassen kommt. Durch den Bau der geplanten Kaianlagen sowie der Ausbaggerung der Hafenzufahrt kommt es zu einer signifikanten lokalen Verschlechterung der unterstützenden Qualitätskomponente "Morphologie". Es handelt sich dabei jedoch um einen schon durch die bisherige Hafennutzung stark beeinträchtigten Bereich. Unter Einhaltung der Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen ist eine negative Beeinflussung von weiteren Bereichen der Tideelbe auszuschließen. Der im Vergleich zum gesamten Oberflächengewässer kleine Lebensraumverlust führt dabei nicht zu einer Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten.

Eine eventuelle Freisetzung von im Sediment gebundenen Schadstoffen bleibt durch den Einsatz geeigneter Baumaßnahmen gering. Eine messbare Erhöhung der Konzentrationen von bewertungsrelevanten Schadstoffen im Wasser ist nicht zu erwarten. Es kommt somit ebenfalls nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands.

Darüber hinaus gefährdet das Vorhaben nicht die für die Zielerreichung festgesetzten grundlegenden und ergänzenden Maßnahmen(gruppen). Es kommt somit nicht zu einer vorhabenbedingten Verzögerung der Zielerreichung.

12 Quellenverzeichnis

12.1 Zitierte Literatur

ABT, K. F., N. HOYER, L. KOCH & D. ADELUNG (2002): The dynamics of grey seals (Halichoerus grypus) off Amrum in the south-eastern North Sea — evidence of an open population. Journal of Sea Research 47**:** 55-67.

ADELUNG, D. & G. MÜLLER (2007): Forschungsverbund MINOSplus - Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore-Windkraftanlagen - Teilvorhaben TP6 – „Seehunde in See“ – Telemetrische Untersuchungen zur räumlichen und zeitlichen Nutzung des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeeres und des angrenzenden Seegebietes durch Seehunde (Phoca vitulina vitulina) in Hinblick auf die Errichtung von Offshore-Windparks. 46 Seiten.

ALSLEBEN, C. (2015): "Fläche" als neues (altes) Schutzgut der UVP: Konturen des Schutzgutes "Fläche" unter der neuen UVP-Richtlinie. In: TU DRESDEN: Umweltprüfung und Landschaftsgestaltung, Dokumentation zu den Dresdner Planergesprächen am 19. Juni 2015, Seite 27-36.

APRAHAMIAN, M. W., J.-L. BAGLINIÈRE, M. R. SABATIÉ, P. ALEXANDRINO, R. THIEL & C. D. APRAHAMIAN (2003): Biology, Status and Conservation of the Anadromous Atlantic Twaite Shad *Alosa fallax fallax*. Am. Fish. Soc. Symp. 35**:** 103-124.

ARGE ELBE (2004a): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) - Koordinierungsraum Tideelbe. Bestandsaufnahme und Erstbewertung (Anhang II / Anhang IV der WRRL) des Tideelbestroms (C-Bericht) - Entwurf -. 72 S.

ARGE ELBE (2004b): Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Koordinierungsraum Tideelbe. Bestandsaufnahme und Erstbewertung (C-Bericht). Entwurf. Wassergütestelle Elbe, Hamburg.

ARGE ELBE (2008): Gewässergütebericht der Elbe 2007. Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe, Hamburg, 71 Seiten. http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/veroeffentlichungen.html.

ARGE IL/SBE (**2017**): Neubau der Hadelner Kanalschleuse in Otterndorf. Antrag auf Planfeststellung. Anlage 1 Erläuterungsbericht. Anlage 1 Erläuterungsbericht. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/zulassungsverfahren/oberirdische_gewaesser_und_kuestengewaesser/hadelner_kanalschleuse/neubau-der-hadelner-kanalschleuse-146055.html.

ARNDT, G.-M., J. GESSNER & S. SPRATTE (2001): Doch noch Störe in Deutschland? Fänge von einheimischen und nichteinheimische Stören in mitteleuropäischen Küstengewässern. In: E.V., V. D. S.: Der Stör - Acipenser sturio L.. Fisch des Jahres 2001, 50 - 62.

ARSU GMBH (2010): Kolkschutzmaßnahmen an der Bohr- und Förderinsel Mittelplate. Umweltverträglichkeitsstudie, Verträglichkeit mit den Zielen der EU-Wasserrahmnenrichtlinie, Landschaftspflegerischer Begleitplan, FFH-Verträglichkeitsstudie und Spezielle Artenschutzprüfung. Juni 2010.

ARSU GMBH (2011): Erweiterung des Europakais in Cuxhaven -Liegeplatz 4-, Landschaftspflegerischer Begleitplan. ARSU GmbH, März 2011.

ARSU GMBH & KALBERLAH BODENBIOLOGIE (2008): Benthos-Monitoring zur Pipelineanbindung der Bohr- und Förderinsel Mittelplate - Abschlussbericht - 2005 - 2007. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG, Oldenburg & Emden, Februar 2008, 106 Seiten.

ARSU GMBH & N. KEMPF (2009): Baubegleitendes ökologisches Monitoring zu den Kolkschutzmaßnahmen an der Bohr- und Förderinsel Mittelplate A - 2. Zwischenbericht. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG, Oktober 2009, 39 Seiten.

ARSU GMBH & N. KEMPF (2010): Baubegleitendes ökologisches Monitoring zu den Kolkschutzmaßnahmen an der Bohr- und Förderinsel Mittelplate A - 3. Zwischenbericht. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG, Oktober 2010, 42 Seiten.

ARSU GMBH, N. KEMPF & KALBERLAH BODENBIOLOGIE (2008): Baubegleitendes ökologisches Monitoring zu den Kolkschutzmaßnahmen an der Bohr- und Förderinsel Mittelplate A - Zwischenbericht. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG, Juli 2008, 17 Seiten.

ARSU GMBH & NWP PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH (2006): Erweiterung des Nordwestkais im Hafen Stade-Bützfleth - Unterlagen zur Plangenehmigung - Landschaftspflegerischer Begleitplan und FFH-Verträglichkeitsprüfung.

BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005a): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas, Aula-Verlag, Wiebelsheim.

BAUER, H.-G., E. BEZZEL & W. FIEDLER (2005b): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz - Nonpasseriformes - Nichtsperlingsvögel, Aula-Verlag, Wiebelsheim.

BEHM, K. & T. KRÜGER (2013): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Inform.d.Naturschutz Niedersachs. 33 (2)**:** 55-69.

BFG (2002): Hinweise für die Berücksichtigung des Faktors "lärmintensive Baugeräte" im Rahmen von Planfeststellungsverfahren beim Wasserbau., 13 S.

BFG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) (2004): Umweltrisikoeinschätzung und FFH-Verträglichkeitseinschätzung für Projekte an Bundeswasserstraßen. Weitere Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt mit einem Salzwassertiefgang von rd. 14,50 m. BfG-Berichte - 1380. Koblenz, 184 Seiten.
http://www.bafg.de/DE/08_Ref/U1/02_Projekte/ure_unter_au%C3%9Fen_elbe.pdf?__blob=publicationFile.

BFG (Bundesanstalt für Gewässsserkunde) (2011): Umweltauswirkungen von Wasserinjektionsbaggerungen. WSV-Workshop am 21./22. Juni 2010 in Bremerhaven. BfG-Veranstaltungen. Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz, April 2011, 117 Seiten.

BFN (2013): Ergebnisse nationaler FFH-Bericht 2013, Arten in der atlantischen biogeografischen Region. Bundesamt für Naturschutz, Bonn 4 Seiten.
https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/natura2000/Dokumente/lrt_atlantisch.pdf.

BFN (2016): Fachinformationssystem FFH-VP-Info des BfN: „Raumbedarf und Aktionsräume von Arten“. - Teil 2: Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie. Stand: 02.12.2016.

BIOCONSULT (2006): Fischbasiertes Bewertungswerkzeug für Übergangsgewässer der norddeutschen Ästuare. 85 S.

BIOCONSULT (2007): Auswirkungen der geplanten ‚Norderweiterung Hafen Brake’ auf die wertgebende FFH-Art Finte (*Alosa fallax*) der Natura 2000 – Gebiete in der Unterweser, Im Auftrag der Niedersachsen Ports Brake, Bremen.

BIOCONSULT (2009): Fischfauna des Elbeästuars. Vergleichende Darstellung von Bewertungsergebnissen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie in den verschiedenen Gewässertypen des Elbeästuars. Im Auftrag des Sonderaufgabenbereichs Tideelbe, Bremen.

BIOCONSULT (2010): Gutachten zur FFH-Erheblichkeit bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung zur Fahrrinnenanpassung Unter- und Außenelbe. Endfassung. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Nord, Kiel, 5. Mai 2010, 131 S. + Anhang.

BIOCONSULT (2013): Ein benthosbasiertes Bewertungsverfahren für die Süßwasserabschnitte der Ästuare von Ems, Weser und Elbe nach EG-WRRL. "AeTV+" für ästuarine Gewässertypen 20 und 22.2 / 3. KRIEG, H.-J. & J. SCHOLLE. Aurich, 97.

BIOCONSULT (2014a): Ästuariner Fischindex für die limnischen Gewässertypen der Tideelbe. Fischbased Assessment Tool - Estuarine FreschWater (FAT-TW). Typ 20 "sandgeprägte tidebeeinflusste Ströme", Typ 22.3 "Ströme der Marschen". Bericht i.A. der Koordinierungsgruppe Tideelbe., 88 S.

BIOCONSULT (2014b): Definition des Ökologischen Potenzials in Übergangsgewässern. Theoretischer Hintergrund und Bewertungsmethoden für die Qualitätskomponenten nach WRRL. SCHOLLE, J. & S. JAKLIN. Brake/Oldenburg, 112.

BIRK, S., E. BELLACK, J. BÖHMER, U. MISCHKE, J. SCHAUMBURG, C. SCHÜTZ & J. WITT (2013): Die Interkalibrierung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie - Neue Ergebnisse und Resümee. WASSERWIRTSCHAFT (1/2)**:** 52-55.

BLMP (2009): Muster-Standardarbeitsanweisung für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms. Prüfverfahren-SOP: Makrozoobenthos-Untersuchungen in marinen Sedimenten (Weichboden).

Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee am Umweltbundesamt., Berlin.

BMH PARTGMBB (2018): Schalltechnisches Gutachten zum Planfeststellungsverfahren für den Neubau der Liegeplätze 5-7 zwischen "Europakai" und "Offshore-Basishafen". Garbsen.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)

BMVBS (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung) (2009): Leitfaden zur Berücksichtigung des Artenschutzes bei Aus- und Neubau von Bundeswasserstraßen. Bonn.

BOCHER, P., T.PIERSMA, A. DEKINGA, C. KRAAN, M. YATES, T. GUYOT, E. FOLMER & G. RADENAC (2007): Site- and species-specific distribution patterns of molluscs at five intertidal soft-sediment areas in northwest Europe during a single winter. Mar. Biol. 151**:** 577-594.

BORJA, A., J. FRANCO & V. PÉREZ (2000): A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. Mar. Pollut. Bull. 40 (12)**:** 1100-1114.

BOYD, J. N., J. H. KUCKLICK, D. K. SCHOLZ, A. H. WALKER, R. G. POND & A. BOSTROM (2001): Effects of Oil and Chemically Dispersed Oil in the Environment. American Petroleum Institute, Health and Environmental Sciences Department, 63 Seiten. https://www.discountpdh.com/course/oilandchemically/Effects%20of%20Oil%20and%20chemically%20disperd%20oil.pdf.

BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER (2017): Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Springer Spektrum (open access).

BREUER, W. (2001): Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Vorschläge für Maßnahmen bei Errichtung von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftspflege 33 (8)**:** 237- 245.

BREUER, W. (2015): Der Schutz des Bodens in der Eingriffsregelung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 2/2015**:** 63-71.

BSH (Bundesamts fur Seeschifffahrt und Hydrographie) (2009): Umweltbericht zum Raumordnungsplan für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee. Hamburg.

BURCKHARDT, S. (2016): Leitfaden zur Maßnahmenplanung für Natura 2000-Gebiete in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen (2/2016)**:** 73-132.

BVERWG (2007): Urteil vom 17.01.2007 - 9A 20.05 - Westumfahrung Halle. Natur und Recht 29**:** 336-358.

BVERWG (Bundesverwaltungsgericht) (2008a): Urteil vom 09.07.2008 - 9 A 14.07 - Nordumfahrung Bad Oeynhausen.

BVERWG (Bundesverwaltungsgericht) (2008b): Urteil vom 12.03.2008 - 9 A 3.06 - A 44 VKE 20 Hessisch-Lichtenau II.

BVERWG (Bundesverwaltungsgericht) (2009): Urteil vom 18.03.2009 - 9 A 31.07 - A 44 Ratingen Velbert.

BVERWG (Bundesverwaltungsgericht) (2011a): Urteil vom 14.07.2011 - 9 A 12.10 - Ortsumgehung Freiberg.

BVERWG (2011b): Urteile vom 14.07.2011 9 A 12.10 - Ortumgehung Freiberg

BWS GMBH (2006): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) - Teilgutachten zum Schutzgut Wasser/Grundwasser. Unterlage H.2c. Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority, 80 Seiten. http://www.fahrrinnenausbau.de/dokumente/kapitel_h1-h3/index.php.

CIS (2002): Leitfaden zur Identifizierung und Auswertung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern. CIS Arbeitsgruppe 2.2CLAUS, B. (1998): Länderübergreifendes Schutzkonzept für Ästuare Elbe, Weser und Ems. - WWF BUND, Bremen.

CWSS (Common Wadden Sea Secretariat - Gemeinsames Wattenmeersekretariat, World Heritage Nomination Project Group) (2008): Anmeldung des deutsch-niederländischen Wattenmeeres als

Weltnaturerbestätte. Nominierungsdossier für die UNESCO zur Eintragung in die Welterbeliste. Wadden Sea Ecosystem, Gemeinsames Wattenmeersekretariat, Wilhelmshaven.

CWSS (Common Wadden Sea Secretariat - Gemeinsames Wattenmeersekretariat) (2012): The Wadden Sea, Germany and Netherlands (N1314) - Extension Denmark and Germany - Volume One. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany, Dezember 2012, 171 Seiten.

DENTON, E. J. & J. A. B. GRAY (1983): Mechanical factors in the excitation of clupeid lateral lines. Proc. Roy. Soc. London Ser. B 218**:** 1-26.

DEUTSCHER WETTERDIENST (1999): Klimaatlas Bundesrepublik Deutschland, Teil 1, DWD, Offenbach am Main.

DEUTSCHLÄNDER, T. & H. MÄCHEL (2017): Temperatur inklusive Hitzewellen. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Springer Spektrum (open access), S. 47-56.

DHI WASY GMBH (2017a): NPorts Planung der Liegeplätze 5-7 in Cuxhaven. Untersuchung und Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeiten. Studie Strömungsgutachten Version 1.1., 28 S.

DHI WASY GMBH (2017b): Planung Liegeplätze 5-7 in Cuxhaven. Abschätzung und Modellierung der Sedimente im Rahmen der Planfeststellung. Studie zum Sedimenttransport., 51 S.

DIERCKING, R. & L. WEHRMANN (1991): Artenschutzprogramm - Fische und Rundmäuler in Hamburg. Umweltbehörde Hamburg, 126 S.

DITTMANN, S. (o. J.): ELAWAT Elastizität des Ökosystems Wattenmeer [Eine Synthese des Projektes]. Forschungszentrum Terramare, Wilhelmshaven, 46 Seiten.

DITTMANN, S., C.-P. GÜNTHER & U. SCHLEIER (1999): Recolonization of tidal flats after disturbance. In: DITTMANN, S.: The Wadden Sea ecosystem: stability properties and mechanisms, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Seite 175-192.

DRACHENFELS, O. V. (2010): Überarbeitung der Naturräumlichen Regionen Niedersachsens. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2010 (30/4)**:** 249-252.

DRACHENFELS, O. V. (2012): Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (unter Berücksichtigung der Aktualisierung der Liste (Kap. 2) vom 20.08.2012 auf der Internetseite des NLWKN). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2012.

DRACHENFELS, O. V. (2015): Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen - Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (unter Berücksichtigung der Aktualisierung der Liste (Kap. 2) vom 25.08.2015 auf der Internetseite des NLWKN). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2012.

DRACHENFELS, O. V. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen, Hannover.

DRACHENFELS, O. V. (2017): Liste der Biotoptypen in Niedersachsen mit Angaben zu Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit und Gefährdung (Rote Liste). NLWKN. in: Einstufung der Biotoptypen in Niedersachsen (Kap. 2), aus Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen Heft 1/12.

EHRICH, S. (2000): Auswirkungen von Offshore-Windkraftanlagen auf die Fischfauna. Gutachten, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei, Hamburg.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht, Ulmer, Stuttgart.

ELLIOTT, M. & K. L. HEMINGWAY (2002): Fishes in Estuaries, Oxford.

ENGEL, N. (2013): Bodenfunktionsbewertung auf regionaler und kommunaler Ebene. Ein niedersächsischer Leitfaden für die Berücksichtigung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes in der räumlichen Planung. GeoBerichte 26**:** 3-43.

ERM GMBH (Environmental Resources Management) (2015a): Kernkraftwerk Brunsbüttel Deutschland - Errichtung und Betrieb eines Lagers für schwach- und mittelradioaktive Abfälle (LasmA).

Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Revision 2. Neu-Isenburg. http://www.atommuellreport.de/fileadmin/Dateien/pdf/Datenblaetter/Brunsbuettel/UVU_LasmA.pdf.

ERM GMBH (Environmental Resources Management) (2015b): Kernkraftwerk Brunsbüttel Deutschland - Stilllegung und Abbau. Umweltverträglichkeitsuntersuchung. Revision 2. Neu-Isenburg. http://www.atommuellreport.de/fileadmin/Dateien/pdf/Datenblaetter/Brunsbuettel/UVU_Abriss.pdf.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000): NATURA 2000 - Gebietsmanagement. Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG, Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg.

EUROPEAN COMMISSION (2012): Peer Review of the Intercalibration Exercise Phase II. European Water Framework Directive - Final Draft Report. 230 S.

FGG ELBE (2007): Bericht der Flussgebietsgemeinschaft Elbe zum Überwachungsprogramm nach Artikel 8 EG-WRRL. 20 S.

FGG ELBE (Flussgebietsgemeinschaft Elbe) (2009): Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe. 11. November 2009, 245 S. + Anhang. http://www.fgg-elbe.de/tl_files/Downloads/EG_WRRL/ber/bp/0911_Bewirtschaftungsplan.pdf.

FGG ELBE (Flussgebietsgemeinschaft Elbe) (2015a): Aktualisierung des Bewirtschaftungsplans nach § 83 WHG bzw. Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021. Stand 12.11.2015, 240 Seiten plus Anhänge. http://www.fgg-elbe.de/berichte/aktualisierung-nach-art-13.html.

FGG ELBE (2015b): Aktualisierung des Maßnahmenprogramms nach § 82 WHG bzw. Artikel 11 der Richtlinie 2000/60/EG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Zeitraum von 2016 bis 2021. 47 S.

FGG ELBE (2015c): Hintergrunddokument zur wichtigen Wasserbewirtschaftungsfrage. Reduktion der signifikanten stofflichen Belastungen aus Nähr- und Schadstoffen - Teilaspekt Schadstoffe., 29 S.

FGG ELBE (2015d): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 3/2015: Schnellbericht zur Probenahme vom 08.06.2015. NLWKN Stade, 11 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (2016a): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 3/2016: Schnellbericht zur Probenahme vom 02.08.2016. NLWKN Stade, 10 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (2016b): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 4/2016: Schnellbericht zur Probenahme vom 21.11.2016. 13 Seiten.

FGG ELBE (2017a): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 1/2017: Schnellbericht zur Probenahme vom 15.02.2017. NLWKN Stade, 11 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (2017b): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 3/2017: Schnellbericht zur Probenahme vom 13.06.2017. NLWKN Stade, 10 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (2017c): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 4/2017: Schnellbericht zur Probenahme vom 11.07.2017. NLWKN Stade, 9 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (2017d): Längsprofil Tideelbe - Bericht Nr. 5/2017: Schnellbericht zur Probenahme vom 08.08.2017. NLWKN Stade, 6 Seiten. https://www.fgg-elbe.de/elbe-datenportal/gewaesserguete.html.

FGG ELBE (Flussgebietsgemeinschaft Elbe, Ad-hoc-AG Schadstoffe) (2017e): Überblick zur Schadstoffsituation im Elbeeinzugsgebiet. Auswertung des Koordinierten Elbemessprogramms (KEMP) der Jahre 2012 bis 2014. 11.09.2017, 28 Seiten und 121 Seiten Anhang mit Schadstoffsteckbriefen. https://www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html?file=tl_files/Download-Archive/Fachberichte/Schadstoffmonitoring_allgemein/2017_Schadstoffbericht.pdf.

FINCK, P., S. HEINZE, U. RATHS, U. RIECKEN & A. SSYMANK (2017): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, dritte fortgeschriebene Fassung 2017. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Heft 156, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT ELBE (2013): Sedimentmanagementkonzept der FGG Elbe. Vorschläge für eine gute Sedimentmanagementpraxis im Elbegebiet zur Erreichung überregionaler Handlungsziele., 85 S.

FREYHOF, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1)**:** 291-316.

FRICKE, R., R. BERGHAHN & T. NEUDECKER (1995): Rote Liste der Rundmäuler und Meeresfische des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs (mit Anhängen: nicht gefährdete Arten). In: VON NORDHEIM, H. & T. MERCK: Rote Liste der Biotoptypen, Tier- und Pflanzenarten des deutschen Wattenmeer- und Nordseebereichs, BfN, Bonn-Bad Godesberg, 44, 11-113.

GALATIUS, A., S. BRASSEUR, J. CREMER, R. CZECK, A. JEß, P. KÖRBER, R. PUND, U. SIEBERT, J. TEILMANN & S. KLÖPPER (2018): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2018. Another record year for pups. Trilateral Seal Expert Group (TSEG), 5 Seiten. http://www.waddensea-secretariat.org/sites/default/files/downloads/2018_harbour_seal_report.pdf.

GALATIUS, A., S. BRASSEUR, R. CZECK, L. F. JENSEN, A. JEß, P. KÖRBER, R. PUND, U. SIEBERT, J. TEILMANN & S. KLÖPPER (2016): Aerial survey of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2016. Population still in stagnation. Trilateral Seal Expert Group (TSEG), 4 Seiten. http://www.waddensea-secretariat.org/sites/default/files/downloads/TMAP_downloads/Seals/aerial_surveys_of_harbour_seals_in_the_wadden_sea_in_2016.pdf.

GALATIUS, A., S. BRASSEUR, R. CZECK, A. JEß, P. KÖRBER, R. PUND, U. SIEBERT, J. TEILMANN & S. KLÖPPER (2017): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2017. Population counts still in stagnation, but more pups than

ever. Trilateral Seal Expert Group (TSEG), 5 Seiten. http://www.waddensea-secretariat.org/sites/default/files/downloads/TMAP_downloads/Seals/17-11-09_harboursealreport2017.pdf.

GARNIEL, A. & U. MIERWALD (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“. http://www.mil.brandenburg.de/media_fast/4055/Arbeitshilfe%20V%C3%B6gel%20und%20Stra%C3%9Fenverkehr%20Juli%202010.pdf.

GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen - 5. Fassung, Stand 1.3.2004. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2004**:** 1-76.

GASSNER, E., A. WINKELBRANDT & D. BERNOTAT (2010): UVP und strategische Umweltprüfung - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltprüfung, C.F. Müller Verlag, Heidelberg.

GAUSLAND, I. (2003): Seismic Surveys Impact on Fish and Fisheries Report for Norwegian Oil Industry Association, Stavanger.

GERSTMEIER, R. & T. ROMIG (2003): Süßwasserfische Europas, Stuttgart.

GESSNER, J. & L. DEBUS (2001): Der Stör - Historische Bedeutung und Ursachen für den Niedergang der Art. In: E.V., V. D. S.: Der Stör - Acipenser sturio L.. Fisch des Jahres 2001, 17 - 29.

GFL PLANUNGS- UND INGENIEURGESELLSCHAFT GMBH (2006): Anpassung der Fahrrine der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt - Landschaftspflegerischer Ausführungsplan - Maßnahmengebiete Hullen und Allwördener Außendeich. im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

GILLES, A., HELENA HERR, DENISE RISCH, MEIKE SCHEIDAT & U. SIEBERT (2005): Erfassung von Meeressäugetieren und Seevögeln in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee (EMSON). F + E Vorhaben FKZ: 802 85 260. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel.

GILLES, A., H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT, K. KASCHNER, J. SUNDERMEYER, U. WESTERBERG & U. SIEBERT (2007): Forschungsverbund MINOSplus- Weiterführende Arbeiten an Seevögeln und Meeressäugern zur Bewertung von Offshore - Windkraftanlagen. Teilvorhaben 2 – „Erfassung der Dichte und Verteilungsmuster von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) in der deutschen Nord- und Ostsee“ - Schlussbericht. Forschungs- und Technologiezentrum Westküste, Außenstelle der CAU Kiel, Büsum. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, Büsum.

GILLES, A., H. HERR, K. LEHNERT, M. SCHEIDAT & U. SIEBERT (2008): Harbour porpoises - abundances estimates and seasonal distribution patterns. In: WOLLNY-GOERKE, K. & K. ESKILDSEN: Marine mammals and seabirds in front of offshore wind energy., Wiesbaden.

GILLES, A., V. PESCHKO & U. SIEBERT (2013): Monitoring von marinen Säugetieren 2012 in der deutschen Nord- und Ostsee Teil A: Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Insititut für Terrestrische und Aquatische Wildtierforschung (ITAW) & Deutsches Meeresmuseum Stralsund.

GLADE, T., P. HOFFMANN & K. THONICKE (2017): Dürre, Waldbrände, gravitative Massenbewegungen und andere klimarelevante Naturgefahren. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland, Springer Spektrum (open access), Seite 111-121.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. M. BAUER & E. BEZZEL (1999): Handbuch der Vögel Mitteleuropas - Band 8/I: Charadriiformes (3. Teil), Aula-Verlag, Wiesbaden.

GRÜNEBERG, C., H.-G. BAUER, H. HAUPT, O. HÜPPOP, T. RYSLAVY & P. SÜDBECK (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 5. Fassung, 30. November 2015. Berichte zum Vogelschutz 52**:** 19-67.

GUNREBEN, M. & J. BOESS (2015): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen, Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. GeoBerichte 8**:** 1-47.

GUTOWSKI, A. (2006): Untersuchungen des Phytobenthos in der Tideelbe auf Eignung zur Beurteilung des Gewässers gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2006., 83 S.

HAESLOOP, U. (2004): Fischereibiologische Untersuchungen im Rahmen der HABAK/B Elbe. Endbericht., Im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, Bremen.

HASTINGS, M. C. & A. N. POPPER (2005): Effects of Sound on Fish.

HASTINGS, M. C., A. N. POPPER, J. J. FINNERAN & P. J. LANFORD (1996): Effects of low-frequency underwater sound on hair cells of the inner ear and laterla line of the teleost fish Astronotus ocellatus. J. Acoust. Soc. Am. 99 (3)**:** 1759-1766.

HEYER, H. (2014): Überblick: Das System Tideelbe. Bundesanstalt für Wasserbau.

HOLSTEIN, B., W. SCHOENBERG & K. JENSEN (2011): Schutz und Entwicklung aquatischer Schilfröhrichte, Ein Leitfaden für die Praxis. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Hamburg.

HÜPPOP, O., H.-G. BAUER, H. HAUPT, T. RYSLAVY, P. SÜDBECK & J. WAHL (2013): Rote Liste wandernder Vogelarten Deutschlands, 1. Fassung, 31. Dezember 2012. Berichte zum Vogelschutz 49/50**:** 21-83.

IBL (2010): Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe. Planänderungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz Planänderung III. Ergänzung der Verträglichkeitsuntersuchung nach § 34 BNatSchG (FFH-VU). IBL Umweltplanung GbR im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority, Hamburg.

IBL (2015): Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe. Planergänzungsunterlage II. 1 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). 06.11.2015, 170 S.

IBL & IMS (IBL Umweltplanung GBR & IMS Ingenieurgesellschaft mbH) (2006): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Zusammenfassender UVU-Bericht (UVU). Unterlage E., IBL Umweltplanung GbR & IMS Ingenieurgesellschaft mbH. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority. Zugriff unter http://www.zukunftelbe.de/Projektbuero/service/kapitel_d-g/index.php am 22.05.2007.

IBL & IMS (IBL Umweltplanung GBR & IMS Ingenieurgesellschaft mbH) (2007a): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Zusammenfassender UVU-Bericht (UVU), Unterlage E, Kap. 5 Schutzgut Wasser - Grundwasser. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority, 20 Seiten.
http://www.fahrrinnenausbau.de/Projektbuero/dokumente/Downloads/e/E_05_Grundwasser.pdf.

IBL & IMS (2007b): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Schutzgut Tire und Pflanzen, aqutisch . Teilgutachten Aquatische Fauna - Unterlage H.5b. IBL Umweltplanung GbR & IMS Ingenieurgesellschaft

mbH. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority.

IBL & IMS (2007c): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planfeststellungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Verträglichkeitsuntersuchung nach § 34 BNatSchG (FFH-VU). Unterlage F.1. IBL Umweltplanung GbR & IMS Ingenieurgesellschaft mbH. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority. Zugriff unter: http://www.zukunft-elbe.de/Projektbuero/service/Downloads/f/FFH-Vertraeglichkeitsuntersuchung.pdf am 22. 05. 2007.

IBL & IMS (2008): Anpassung der Fahrrinne von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planänderungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz. Neufassung der Verträglichkeitsuntersuchung nach§ 34 BNatSchG (FFH-VU)Planänderungsunterlage Teil 5. IBL Umweltplanung GbR & IMS Ingenieurgesellschaft mbH. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority., 31.07.2008.

IBL Umweltplanung GmbH (2010): Anpassung der Fahrrine von Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt - Planänderungsunterlage nach Bundeswasserstraßengesetz - Ergänzung zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP/E) - Planänderungsunterlage III Teil 4. im Auftrag des Wasser- und Schifffahrttsamts Hamburg und der Hamburg Port Authoritiy, Hamburg.

IMP (IMP INGENIEURE GmbH & Co. KG,) (2018): Analyse und Bewertung von Bodenproben im Bereich Liegeplatz 5-7 in Cuxhaven. Entwurf., 11 S.

IPIECA & IOGP (The global oil and gas industry association for environmental and social issues & International Association of Oil & Gas Producers) (2015): Impacts of oil spills on marine ecology. Good practice guidelines for incident management and emergenca response personnel. 52 Seiten.

ITAP (2009): Messung der Unterwassergeräusche bei den Rammarbeiten zur Hafenerweiterung in Cuxhafen (Liegeplatz 8). Im Auftrag der ARSU GmbH, Oldenburg.

ITOPF (The International Tanker Owners Pollution Federation Limited) (2011): Effects of Oil Pollution on the Marine Environment. Technical Information Paper No. 13. 12 Seiten. http://www.itopf.com/knowledge-resources/documents-guides/document/tip-13-effects-of-oil-pollution-on-the-marine-environment/.

Jaklin, D. S., B. Peterson, W. Adolph, G. Petri & W. Heiber (2007): Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht - Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). Berichte des NLWKN. 86 S.

Jansen, K.-J. & M. Koch (2006): Die Umweltprüfung zum Flächennutzunsplan der Stadt Ostfildern. UVP-report 20(1+2)**:** 17-24.

Jessel, B. (2009): Biodiversität und Klimawandel - Forschungsbedarfe im Rahmen nationaler Handlungsstrategien. Nat. Landschaft 84(1)**:** 32-38.

Jessel, B. & K. Tobias (2002): Ökologisch orientierte Planung, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Kaiser, T. & J. O. Wohlgemuth (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen - Beispielhafte Zusammenstellung für die Landschaftsplanung. 22. Jg. Nr. 4, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hildesheim, 169-242.

Kaiser, T. & D. Zacharias (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50. Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potenziellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/2003**:** 2-60.

Kalberlah - Bodenbiologie (2007): Erfassung der Benthosorganismen im Planungsbereich Liegeplatz 8 Grodener Hafen. Im Auftrag N-Ports Cuxhaven, Emden.

Keller, O., K. Lüdemann & R. Kafemann (2006): Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. In: Zucco, C., T. Merck & I. Köchling: Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences, Part B, Bundesamt für Naturschutz.

Kempf, N. (2005): Räumliche und zeitliche Verteilung von Brandenten zur Mauserzeit im Wattenmeer 2005.

KEMPF, N. (2011): Umweltbegleituntersuchungen im Bereich Mittelplate: Räumliche und zeitliche Verteilung mausernder Brandgänse im Wattenmeer 2011. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der RWE Dea AG, 35 Seiten.

KEMPF, N., D. M. FLEET, H.-U. RÖSNER & P. PROKOSCH (1989): Brut- und Rastvogelzählungen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 1987/88. Landesamt für den Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer, Tönning.

KNUST, R., P. DALHOFF, J. GABRIEL, J. HEUERS, O. HÜPPOP & H. WENDELN (2003): Untersuchungen zur Vermeidung und Verminderung von Belastungen der Meeresumwelt durch Offshore-Windenergieanlagen im küstenfernen Bereich der Nord- und Ostsee. Forschungsbericht 200 97 106 UBA-FB 000478, Umweltbundesamt.

KOCH, M. (2008): Biodiversität - Planungskonzepte für die kommunale Praxis. Abstract und Präsentation des Vortrags auf dem Fachkongress von BfN und difu am 2. April 2008 in Leipzig (Downloads unter: http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landschaftsplanung/abstract_koch.pdf und http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/landschaftsplanung/lp_biodiversitaet_koch.pdf).

KOLBE, K. (2007): Assessment of German coastel waters (NEA 1/26, NEA 3/4) and transitional waters (NEA 11) by macroalgae and angiosperms. Intercalibration Report (NEA GIG). 22 S.

KORN, N., B. JESSEL, B. HASCH & R. MÜHLINGHAUS (20005): Flussauen und Wasserrahmenrichtlinie. Naturschutz und Biologische Vielfalt, BfN, Bad Godesberg.

KOTTELAT, M. & J. FREYHOF (2007): Handbook of European Freshwater Fishes, Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.

KRAPPE, M., R. LEMCKE, L. MEYER & M. SCHUBERT (2012): Fisch des Jahres 2012 - Die Neunaugen, Verband Deutscher Sportfischer e. V. (VDSF), Offenbach am Main.

KRIEG, H.-J. (2005): Die Entwicklung eines modifizierten Potamon-Typie-Indexes (QK benthische Wirbellosenfauna) zur Bewertung des ökologischen Zustands der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze. Hydrobiologische Untersuchungen und Gutachten Tangstedt. 38 S.

KRIEG, H.-J. (2006): Prüfung des erweiterten Aestuar-Typie-Indexes (AeTI) in der Tideelbe als geeignete Methode für die Bewertung der Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen eines vorläufigen Überwachungskonzeptes (Biomonitoring). 51 S.

KRIEG, H.-J. (2007): Vorgezogene, überblicksweise Überwachung der Tideelbe. – Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms (QK benthische wirbellose Fauna). 41 S.

KRIEG, H.-J. (2008): Überblicksweise Überwachung der Tideelbe. Durchführung der Untersuchung und Bewertung der Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms (QK benthische wirbellose Fauna).Koordinierungsraum Tideelbe (2007). Auftraggeber: Sonderaufgabenbereich Tideelbe - Wassergütestelle Elbe, Tangstedt, Abgestimmte Endfassung (Vers. 02_02/08 vom 19.02.2008), 39 S. + Anhang. http://www.fgg-elbe.de/einzugsgebiet/kortel.html.

KRIEG, H.-J. (2013): Die Untersuchungen der Qualitätskomponente Benthische Wirbellosenfauna gemäß WRRL und Koordinierten Elbemessprogramm 2012 (KEMP 2012) in den Oberflächenwasserkörpern (OWK) der Tiedeelbe., 30 S.

KRIEG, H.-J. (2014): Die Untersuchg der Qualitätskomponente benthische wirbellose Fauna gemäß WRRL. Koordiniertes Elbemessprogramm 2013 (KEMP 2013) auf dem Schrägprofil Schwarztonnensand über Fahrrinne / Pagensand bis Kollmar (Oligohalinikum). OWK Übergangsgewässer Tideelbe. . 20 S.

KRÜGER, T., J. LUDWIG, S. PFÜTZKE & H. ZANG (2014): Atlas der Brutvögel in Niedersachsen und Bremen 2005-2008. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachsen.

KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2010): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. 3. Fassung. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen Band 41 (Heft 2/2010)**:** 251-274.

KRÜGER, T., J. LUDWIG, P. SÜDBECK, J. BLEW & B. OLTMANNS (2013): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Inform.d.Naturschutz Niedersachs. 33 (2)**:** 70-87.

KRÜGER, T. & M. NIPKOW (2015): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel, 8. Fassung, Stand 2015. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/2015**:** 181-260.

KUNZ, M., S. MOHR & P. WERNER (2017): Niederschlag. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Springer Spektrum (open access), S. 57-66.

LAMBRECHT, H. & J. TRAUTNER (2007): Fachinformationssystem und Fachkonventionen zur Bestimmung der Erheblichkeit im Rahmen der FFH-VP Endbericht zum Teil Fachkonventionen. Schlussstand Juni 2007. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz, Hannover, Filderstadt.

LANA (2009): Hinweise zu zentralen unbestimmten Rechtsbegriffen des Bundesnaturschutzgesetzes. Länderarbeitsgemeinschaft Naturschutz (LANA), 25 Seiten.

LANDKREIS STADE (2014): Landschaftsrahmenplan für den Landkreis Stade - Neuaufstellung 2014, NATURSCHUTZAMT LANDKREIS STADE, Stade.

LAURSEN, K., J. BLEW, B. ENS, K. ESKILDSEN, K. GÜNTHER, B. HÄLTERLEIN, K. KOFFIJBERG, P. POTEL & V. M. ROOMEN (2009): Migratory Birds. Thematic Report No. 19. In: MARENCIC, H. & J. D. VLAS: Quality Status Report 2009, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Germany, 18 Seiten.

LAURSEN, K., J. BLEW, K. ESKILDSEN, K. GÜNTHER, B. HÄLTERLEIN, R. KLEEFSTRA, G. LÜERßEN, P. POTEL & S. SCHRADER (2010): Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1987- 2008. Wadden Sea Ecosystem. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany, 165 Seiten.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit - Dezernat Binnenfischerei) (2008): Vorläufige Rote Liste der Süßwasserfische, Rundmäuler und Krebse in Niedersachsen (unveröffentlicht). 1 Seite.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2011a): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Atlantischer Lachs (*Salmo salar*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover, 15 S.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2011b): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover, 12 S.

LAVES (Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit) (2011c): Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. – Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Meerneunauge (*Petromyzon marinus*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover, 13 S.

LAWA (2012): Ableitung überregionaler Bewirtschaftungsziele in den Flussgebietseinheiten mit deutscher Federführung. LAWA-Arbeitsprogramm Flussgebietsbewirtschaftung Produktdatenblatt 2.4.6., 21 S.

LAWA (2015): Bewertung von HMWB/AWB-Fließgewässern und Ableitungen des HÖP/GÖP. Endbericht. KOENZEN, P., Hilden/Essen, 63 S.

LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. 44 S.

LBV-SH (2009): Beachtung des Artenschutzrechtes bei der Planfeststellung. Landesbetrieb Straßenbau und Verkehr Schleswig-Holstein, Kiel, 24.

LEVINS, R. (1969): Some demographic and genetic consequences of Bulletin of the Entomological Society of America 15 (3)**:** 237-240.

LEYRER, J. (2011): Being at the Right Time at the Right Place, interpreting the annual life cycle of Afro-Siberian red knots. Dissertation, Rijksuniversiteit, Groningen, 163 Seiten.

LIPP, T. (2009): Berücksichtigung der biologischen Vielfalt in der raumbezogenen Umweltplanung. Ein Beitrag zur Methodendiskussion. Naturschutz und Landschaftsplanung 41(2)**:** 36-40.

LK CUXHAVEN (Landkreis Cuxhaven) (2017): Verordnung über das Naturschutzgebiet „Hadelner und Belumer Außendeich“ in der Samtgemeinde Land Hadeln im Landkreis Cuxhaven sowie in der Samtgemeinde Nordkehdingen im Landkreis Stade vom 26.04.2017. Cuxhaven, 16 Seiten. http://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/verordnung-zum-naturschutzgebiet-hadelner-und-belumer-auendeich-45302.html.

LK STADE (Landkreis Stade) (2018): Verordnung über das Naturschutzgebiet "Elbe und Inseln" im Landkreis Stade vom 10.12.2018, Stade.

LKN-SH (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) (2017a): Standard-Datenbogen für das FFH-Gebiet DE 0916-391 NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete (Aktualisierung 05/2017). 17 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/datenbogen/0916_391_SDB.pdf.

LKN-SH (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) (2017b): Standard-Datenbogen für das Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete (DE 0916-491). 22 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/datenbogen/0916_491_SDB.pdf.

LKN-SH (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) (o. J.-a): Erhaltungsziele für das Vogelschutzgebiet DE- 0916-491 "Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete“ Download vom 30.01.2019, 16 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/erhaltungsziele/DE-0916-491.pdf.

LKN-SH (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein) (o. J.-b): Gebietssteckbrief für das Ramsar-Gebiet S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete (EGV DE 0916-491) Download vom 30.01.2019. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/gebietssteckbriefe/0916-491.pdf.

LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) (2017): Standard-Datenbogen für für das FFH-Gebiet 'Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen' DE 2323-392). Flintbek, 13 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/datenbogen/2323_392_SDB.pdf.

LLUR SH (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein) (2012): Die Böden Schleswig-Holsteins. Entstehung, Verbreitung, Nutzung, Eigenschaften und Gefährdung. Schriftenreihe LLUR SH - Geologie und Boden 11. Flintbek, Stand 2006, 108 Seiten. https://www.umweltdaten.landsh.de/nuis/upool/gesamt/geologie/boden_sh.pdf.

LSN (Landesamt für Statistik Niedersachsen) (2018): Statistische Monatshefte Niedersachsen. Nr. 12/2018. Hannover. http://www.statistik.niedersachsen.de/veroeffentlichungen/statistische_monatshefte/statistische-monatshefte-niedersachsen-87704.html.

LUCKE, K. (2000a): Potentieller Einfluss von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger. In: MERCK, T. & H. V. NORDHEIM: Technische Eingriffe in marine Lebensräume – Tagungsband, BfN-Skripten, Bonn, 29, 169-180.

LUCKE, K. (2000b): Potentieller Einfluss von Offshore-Windkraftanlagen auf marine Säuger. In: MERCK, T. & H. V. NORDHEIM: Technische Eingriffe in marine Lebensräume – Tagungsband, BfN-Skripten Nr. 29, Bonn, Seite: 169-180.

MANN, D. A., D. M. HIGGS, W. N. TAVOLGA, M. J. SOUZA & A. N. POPPA (2001): Ultrasound detection by clupeiform fishes. J. Acoust. Soc. Am. 109**:** 3048-3054.

MARILIM (2017): Erweiterung der Liegeplätze 5-7 Cuxhaven. Fachgutachten Makrozoobenthos. Schönkrichen, 28 S.

MARSCHALL, I., T. LIPP & J. SCHUMACHER (2008): Die Biodiversitätskonvention und die Landschaft. Strategien und Instrumente zur Umsetzung der Biodiversitätskonvention "in situ"'. Natur und Recht 30**:** 327-333.

MCCAULEY, R. D., J. FEWTRELL, A. J. DUNCAN, C. JENNER, M.-N. JENNER, J. D. PENROSE, R. I. T. PRINCE, A. ADHITYA, J. MURDOCH & K. MCCABE (2000): Marine seismic surveys - A study of environmental implications. Appea Journal**:** S. 692-706.

MEIER, C., P. HAASE, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, F. SCHÖLL, A. SUNDERMANN & D. HERING (2006): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung. Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie - Stand Mai 2006. Anhang IX zu: Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben. Im Auftrag des Umweltbundesamtes (UFOPLAN 2002 24 223), 110 Seiten. http://www.fliessgewaesserbewertung.de

MEINIG, H., P. BOYE & R. HUTTERER (2009): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. Stand Oktober 2008. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands - Band 1: Wirbeltiere, Bundesamt für Naturschutz, Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1), 115-153.

MEISEL, S. (1962): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 39 Bremerhaven. In: INSTITUT FÜR LANDESKUNDE: Geographische Landesaufnahme 1:200 000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands, Bundesforschungsanstalt für Landeskunde und Raumordnung, Bad Godesberg, 18 Seiten.

MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (o. J.-a): Erhaltungsziele für das als Gebiet von gemeinschaftlicher Bedeutung benannte Gebiet DE-2323-392 "Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen". Download vom 06.09.2016, 15 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/erhaltungsziele/DE-2323-392.pdf.

MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (o. J.-b): Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet DE-0916-391 NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete. Download vom 13.10.2016, 10 Seiten. http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/S/schutzgebiete/ffh/FFHSchutzgebiete.html?g_nr=0916-391&g_name=&lk=&art=&lr=&what=ffh&submit=true&suchen=Suchen.

MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (o. J.-c): Gebietsbeschreibung für das FFH-Gebiet DE 0916-391 NTP S-H Wattenmeer und angrenzende Küstengebiete. Download vom 13.10.2016, 2 Seiten. http://www.schleswig-holstein.de/DE/Fachinhalte/S/schutzgebiete/ffh/FFHSchutzgebiete.html?g_nr=0916-391&g_name=&lk=&art=&lr=&what=ffh&submit=true&suchen=Suchen.

MELUR (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein) (o. J.-d): Gebietsbeschreibung für das FFH-Gebiet DE 2323-392 Schleswig-Holsteinisches Elbästuar und angrenzende Flächen. Download vom 06.09.2016, 2 Seiten. http://www.umweltdaten.landsh.de/public/natura/pdf/gebietssteckbriefe/2323-392.pdf.

MENDEL, B., N. SONNTAG, J. WAHL, P. SCHWEMMER, H. DRIES, N. GUSE, S. MÜLLER & S. GARTHE (2008): Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee. Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

MEYER-NEHLS, R. (2000): Das Wasserinjektionsverfahren. Ergebnisse einer Literaturstudie sowie von Untersuchungen im Hamburger Hafen und in der Unterelbe. FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, W., STROM- UND HAFENBAU. Ergebnisse aus dem Baggergutuntersuchungsprogramm. Hamburg, Oktober 2000, 12 Seiten.

MEYER (2007a): Zum Bestand von anadromen Neunaugen im niedersächsischen Flussgebiet der Oberen Tideelbe.- Schriftliche Mitteilung des LAVES, Institut für Fischkunde Cuxhaven, Abt. Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst vom 27.08.2007 Cuxhaven, Cuxhaven.

MEYER, L. (2007b): Zum Bestand von anadromen Neunaugen im niedersächsischen Flussgebiet der Oberen Tideelbe.- Schriftliche Mitteilung des LAVES, Institut für Fischkunde Cuxhaven, Abt. Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst vom 30.01.2007, Cuxhaven.

MEYER, T. (2017): Ökologie mitteleuropäischer Flussauen, Springer Spektrum, Berlin.

MEYNEN, E., J. SCHMITTHÜSEN, J. GELLERT, E. NEEF, H. MÜLLER-MINY & J. H. SCHULTZE (1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Bad Godesberg.

MOSIMANN, T., T. FREY & P. TRUTE (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung - Bearbeitung der klima- und immissionsökologischen Inhalte im Landschaftsrahmenplan und Landschaftsplan. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 19 (4)**:** 201 - 276.

MU NDS. (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz) (o. J.): Erhaltungsziele für das FFH-Gebiet Unterelbe, Landesinterne Nr. 003, EU-Kennziffer DE 2018-331. Abgerufen 2012, 3 Seiten.

MUUS, B. J. & J. G. NIELSEN (2013): Meeresfische Europas. Nordsee, Ostsee und Atlantik. Kosmos Naturführer, Stuttgart.

NARBERHAUS, I., J. KRAUSE & U. BERNITT (2012): Bedrohte Biodiversität in der deutschen Nord- und Ostsee. Empfindlichkeiten gegenüber anthropogenen Nutzungen und den Effekten des Klimawandels. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.

NATIONALPARKAMT SCHLESWIG-HOSTEINISCHES WATTENMEER (1997): Das stille Spektakel. Nationalpark Nachrichten 08/97.

NEDWELL, J. R., J. LANGWORTHY & D. HOWELL (2003): Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from offshore wind turbines and its impact on marine wildlife; initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise., COWRIE report No. 544 R 0424.

NEHLS, G., N. KEMPF & M. THIEL (1992): Bestand und Verteilung mausernder Brandenten (Tadorna tadorna) im deutschen Wattenmeer. Vogelwarte 36**:** 221-232.

NEHLS, G., MIRIAM J. BRANDT & ANSGAR DIEDERICHS (2016): Prognose zu den Auswirkungen einer seismischen Untersuchung im Gebiet Borkum Riffgrund auf Schweinswale und Kegelrobben. BioConsultSH, Husum.

NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBEHÖRDE FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR (2012): Planfeststellungsbeschluss für die Netzanbindung des Offshore- Windparks Nordergründe mittels einer 155 kV- Wechselstromleitung. See- und Landkabeltrasse: Windpark Nordergründe bis zum Umspannwerk Inhausen

NIEDERSÄCHSISCHER STÄDTETAG (2013): Arbeitshilfe zur Ermittlung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Bauleitplanung. Hannover, 9. völlig überarbeitet Auflage, 82 Seiten.

NLFB (Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung) (1997): Böden in Niedersachsen. Teil I Bodeneigenschaften, Bodennutzung und Bodenschutz.

NLÖ (1994a): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/1994**:** 1-60.

NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie) (1994b): Naturschutzrechtliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1/94**:** 3-54.

NLWKN (2010): Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer(Stand: Bewirtschaftungsplan 2009). Küstengewässer und Ästuare. 59 S.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011a): IBP Elbeästuar Niedersachsen. Teil II Funktionsräumliche Betrachtung. Funktionsraum 4. 39 S.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011b): Integrierter Bewirtschaftungsplan Elbeästuar (IBP Elbe). Teilgebiet Niedersachsen. Teil I Gesamträumliche Betrachtung. 142 S.

NLWKN (2011c): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Ästuare inklusive Biotope der Süßwasser-Tidebereiche (1130) (Stand November 2011) Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover. 20.

NLWKN (2011d): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen. FFH-Lebensraumtypen und Biotoptypen mit Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen – Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt (1140) (Stand November 2011) Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz, Hannover. 17.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011e): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie – Schweinswal (*Phocoena phocoena*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover, 13 S.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2011f): Vollzugshinweise zum Schutz von Säugetierarten in Niedersachsen. – Säugetierarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie – Seehund (*Phoca vitulina*). Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz. Hannover, 10 S.

NLWKN (2012): Interkalibrierung der Küsten und Übergangsgewässer 2011 Niedersachsen / Nordsee. 36 S.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2014): Anhörungsdokument zum Entwurf des niedersächsischen Beitrags zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes bzw. nach Art. 13 der EU-Wasserrahmenrichtlinie. 300 S.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2017a): Planfeststellungsunterlage Umweltverträglichkeitsstudie Neubau der Hadelner Kanalschleuse. Stade. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/startseite/wasserwirtschaft/zulassungsverfahren/oberirdische_gewaesser_und_kuestengewaesser/hadelner_kanalschleuse/neubau-der-hadelner-kanalschleuse-146055.html.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2017b): Standarddatenbogen/vollständige Gebietsdaten für dass FFH-Gebiet Unterelbe DE 2018-331. 9 Seiten. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/natura_2000/downloads_zu_natura_2000/downloads-zu-natura-2000-46104.html.

NLWKN (Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz) (2018): Verordnung über das Naturschutzgebiet "Niedersächsischer Mündungstrichter der Elbe" im gemeinde- und kreisfreisen Gebiet der Unterelbe vom 28.03.2018. Hannover, 14 Seiten. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/schutzgebiete/einzelnen_naturschutzgebiete/verordnung-zum-naturschutzgebiet-niedersaechsischer-muendungstrichter-der-elbe-171460.html.

NORDHEIM, H. V., J. GESSNER, F. KIRSCHBAUM, E. ANDERS & G.-M. ARNDT (2001): Das Wiedereinbürgerungsprogramm für A. sturio - Hintergründe und Konzeption. In: E.V., V. D. S.: Der Stör - Acipenser sturio L.. Fisch des Jahres 2001, 30 - 49.

NPA & UBA (1998): Umweltatlas Wattenmeer. Teil I Nordfriesisches und Dithmarscher Wattenmeer, Verlag Eugen Ulmer.

NPORTS (2018): Hafenbenutzungsvorschrift (HBV) für die von Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG bewirtschafteten Häfen in Emden, Norddeich, Baltrum, Langeoog, Wangerooge, Bensersiel, Wilhelmshaven, Hooksiel, Brake, Cuxhaven, Stade-Bützfleth, Fedderwardersiel und Großensiel - gültig ab dem 01.01.2018. 34 Seiten. https://www.nports.de/fileadmin/user_upload/downloads/180101_-_2018_-_HBV_NPorts.pdf.

OBER, H. K. (o. J.): Effects of Oil Spills on Marine and Coastal Wildlife. University of Florida, IFAS Extension, 4 Seiten. http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/UW/UW33000.pdf.

PEARSON, T. H. & R. ROSENBERG (1978): Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 16**:** 229 - 311.

PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. BOYE, E. SCHRÖDER & A. SSYMANK (2004): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

PINTO, J. G. & M. REYERS (2017): Winde und Zyklonen. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland - Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, Springer Spektrum (open access), S. 67-75.

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (1997a): Darstellung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens sowie der vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen auf Schutzgebiete nach der europäischen Vogelschutz- und der FFH-Richtlinie (FFH-Studie) im Rahmen der UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. aufgearbeitet als html Dokument vom Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven, Hamburg. http://www.bs-elbe.de/html/Main-Seite/UVU-Datenbank/FFH-Studie/index.html.

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (1997b): UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. Umweltverträglichkeitsstudie - Textband - (aufgearbeitet als HTML Dokument vom Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven, Schroeter 2-82). Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Hamburg. https://www.portaltideelbe.de/Projekte/FRA1999/Antragsunterlagen/UVU/Textband/index.html.

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (1997c): UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschiffahrt. UVU-Ergebnisse - Materialienband VII (Tiere und Pflanzen der aquatischen Lebensgemeinschaften). aufgearbeitet als html Dokument vom Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven, Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Freie und Hansestadt Hamburg, Hamburg. http://www.bs-elbe.de/html/Main-Seite/UVU-Datenbank/Bereichsauswahl_Band_VII/index.html.

PROJEKTBÜRO FAP (2008): Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe für 14,5 m tiefgehende Containerschiffe. Planänderungsunterlage Teil 1. Aktualisierung der Beschreibung des Vorhabens (Technische Planung). (Bezug: Planfeststellungsunterlage, Teil B2). Projektbüro Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe. Im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, des Wasser- und Schifffahrtsamts Hamburg, der Freien und Hansestadt Hamburg sowie der Hamburg Port Authority, Hamburg, 4.8.2008. Zugriff unter http://www.fahrrinnenausbau.de/Projektbuero/planaenderung/Downloads/Planaenderung/Teil1und2/Aenderungsunterlage.pdf am 03.11.2008.

RACHOR, E., R. BÖNSCH, K. BOOS, F. GOSSELCK, M. GROTJAHN, C.-P. GÜNTHER, M. GUSKY, L. GUTOW, W. HEIBER, P. JANTSCHIK, H.-J. KRIEG, R. KRONE, P. NEHMER, K. REICHERT, H. REISS, A. SCHRÖDER, J. WITT & M. L. ZETTLER (2013): Rote Liste der bodenlebenden wirbellosen Meerestiere. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen, Bundesamt für Naturschutz, 70 (2).

REIJNDERS, P. J. H., K. F. ABT, S. M. J. M. BRASSEUR, K. C. J. CAMPHUYSEN, B. REINEKING, M. SCHEIDAT, U. SIEBERT, M. STEDE, J. TOUGAARD & S. TOUGAARD (2005): Marine Mammals. In: Wadden Sea Ecosystem, 19, 305-318.

REIJNDERS, P. J. H., S. M. J. M. BRASSEUR, T. BORCHARDT, K. CAMPHUYSEN, R. CZECK, A. GILLES, L. FAST JENSEN, M. LEOPOLD, K. LUCKE, S. RAMDOHR, M. SCHEIDAT, U. SIEBERT & J. TEILMANN (2009a): Marine Mammals, Thematic Report No. 20. In: MARENCIC, H. & J. D. VLAS: Quality Status Report 2009, Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven, Deutschland, 16 Seiten.

REIJNDERS, P. J. H., G. P. DONOVAN, A. BJØRGE, K.-H. KOCK, S. EISFELD, M. SCHEIDAT & M. L. TASKER (2009b): ASCOBANS Conservation Plan for Harbour Porpoises (Phocoena phocoena L.) in the North Sea as adopted at the 6th Meeting of the Parties to ASCOBANS (2009).

REINEKING, B. & G. VAUK (1982): Seevögel - Opfer der Ölpest. Historie - Ursachen - Wirkung - Hilfen. Eine Dokumentation. Jordsandbuch Nr. 2, Niederelbe-Verlag, Ottendorf.

SCHEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL (2002): Lehrbuch der Bodenkunde, Enke, Stuttgart.

SCHEIDAT, M. & U. SIEBERT (2003): Aktueller Wissensstand zur Bewertung von anthropogenen Einflüssen auf Schweinswale in der deutschen Nordsee. Seevögel 24 (3)**:** 51-60.

SCHEIFFARTH, G. (2013a): Dithmarschens Geheimnis. Nationalpark Nachrichten - Newsletter des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer April 2013.

SCHEIFFARTH, G. (2013b): Was macht Dithmarschen für Afro-Sibirische Knutts so attraktiv? Vortrag auf der Tagung: Einladung zum Dialog - Küstenforschung, Küstennutzung und Küstenschutz. Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Handelskammer Hamburg.

SCHNEIDER, E., M. WERLING, B. STAMMEL, K. JANUSCHKE, G. LEDESMA-KRIST, M. SCHOLZ, D. HERING, M. GELHAUS, E. DISTER & G. H. EGGER (2017): Biodiversität der Flussauen Deutschlands. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

SCHUBERT, H.-J. (2008): Vorhaben Kraftwerk Brunsbüttel. Fachbeitrag Fischfauna. Im Auftrag der Electrabel Deutschland AG, Köthel.

SCHUBERT, H.-J. (2014): Koordinierungsraum Tideelbe (KOR TEL) Übergangsgewässer T1 Fischfauna 2014. Limnobios, Köthel.

SCHWERDTFEGER, F. (1978): Lehrbuch der Tierökologie, Hamburg und Berlin, Paul Parey Verlag.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2012): Immissionsmessprogramm Niedersächsische Küste 2011 - 2012. Staubniederschlag sowie Schadstoffdepositionen. Shwefeldioxid-, Stickstoffdioxid- und Benzol-Konzentrationen. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), 19.12.2012, 22 Seiten.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2013): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2012. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), Lufthygienisches Überwachungssystem Niedersachsen (LÜN), 24.05.2013, 91 Seiten. http://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/jahresberichte/luftqualitaetsueberwachung-in-niedersachsen-2015-9127.html.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2014): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2013. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), 02.09.2014, 91 Seiten. http://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/jahresberichte/luftqualitaetsueberwachung-in-niedersachsen-2015-9127.html.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2015): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2014. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), 21.08.2015, 93 Seiten. http://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/jahresberichte/luftqualitaetsueberwachung-in-niedersachsen-2015-9127.html.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2016): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2015. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), 91 Seiten. http://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/jahresberichte/bewertung-der-luftqualitaet-2016-9127.html.

STAATLICHES GEWERBEAUFSICHTSAMT HILDESHEIM (2017): Luftqualitätsüberwachung in Niedersachsen - Jahresbericht 2016. Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim, Zentrale Unterstützungsstelle, Luftreinhaltung, Lärm und Gefahrstoffe (ZUS LLG), 21.06.2017, 91 Seiten. https://www.umwelt.niedersachsen.de/themen/luft/LUEN/berichte/jahresberichte/bewertung-der-luftqualitaet-2016-9127.html.

STADLER, J. & H. KORN (2008): Das Übereinkommen über die biologische Vielfalt. Auf dem Weg zur 9. Vertragsstaatenkonferenz in Deutschland. Nat. Landschaft 83(1)**:** 2-6.

STADLER, J., H. KORN & B. JESSEL (2008): Die Ergebnisse der 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Nat. Landschaft 83(11)**:** 488-493.

STADT CUXHAVEN (2013): Landschaftsrahmenplan Stadt Cuxhaven. Teil 1: Erfassung und Bewertung, Teil 2: Zielkonzeption und Umsetzung, REFERAT NATURSCHUTZBEHÖRDE UND LANDWIRTSCHAFT, Cuxhaven.

STEINFELD UND PARTNER (Grundbauingenieure Steinfeld und Partner beratende Ingenieure mbH) (2017a): Cuxhaven, Neubau Liegelätze 5 bis 7 - 1. Bericht: Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung für die konstruktiven Bauwerke (Uferwände und Ro-Ro-Anlagen). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, 40 Seiten plus Anlagen.

STEINFELD UND PARTNER (Grundbauingenieure Steinfeld und Partner beratende Ingenieure mbH) (2017b): Cuxhaven, Neubau Liegelätze 5 bis 7 - 2. Bericht: Baugrundbeurteilung und geotechnische Angaben für die Sandverfüllung / Geländeaufhöhung. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Niedersachsen Ports GmbH & Co. KG, 33 Seiten plus Anlagen.

STEINMANN, I. & R. BLESS (2004): Fische und Rundmäuler der FFH-Richtlinie. In: PETERSEN, B., G. ELLWANGER, R. BLESS, P. R. BOYLE, E. SCHRÖDER *et al.*: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 - Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Band 2: Wirbeltiere, BfN, Bonn-Bad Godesberg, 69.

STILLER, G. (2005): Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hamburg.

STILLER, G. (2007): Vorgezogene überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Hamburg.

STILLER, G. (2008): Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Endbericht. Hamburg. http://www.fgg-elbe.de/tl_fgg_neu/veroeffentlichungen.html.

STILLER, G. (2009): Untersuchungen zur Überwachung von Veränderungen der Makrophytenbestände unter besonderer Berücksichtigung der Salinität im Bearbeitungsgebiet Tideelbe - Endbericht. Im Auftrag des Sonderaufgabenbereicht Tideelebe, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 31 Seiten. www.fgg-elbe.de/dokumente/fachberichte.html?file=tl_files/Download-Archive/Fachberichte/Biomonitoring_allgemein/08MP_Salinitaet_TEL.pdf.

STILLER, G. (2010): Überblicksmonitoring der Qualitätskomponente Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe sowie Hinweise zur Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse gemäß EG-Wasserrahmenrichtline. - Gutachten i. A. der Flussgebietsgemeinschaft Elbe., Magdeburg, 20 S.

STILLER, G. (2011): Verfahrensanleitung zur Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten in tidegewässern Nordwestdeutschlands gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (BMT-Verfahren). Hamburg, 34 S.

STILLER, G. (2013): Untersuchung und Bewertung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie im Rahmen des Koordinierten Elbemessprogramms 2012. Enbericht - Ergebnisse 2012., Hamburg, 20 S.

SÜDBECK, P., H. ANDRETZKE, S. FISCHER, K. GEDEON, T. SCHIKORE, K. SCHRÖDER & C. SUDFELDT (2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung - Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen, Pilze (Stand: 1. November 2008) (Korrigierte Fassung 1. Januar 2015). Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 3/2008**:** 69-141.

THIEL, R. (2007): Gutachterliche Stellungnahme zu Einzelfragen des Gutachtens 20.16 "Auswirkungen des Vorhabens Kraftwerk Moorburg auf Erhaltungsziele der aquatischen Anteile der Natura 2000-Gebiete im Flusseinzugsgebiet der Elbe" im Rahmen des Zulassungsverfahrens für das Kraftwerk Moorburg. Im Auftrag der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt., Hamburg.

THIEL, R. & I. BACKHAUSEN (2006): Survey of NATURA 2000 fish species in the German North and Baltic Seas. In: NORDHEIM, V. H., D. BOEDEKER & J. C. KRAUSE: Progress in Marine Conservation in Europe., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 157-178.

THIEL, R. & V. SALEWSKI (2003): Verteilung und Wanderung von Neunaugen im Elbeästuar (Deutschland). Limnologica 33**:** 214-226.

THIEL, R. & R. THIEL (2015): Freie und Hansestadt Hamburg. Atlas der Fische und Neunaugen Hamburgs. Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt. Amt für Natur- und Ressourcenschutz, Abteilung Naturschutz, Hamburg.

THIEL, R., H. WINKLER, U. BÖTTCHER, R. FRICKE, M. GEORGE, M. KLOPPMANN, T. SCHAARSCHMIDTH, C. UBL & R. VORBERG (2013): Rote Liste der Meeresfische und Neunaugen. In: Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen, Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg, 70 (2).

THOMSEN, F., K. LÜDEMANN, R. KAFEMANN & W. PIPER (2006): Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish.

TOUGAARD, S. (1989): Monitoring harbour seal (Phoca vitulina) in the Danish Wadden Sea. Helgoländer Meeresuntersuchungen 43**:** 347-356.

TRAUTNER, J. (2003): Biodiversitätsaspekte in der UVP mit Schwerpunkt auf der Kompenente "Artenvielfalt". UVP-report 17(3+4)**:** 155-163.

TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2008): Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2008: Back to Pre-epizootic Level, and Still Growing: Wadden Sea Harbour Seal Population in 2008. WATTENMEERSEKRETARIAT. http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals.

TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2012): Aerial surveys of grey seals in the Wadden Sea in the season of 2011-2012: Incresase in Wadden Sea grey seals continued in 2012. WATTENMEERSEKRETARIAT. http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals.

TSEG (Trilateral Seal Expert Group) (2013): Aerial surveys of Grey Seals in the Wadden Sea in the season of 2012-2013. Mixed messages. CWSS, Common Wadden Sea Secretariat, 2. http://www.waddensea-secretariat.org/monitoring-tmap/topics/marine-mammals.

TSEG (2015): Aerial surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2015. Moderate impact of the 2014 influenza epidemic. GALATIUS, A., S. BRASSEUR, R. CZECK, L. F. JENSEN, A. JEß *et al.*, Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Wilhelmshaven, Germany, 4.

TSEG (2016): Grey Seal surveys in the Wadden Sea and Helgoland in 2015-2016. First year of almost complete monitoring by aerial surveys. BRASSEUR, S., R. CZECK, A. GALATIUS, L. F. JENSEN, A. JEß *et al.*, Trilateral Seal Expert Group (TSEG), 3.

VAN BERNEM, C. & T. LÜBBE (1997): Öl im Meer - Katastrophen und langfrsitige Belastungen, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

VAN BERNEM, K.-H., R. DOERFFER, A. GROHNERT, K. HEYMANN, U. KLEEBERG, H. KRASEMANN, J. REICHERT, M. REICHERT & H. SCHILLER (2007): Sensitivitätsraster Deutsche Nordseeküste II - Aktualisierung und Erstellung eines operationellen Modells zur Vorsorgeplanung bei der Ölbekämpfung. Projektbericht im Auftrag des Havariekommandos - Gemeinsame Einrichtung des Bundes und der Küstenländer. Institut für Küstenforschung des GKSS-Forschungszentrums Geesthacht GmbH, Geesthacht, 199 Seiten. http://www.hzg.de/imperia/md/content/hzg/zentrale_einrichtungen/bibliothek/berichte/gkss_berichte_2007/gkss_2007_2.pdf.

VAN BEUSEKOM, J. (2011): Ist Phytoplankton als Qualitätskomponente zur Bewertung der deutschen Übergangsgewässer gemäß EG-WRRL geeignet? , 10 S.

VORBERG, R. & P. BRECKLING (1999): Atlas der Fische im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer, Schriftenreihe Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer.

WACHTER, T. & J. JESSEL (2002): Einflüsse auf die Zulassung von Projekten im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung. Naturschutz und Landschaftsplanung 34 (5)**:** 133-138.

WASSERGÜTESTELLE ELBE (2007a): Fangdaten. Zusammenfassung 2000 bis 2006 für die Fangstelle Brunsbüttel, km 692.

WASSERGÜTESTELLE ELBE (2007b): Fangdaten. Zusammenfassung 2000 bis 2006 für die Fangstelle Twielenfleth, km 651,7.

WEIßE, R. & I. MEINKE (2017): Meeresspiegelanstieg, Gezeiten, Sturmfluten und Seegang. In: BRASSEUR, G. P., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER: Klimawandel in Deutschland, Springer Spektrum (open access), Seite 77-85.

WENDE, W. (1998): Umweltverträglichkeitsprüfung und Störfallvorsorge. Berücksichtigung und Prognose störfallbedingter Auswirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Beiträge zur Umweltgestaltung A 137, Erich Schmidt Verlag, Berlin.

WENGER, D., U. SIEBERT & V. HENNIG (2016): The return of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) to the lower Elbe and Weser rivers, following anadromous fish shoals, foraging in Hamburg harbour 30th Conference of the European Cetacean Society, Funchal, Madeira.

WILMS, U., K. BEHM-BERKELMANN & H. HECKENROTH (1997): Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Vogelkundliche Berichte Niedersachsen 29**:** 103-111.

WITT, J., A. GRAGE, W. HEIBER & G. PETRI (2014): Interkalibrierung der Küsten- und Übergangsgewässer 2013 (Niedersachsen / Nordsee). Projektbereicht im Rahmen des LAWA Länderfinanzierungsprogramms Wasser, Boden und Abfall 2013 (Projekt- Nr. O 7.13). Berichte des NLWKN (1/2014)**:** 22 S.

WSD NORD (Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord) (o. J.): Verordnung über die Verwaltung und Ordnung des Seelotsreviers Elbe (Elbe-Lotsverordnung - Elbe-LV) vom 8. April 2003. Download vom 22.01.2018, 19 Seiten. http://www.wsd-nord.wsv.de/Schiff-WaStr/Schifffahrt/Lotswesen/Revierlotsverordnungen/Anlagen/Elbe-LV_Verkuendungsfassung_nach_dritter_AenderungsV_201113146090.pdf.

12.2 Gesetze und Verordnungen

BBodSchG – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Atlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Art. 3 Abs. 3 Vv 27.09.2017 | 3465

39. BImSchV- neunundreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen vom 2. August 2010 (BGBl I, S. 1065), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18.07.2018 (BGBl. I S. 1222)

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I s. 2542), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 15.09.2017 (BGBl. I S. 3434)

FFH-Richtlinie – Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie – Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7

NAGBNatSchG – Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. 2010, 104)

NDSchG – Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz vom 30.05.1978 (Nds. GVBl. S. 517) zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung des Niedersächsischen Denkmalschutzgesetzes vom 26.05. 2011 (Nds. GVBl S. 135), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes zur Änderung des NDSchG vom 26.05.2011 (Nds. GVBl. S. 135)

NPG – Gesetz zum Schutz des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz) vom 17. Dezember 1999 (GVOBl. 1999, S. 518), zuletzt geändert durch Art. 67 LVO v. 04.04.2013, GVOBl. S. 143)

NUVPG – Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung vom 30. April 2007 (Nds. GVBl. 2007, S. 179), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19.02.2010 (Nds. GVBl. S. 122)

NWattNPG – Gesetz über den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer vom 11. Juli 2001 (Nds. GVBl. 2001, S. 443), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 19.02.2010 (Nds. GVBl. S. 104)

NWG – Niedersächsisches Wassergesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. 2010, 64), zuletzt geändert durch Artikel 2 § 7 des Gesetzes vom 12.11.2015 (GVGl. S. 307)

OGewV – Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juni 2016 (GBl. I S. 1373)

TA Lärm – Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) vom 26.08.1998 (GMBl Nr. 26/1998 S. 503. Geändert durch Verwaltungsvorschrift vom 01.06.2017 (BAnz AT 08.06.2017 B5)

TA Luft – Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBl. Nr. 25–29 vom 30.07.2002, S. 511.

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt Art. 2 des Gesetzes vom 08.09.2017 (BGBl. I S. 3370) geändert und am 12.04.2018 | 472 berichtigt wurde

UVPVwV – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18. September 1995 (GMBl. 1995 S. 671)

Verordnung (EG) Nr. 725/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 31. März 2004 zur Erhöhung der Gefahrenabwehr auf Schiffen und in Hafenanlagen

Vogelschutzrichtlinie – Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die erhaltung der wildlebenden Vogelarten (kodifizierte Fassung)

WHG – Gesetz zur Ordnung des Waserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 04.12.2018 | 2254

WRRL – Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 327 vom 22.12.2000.S. 1), zuletzt geändert durch Richtlinie 2013/39/EU vom 12.08.2013.

ANHÄNGE

Anhang 1: Karten und Pläne

Anhang 2: Fachgutachten Makrozoobenthos

Anhang 3: Fachgutachten zur Analyse und Bewertung von Bodenproben

Anhang 4: Maßnahmenblätter